

## POGLAVJE 3

### TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

<b><u>Podpoglavje 3.1</u></b>	<b>Predpisi in standardi</b>
<b><u>Podpoglavje 3.2</u></b>	<b>Splošne zahteve</b>
<b><u>Podpoglavje 3.3</u></b>	<b>Opis del</b>
	<b>3.3.1 Uvod</b>
	<b>3.3.2 Tehnološke zahteve naročnika</b>
	<b>3.3.3 Opis del</b>
	<b>3.3.3.1 Nadgradnja obstoječe naprave na terciarno stopnjo čiščenja</b>
	<b>3.3.3.2 Vstopni objekt in sprejem gošč</b>
<b><u>Podpoglavje 3.4</u></b>	<b>Posebne zahteve naročnika</b>
<b><u>Podpoglavje 3.5</u></b>	<b>Projektna dokumentacija, vključno z načrti</b>



## VSEBINA – poglavja 3

<b>PODPOGLAVJE 3.1.....</b>	<b>132</b>
1. SPLOŠNO.....	133
2. RELEVANTNA ZAKONODAJA IN STANDARDI.....	134
3. USTREZNOST STANDARDOV IN KODEKSOV.....	141
<b>PODPOGLAVJE 3.2.....</b>	<b>142</b>
4. PODROBNOSTI PROJEKTA IN GRADNJE.....	143
5. MATERIALI ZA GRADBENA DELA.....	149
6. ZEMELJSKA DELA, IZKOPAVANJE, ZASIPAVANJE IN VZPOSTAVLJANJE PREJŠNJEGA STANJA.....	150
7. BETON IN OPAŽI.....	158
8. ARMATURA.....	168
9. ZIDARSKA DELA IN OMETI.....	170
10. TALNE IN STENSKÉ OBDELAVE.....	172
11. STREŠNE KONSTRUKCIJE IN POKRIVANJE STREH.....	175
12. OKNA IN VRATA.....	176
13. BELJENJE IN POVRŠINSKA OBDELAVA.....	177
14. POLAGANJE CEVI.....	178
15. TESTIRANJE GRADBENIH OBJEKTOV.....	189
16. SPLOŠNA STROJNA SPECIFIKACIJA.....	192
17. SPLOŠNA ELEKTRIČNA SPECIFIKACIJA.....	199
18. IZVEDBA PROJEKTA Z ZAGOTOVITVIJO VARNEGA DELOVNEGA OKOLJA.....	218
19. PRESKRBA Z VODO IN ODVOD ODPADNE VODE.....	219
20. DELA NA CESTAH-DVORIŠČIH.....	220
21. SISTEM OGREVANJA OBJEKTOV.....	222
22. MONITORING, ZAHTEVE V ZVEZI Z NAVODILI ZA UPORABO IN VZDRŽEVANJE.....	223
23. NASTANITEV INŽENIRJA.....	227
24. STROŠKI IN DELA, KI MORAJO BITI TUDI ZAJETI V PONUDBENI CENI.....	229
<b>PODPOGLAVJE 3.3.....</b>	<b>232</b>
<b>PODPOGLAVJE 3.4.....</b>	<b>262</b>
<b>PODPOGLAVJE 3.5.....</b>	<b>264</b>

## POGLAVJE 3

### TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

#### Podpoglavje 3.1.

#### Predpisi in standardi

## PREDPISI IN STANDARDI

### 1. SPLOŠNO

Med izvajanjem pogodbe mora izvajalec upoštevati veljavno zakonodajo v Republiki Sloveniji.

Če v času izvajanja pogodbe stopi v veljavo nova zakonodaja ali se spremeni, dopolni obstoječa zakonodaja ali se spremenijo standardi, ki dovoljujejo manj zahtevne tehnične kriterije, opise in pogoje Pogodbe, se mora izvajalec držati originalnih Splošnih zahtev ter Splošnih pogojev ter Posebnih pogojev Pogodbe, dokler ne dovoli Inženir v pisni obliki uporabo spremenjenih standardov in zakonodaje, ki so stopili v veljavo namesto originalnih.

Veljavna zakonodaja in standardi so navedeni v Splošnih zahtevah ter Projektni dokumentaciji.

V kolikor se razpisna dokumentacija sklicuje na specifične standarde in predpise, ki jih morajo izpolnjevati blago in vgrajeni materiali in izvedena ter testirana dela, lahko stopijo v veljavo pogoji izdaje ali sprememba relevantnih standardov 28 dni pred zadnji datumom, ko je potrebno predati ponudbo, dokler ni to izrecno drugače izraženo v razpisni dokumentaciji.

Če so to nacionalni standardi in predpisi ali so vezani na posebno državo ali regijo, lahko Inženir predhodno pregleda in pisno odobri standarde drugih oblasti, ki zagotavljajo enako ali višjo kakovost kot navedeni standardi in predpisi.

Razlike med specificiranimi standardi ter predlaganimi alternativnimi standardi mora izvajalec popolno opisati in poslati Inženirju najkasneje v 28 koledarskih dni pred datumom, ko želi izvajalec dobiti Inženirjevo soglasje. V kolikor Inženir ugotovi, da takšne spremembe ne zagotavljajo enake ali višje kakovosti, mora izvajalec uporabiti standarde opisane v dokumentih.

## 2. RELEVANTNA ZAKONODAJA IN STANDARDI

### 2.1. Zakoni

- Zakon o akreditaciji /ZAk/ (Ur.l. RS, št. 59/1999)
- Zakon o eksplozivnih snoveh, vnetljivih tekočinah, plinih ter o drugih nevarnih snoveh /ZES/ (Ur.l. SRS, št. 18/1977, RS, št. 4/1992, 29/1995, 96/2002, 110/2002, 101/2005)
- Zakon o gradbenih proizvodih /ZGPro/ (Ur.l. RS, št. 52/2000, 110/2002)
- Zakon o graditvi objektov /ZGO-1-UPB1/ (Ur.l. RS, št. 102/2004-UPB1 ((14/2005 popr.), 92/2005-ZJC-B, 93/2005-ZVMS, 111/2005 Odl.US: U-I-150-04-19, 120/2006 Odl.US: U-I-286/04-46, 126/2007, 57/2009 Skl.US: U-I-165/09-8, 108/2009, 61/2010-ZRud-1 (62/2010 popr.), 20/2011 Odl.US: U-I-165/09-34, 57/2012)
- Zakon o ohranjanju narave /ZON-UPB2/ (Ur.l. RS, št. 96/2004-UPB2, 61/2006-ZDru-1, 63/2007 Odl.US: Up-395/06-24, U-I-64/07-13, 117/2007 Odl.US: U-I-76/07-9, 32/2008 Odl.US: U-I-386/06-32, 8/2010-ZSKZ-B)
- Zakon o javnem naročanju /ZJN-2/ (Ur.l. RS, št. 128/2006, 16/2008, 19/2010, 18/2011, 43/2012 Odl.US: U-I-211/11-26, 90/2012);
- Zakon o pravnem varstvu v postopkih javnega naročanja /ZPVPJN/ (Ur.l. RS, št. 43/2011, 60/2011-ZTP-D, 43/2012);
- Zakon o splošnem upravnem postopku /ZUP-UPB2/ (Ur.l. RS, št. 24/2006-UPB2, 105/2006-ZUS-1, 126/2007, 65/2008, 47/2009 Odl.US: U-I-54/06-32 (48/2009 popr.), 8/2010)
- Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in o ugotavljanju skladnosti /ZTZPUS-UPB1/ (Ur.l. RS, št. 99/2004-UPB1, 17/2011-ZTZPUS-1)
- Zakon o urejanju prostora /ZUreP-1/ (Ur.l. RS, št. 110/2002 (8/2003 - popr.), 58/2003-ZZK-1, 33/2007-ZPNačrt, 108/2009-ZGO-1C, 79/2010 Odl.US: U-I-85/09-8, 80/2010-ZUPUDPP (106/2010 popr.))
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu /ZVZD/ (Ur.l. RS, št. 56/1999, 64/2001, 43/2011-ZVZD-1)
- Zakon o varstvu pred požarom /ZVPoz-UPB1/ (Ur.l. RS, št. 3/2007-UPB-1, 9/2011)
- Zakon o vodah /ZV-1/ (Ur.l. RS, št. 67/2002, 110/2002, 2/2004, 41/2004, 57/2008)
- Zakon o javnih cestah /ZJC-UPB1/ (Ur. l. RS, št. 33/2006-UPB1, 33/2006 Odl.US: U-I-325/04-8, 45/2008, 57/2008-ZLDUVCP, 42/2009, 109/2009, 109/2010-ZCes-1)
- Zakon o standardizaciji /ZSta-1/ (Ur. l. RS, številka 59/1999)
- Zakon o meroslovju /ZMer-1-UPB1 (Ur. l. RS, št. 26/2005-UPB1)
- in ostala zakonodaja, veljavna v Republiki Sloveniji.

### 2.2. Podzakonski akti:

- Odredba o obliki poročila o občasnih ali trajnih meritvah v okviru obratovalnega monitoringa odpadnih vod (Ur.l. RS, št. 1/2001, 106/2001, 13/2004)
- Odredba o varnosti strojev (Ur.l. RS, št. 52/2000 (57/2000 - popr.), 107/2001, 25/2006)
- Odredba o obveznem atestiranju cementa (Ur.l. SFRJ, št. 34/1985, 67/1986, RS, št. 52/2000, 54/2001)
- Odredba o obveznem atestiranju dodatkov betonu (Ur.l. SFRJ, št. 34/1985, RS, št. 52/2000, 54/2001)

- Odredba o obveznem atestiranju tovarniško izdelanih elementov iz celičastega betona (Ur.l. SFRJ, št. 34/1985, RS, št. 52/2000, 54/2001)
- Odredba o obveznem atestiranju hidroizoliranega s bitumnom impregniranega materiala in bitumenskih trakov (Ur. list SFRJ št. 46/1987, RS št. 52/2000, 54/2001)
- Odredba o tehničnih in drugih zahtevah za keramične ploščice (Ur.l. RS, št. 85/1998 (3/1999 - popr.), 28/2005)
- Odredba o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Ur.l. RS 53/2000, 27/2002, 27/2004, 17/2011-ZTZPUS-1, 71/2011)) s pripadajočimi standardi.
- Odredba o splošnih pogojih za dobavo in odjem električne energije (Ur.l. RS 117/2002, 21/2003, 126/2007, 1/2008 popr. 37/2011 Odl.US: U-I-257/09-22)
- Uredba o okoljski dajatvi za onesnaževanje okolja zaradi odvajanja odpadnih voda (Ur.l. RS, št. 123/2004 (popr. 142/2004, 68/2005, 77/2006, 71/2007, 85/2008, 164/2009)
- Uredba o spremembah in dopolnitvah uredbe o hrupu v naravnem in življenjskem okolju (Ur.l. RS, št. 66/1996, 59/2002-ZJZ, 41/2004-ZVO-1, 105/2005)
- Uredba o prepovedih in omejitvah pri proizvodnji, dajanju v promet in uporabi azbesta in azbestnih izdelkov (Ur.l. RS, št. 49/2001, 88/2009))
- Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz komunalnih čistilnih naprav (Ur.l. RS, št. 45/2007)
- Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo (Ur.l. RS, št. 47/2005, 45/2007, 79/2009)
- Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ur.l. RS, št. 31/2007)
- Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda iz virov onesnaževanja Ur.l. RS, št. 47/2005)
- Uredba o ravnanju z odpadki (Ur.l. RS, št. 73/1994, 68/1996, 109/2001, 41/2004-ZVO-1, 34/2008)
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Ur. l. RS, št. 34/2008)
- Uredba o odlaganju odpadkov na odlagališču (Ur.l. RS, št. 32/2006, 98/2007, 62/2008, 53/2009, 61/2011))
- Uredba o hrupu v naravnem in življenjskem okolju (Ur.l. RS, št. 45/1995, 66/1996, 59/2002, 41/2004, 105/2005)
- Uredba o vrstah posegov v okolje, za katere je obvezna presoja vplivov na okolje (Ur.l. RS, št. 66/1996, 12/2000, 83/2002, 78/2006)
- Uredba o uvedbi in uporabi enotne klasifikacije vrst objektov in o določitvi objektov državnega pomena (Ur. l. RS, št. 33/2003, 78/2005, popr. 25/2010, 109/2011)
- Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Ur. l. RS, št. 3/2002, 53/2003, 53/2005)
- Strokovno navodilo o urejanju gnojišč in greznic (Ur. l. SRS, št. 10/1985, Ur. l. RS, št. 98/2007)
- Strokovno navodilo o tem, kakšna tehnična dokumentacija je potrebna za pridobitev vodnogospodarskega soglasja in vodnogospodarskega dovoljenja in kaj morajo vsebovati vodnogospodarska soglasja in vodnogospodarska dovoljenja (Ur. l. RS, št. 79/2007, 25/2009)
- Sklep o določitvi cene za enoto obremenitve vode za leto 2009 (Ur. l. RS, št. 16/2009)
- in ostali podzakonski akti, veljavni v Republiki Sloveniji.

### 2.3. Pravilniki

- Pravilnik o varnostnih znakih (Ur. l. RS št. 89/1999, 39/2005, 34/2010, 43/2011-ZVZD-1))
- Pravilnik o načinu izdelave izjave o varnosti z ocenjevanjem tveganja (Ur.l. RS, št. 30/2000)

- Pravilnik o opremi in postopku za prvo pomoč in o organiziranju reševalne službe za primer nesreče pri delu (Ur. l. SFRJ št. 21/1971, Ur.l.RS št. 117/2005, 136/2006)
- Pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu (Ur. l. RS št. 29/2005, 23/2006, 43/2011-ZVZD-1))
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu hrupa za vire hrupa ter o pogojih za njihovo izvajanje (Ur. l. RS št. 70/1996, 45/2002)
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih vod ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur.l. RS, št. 35/1996, 29/2000, 106/2001, 74/2007)
- Pravilnik o ravnanju z odpadnimi olji (Ur.l. RS, št. 85/1998, 50/ 2001, 25/2008)
- Pravilnik o usposabljanju in preverjanju znanja delavcev, ki ravnaajo z nevarnimi kemikalijami (Ur.l. RS, št. 22/2001, 16/2008-ZKem-B)
- Pravilnik o tehničnih normativih za varstvo elektroenergetskih postrojev in naprav pred požarom (Ur.l. SFRJ, št. 74/1990, RS, št. 83/2005)
- Pravilnik o tehničnih predpisih za obratovanje in vzdrževanje elektroenergetskih postrojev (Ur.l. SFRJ, št. 19/1968)
- Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Ur.l. RS, št. 101/2004, 43/2011-ZVZD-1))
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti rakotvornim in/ali mutagenim snovem (Ur.l. RS, št. 101/2005, 43/2011-ZVZD-1))
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu (Ur.l. RS, št. 7/2001, 17/2006, 18/2006, 43/2011-ZVZD-1))
- Pravilnik o varstvu pri nakladanju in razkladanju tovornih motornih vozil (Ur.l. SFRJ, št. 17/1966, 56/1999-ZVZD, 43/2011-ZVZD-1))
- Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur.l. RS, št. 89/1999, 39/2005)
- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah odredbe o tehničnih zahtevah za naprave, ki se uporabljajo v potencialno eksplozivnih atmosferah (Ur.l. RS, št. 46/1998 (48/1998 popr.), 102/20091/2002)
- Pravilnik o vrstah zahtevnih, manj zahtevnih in enostavnih objektov, o pogojih za gradnjo enostavnih objektov brez gradbenega dovoljenja in o vrstah del, ki so v zvezi z objekti in pripadajočimi zemljišči (Ur. l. RS, št. 114/2003, 130/2004, 100/2005, 37/2008)
- Pravilnik o projektni in tehnični dokumentaciji (Ur. l. RS, št. 66/2004, 54/2005, 55/2008)
- Pravilnik o odlaganju odpadkov (Ur. l. RS, št. 5/2000, 43/2004, 32/2006)
- Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (Ur. l. RS, št. 34/2008, 61/2011)
- Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (Ur. l. RS, št. 64/2004, 5/2006, 58/2011)
- Pravilnik o geodetskem načrtu (Ur. l. RS, št. 40/2004)
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur. l. RS, št. 31/2004, 10/2005, 83/2005, 14/2007)
- Pravilnik o obliki in vsebini dokazila o zanesljivosti objekta (Ur. l. RS, št. 91/2003, 55/2008)
- Pravilnik o obliki tehničnih smernic za projektiranje, gradnjo in vzdrževanje objektov (Ur. l. RS, št. 54/2003)
- Pravilnik o tehničnih normativih za podzemeljsko pridobivanje kovinskih in nekovinskih mineralnih surovin (Ur. l. SFRJ, št. 24/1991, Ur. l. RS, št. 111/2003)
- Pravilnik o študiji požarne varnosti (Ur. l. RS, št. 13/1998, 72/2001, 28/2005)
- Pravilnik o tehničnih normativih za beton in armirani beton (Ur.l. SFRJ, št. 11/1987, RS, št. 101/2005)
- Pravilnik o tehničnih normativih za temeljenje gradbenih objektov (Ur.l. SFRJ, št. 15/1990, RS, št. 101/2005)

- Pravilnik o tehničnih normativih za beton in armiran beton, pripravljen z naravnim in umetnim lahkoagregatnim polnilom (Ur.l. SFRJ, št. 15/1990, RS, št. 101/2005)
- Pravilnik o tehničnih normativih za projektiranje in izvajanje zaključnih del v gradbeništvu (Ur.l. SFRJ, št. 21/1990, RS, št. 14/1999, 42/2002, 125/2003, 29/2004)
- Pravilnik o tehničnih ukrepih in pogojih za projektiranje in izvajanje betonskih in armiranobetonskih konstrukcij v okolica, ki so izpostavljene agresivnemu delovanju vode in tal (Ur.l. SFRJ, št. 32/1970, RS, št. 52/2000)
- Pravilnik o načinu označitve in organizaciji ureditve gradbišča, o vsebini in načinu vodenja dnevnika o izvajanju del in o kontroli gradbenih konstrukcij na gradbišču (Ur.l. RS, št. 66/2004, 55/2008, 54/2009)
- Pravilnik o tehničnih normativih za graditev objektov visoke gradnje na seizmičnih območjih (Ur.l. RS, št. 101/2005)
- Pravilnik o tehničnih normativih za obtežbe nosilnih gradbenih konstrukcij (Ur.l. SFRJ, št. 49/1982, 29/1983, 21/1988, 52/1990, RS, št. 101/2005)
- Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. l. RS, št. 29/2004, 93/2008, 52/2010))
- Pravilnik o zaščiti stavb pred vlago (Ur. l. RS, št. 29/2004)
- Pravilnik o zvočni zaščiti stavb (Ur. l. RS, št. 14/1999, 10/2012)
- Predpisi o tehničnih ukrepih in zahtevah pri vgradnji rebrastega železa v armirani beton (Ur. l. SFRJ, št. 39/65, 16/68 in 32/69)
- Predpisi o tehničnih zahtevah pri vgradnji žične mreže za okrepitev v objekte iz armiranega betona (Ur. l. SFRJ, št. 32/69)
- Eurocode 1 (osnovne predpostavke)
- Eurocode 2 (betonske konstrukcije)
- Eurocode 5 (lesene konstrukcije)
- Eurocode 8 (projektiranje potresno odpornih konstrukcij)
- Pravilnik o preizkušanju hidrantnih omrežij (Ur.l. RS, št. 22/1995, 102/2009)
- Pravilnik o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur.l. SFRJ, št. 30/1991, RS, št.83/2005)
- Pravilnik o tehničnih ukrepih in pogojih za zaščito jeklenih konstrukcij pred korozijo (Ur.l. SFRJ, št. 32/1970, RS, št. 101/2005)
- Pravilnik o tehničnih predpisih za pregled in preizkus nosilnih jeklenih konstrukcij (Ur. l. SFRJ št. 6/1965)
- Pravilnik o tehničnih normativih za nosilne jeklene konstrukcije (Ur.l. SFRJ, št. 61/1986, RS, št. 101/2005)
- Pravilnik o tehničnih ukrepih in pogojih za montažo jeklenih konstrukcij (Ur.l. SFRJ, št. 29/1970, Ur.l.RS št. 101/2005, Ur.l. RS, št. 52/2000-ZGPro)
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. l. RS, št. 42/2002, 105/2002)
- Pravilnik o racionalni rabi energije pri gretju in prezračevanju objektov ter pripravi tople vode (Uradni list SRS, št. 31/1984, Ur. l. RS, št. 42/2002)
- Pravilnik o tehničnih normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Ur.l. SFRJ, št. 13/1978)
- Pravilnik o tehničnih normativih za nizkonapetostne električne instalacije (Ur.l. SFRJ, št. 53/1988, RS, št. 83/2005, 41/2009, 43/2011-ZVZD-1))
- Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur.l. RS, št. 29/1992, 56/1999, 43/2011-ZVZD-1))
- Pravilnik o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Ur.l. RS, št. 27/2004, 17/2011-ZTZPUS-1, 71/2011))



- Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (Ur.l. RS 84/2001, 32/2002, 132/2006)
- Tehnični predpisi za strelovode (Ur.l. SFRJ 13/68, Ur.l. RS 52/2000-ZGPro, 28/2009)
- Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur.l. RS 29/1992, 28/2009, 43/2011-ZVZD-1)
- Tehnični predpisi za obratovanje in vzdrževanje elektroenergetskih postrojev (Ur.l. SFRJ 19/1968)
- Pravilnik o tehničnih normativih za elektroenergetske inštalacije v prostorih s specifičnimi pogoji (Ur.l. SFRJ 68/1985)
- Predpisi o tehničnih zahtevah za naprave, ki se uporabljajo v potencialno eksplozijskih atmosferah (Ur.l. RS 46/98, 91/2002)
- Pravilnik o protiekspluzijski zaščiti (Ur.l. RS 102/2000, 91/2002, 16/2008, , 1/2011, 17/2011-ZTZPUS-1, 103/2011)
- Pravilnik o tehničnih ukrepih za zaščito elektroenergetskih postrojev pred prenapetostjo (Ur.l. SFRJ 7/71)
- Pravilnik o tehničnih ukrepih za gradnjo, postavljanje in vzdrževanje antenskih naprav (Ur.l. SFRJ 1/69, Ur.l. RS, št. 101/2005)
- Pravilnik o pregledovanju in preizkušanju vgrajenih sistemov aktivne požarne zaščite (Ur.l. RS 22/95, 73/1997, 45/2007)
- Pravilnik o nizkonapetostnih stikalnih blokih – zahteve za tipsko preskušene in parcialno tipsko preskušene stikalne bloke (pravilnik št.07-93/174, Ur.l.SFRJ 68/88)
- Pravilnik o tehničnih normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Ur.l. SFRJ 13/78)
- Pravilnik o električnih inštalacijah v zgradbah (Ur.l.SFRJ 48/84)
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur.l.RS št. 41/2009, 2/2012)
- Pravilnik o tehničnih pogojih za dobavo električne energije (Ur.l.SFRJ 17/65, 9/68, 50/68)
- Pravilnik o zaščiti pred električnim udarom (Ur.l.SFRJ 12/89)
- Pravilnik o ozemljitvah in zaščitnih vodnikih (Ur.l.SFRJ 9/86)
- Pravilnik o zaščiti pred prevelikimi toki (Ur.l.SFRJ 9/86)
- Pravilnik o trajno dovoljenih tokih (Ur.l.SFRJ 68/88)
- Pravilnik o preverjanju delovanja naprav za diferenčno tokovno zaščito (Ur.l.SFRJ 42/90)
- Pravilnik o zahtevah za ozemljitev instalacije za naprave za obdelavo podatkov (Ur.l.SFRJ 68/88)
- in ostali predpisi, veljavni v Republiki Sloveniji.

#### 2.4. Odloki

- Odlok o čiščenju komunalnih odpadnih in padavinskih voda, Uradni vestnik Občine Domžale, 4/2008, 6/2009
- Odlok o čiščenju komunalnih odpadnih in padavinskih voda (Občina Mengeš), Uradni list RS 42/2008, 2/2009, 10/2010
- Odlok o čiščenju komunalnih odpadnih in padavinskih voda, Uradni vestnik Občine Trzin, 11/2007, 3/2009, 6/2010
- Odlok o čiščenju komunalnih odpadnih in padavinskih voda (Občina Kamnik), Uradni list RS, 42/2008, 64/2009, 38/1010
- Odlok o čiščenju komunalnih odpadnih in padavinskih voda, Uradni vestnik Občine Komenda, 6/2007, 5/2009, 8/2010

**Prostorske sestavine planskih aktov občine:**

Družbeni plan Občine Domžale za obdobje 1986 - 1990; št. 30-13/86-11 z dne 23.10.1986, objavljen v Uradnem vestniku Občine Domžale, št. 10/86, ter spremembe in dopolnitve prostorskih sestavin družbenega plana Občine Domžale za obdobje 1986-1990 (Uradni vestnik Občine Domžale št. 23/89, 18/93, 12/95, 10/96, 3/97, 10/97);

Dolgoročni plan Občine Domžale za obdobje 1986 - 2000 in srednjeročni družbeni plan občine Domžale za obdobje 1986-1990 (Uradnem vestniku Občine Domžale, št. 13/85), ter spremembe in dopolnitve prostorskih sestavin dolgoročnega plana Občine Domžale za obdobje 1986-2000 in srednjeročnega družbenega plana občine Domžale za obdobje 1986-1990 (Uradni vestnik Občine Domžale, št. 2/90, 12/95, 10/96, 3/97, 10/97, 8/01, 13/02, 5/04, 3/05, 8/06, 14/06);

Odlok o spremembah in dopolnitvah prostorskih sestavin Dolgoročnega plana Občine Domžale za obdobje 1986-2000 in Srednjeročnega družbenega plana Občine Domžale za obdobje 1986-1990, za območje Občine Domžale, dopolnitve 2008/I (Uradni vestnik Občine Domžale, št. 6/09);

Odlok o spremembah in dopolnitvah prostorskih sestavin Dolgoročnega plana Občine Domžale za obdobje 1986-2000 in Srednjeročnega družbenega plana Občine Domžale za obdobje 1986-1990, za območje Občine Domžale, dopolnitve 2008/II (Uradni vestnik Občine Domžale, št. 8/10);

Odlok o spremembah in dopolnitvah prostorskih sestavin Dolgoročnega plana Občine Domžale za obdobje 1986-2000 in Srednjeročnega družbenega plana Občine Domžale za obdobje 1986-1990, za območje Občine Domžale, spremembe in dopolnitve 2009/I (Uradni vestnik Občine Domžale, št. 2/11);

Odlok o spremembah in dopolnitvah prostorskih sestavin Dolgoročnega plana Občine Domžale (Uradni vestnik Občine Domžale, št. 10/11)

#### **Prostorski ureditveni pogoji (v nadaljevanju Odlok o PUP):**

Odlok o prostorskih ureditvenih pogojih za območje občine Domžale (Uradni vestnik Občine Domžale, št. 4/03);

#### **Spremembe:**

Odlok o spremembah in dopolnitvah Odloka o prostorskih ureditvenih pogojih za območje občine Domžale (Uradni vestnik Občine Domžale, št. 15/04); Odlok o prostorskih ureditvenih pogojih za območje občine Domžale - Uradno prečiščeno besedilo (Uradni vestnik Občine Domžale, št. 18/04);

Obvezna razlaga Odloka o prostorskih ureditvenih pogojih za območje občine Domžale - Uradno prečiščeno besedilo - Uradni vestnik Občine Domžale, št. 18/04 (Uradni vestnik Občine Domžale, št. 12/05);

Uradni popravek Odloka o prostorskih ureditvenih pogojih za območje občine Domžale - Uradno prečiščeno besedilo - Uradni vestnik Občine Domžale, št. 18/04 (Uradni vestnik Občine Domžale, št. 12/05);

Sklep o obvezni razlagi Odloka o prostorskih ureditvenih pogojih za območje Občine Domžale v delu, ki se nanaša na določitev in v delu, ki določa način izračuna faktorja FSI za mansardo, kjer je obodni zid višji od 1,2m (Uradni vestnik Občine Domžale, št. 9/06);

Odlok o spremembah in dopolnitvah Odloka o prostorskih ureditvenih pogojih za območje občine Domžale (Uradni vestnik Občine Domžale, št. 14/06);

Sklep o sprejemu obvezne razlage 5. člena Odloka o prostorskih ureditvenih pogojih za območje Občine Domžale (Uradni vestnik Občine Domžale, št. 14/07);

Odlok o spremembah in dopolnitvah Odloka o prostorskih ureditvenih pogojih za območje Občine Domžale (Uradni vestnik Občine Domžale, št. 8/08);

Obvezna razlaga 3. odstavka 8. člena odloka o prostorskih ureditvenih pogojih za območje Občine Domžale (Uradni vestnik Občine Domžale, št. 6/09).

#### **Občinski podrobni prostorski načrt:**

Predvidena izdelava občinskega podrobnega prostorskega načrta za ureditveno območje Kamniška Bistrica.

Za področje ureditvenega območja CČN Študa, je Občinski svet Občine Domžale 22.09.2011 sprejel odlok o spremembah in dopolnitvah odloka o prostorskih ureditvenih pogojih za območje občine Domžale v uradnem vestniku št. 10/2011

Področje obravnavane gradnje spada v področje morforoške celote CČN Študa – Gospodarska infrastruktura Oc1

- in ostali odloki, veljavni v Republiki Sloveniji.

### 3. USTREZNOST STANDARDOV IN KODEKSOV

Kadarkoli razpisna dokumentacija zahteva za določen material, izvedbo dela ali testiranje specifičen standard, je potrebno v osemindvajsetih (28) dneh pred končno predložitvijo ponudbe kot posledico zahteve, predložiti revizijo relevantnih standardov in kodeksov, razen če je le to v razpisni dokumentaciji drugače določeno. Kadar so določeni standardi iz druge države ali regije kot pa iz Republike Slovenije (SIST) mora ustrezna institucija pregledati in podati mnenje ali so standardi primerni oz. višji. Dopustni bodo le standardi in kodeksi, katere bo Inženir pregledal in če bodo ustrezali slovenskim standardom oz. če bodo višji od omenjenih in podal pisno odobritev. Razlike med standardi morajo biti natančno in v popolnosti opisane s strani izvajalca s podpisom Inženirja, v slovenskem jeziku, najmanj osemindvajset (28) dni pred datumom katerim želi izvajalec pridobiti naročnikovo odobritev. Kadar Inženir meni, da standardi in kodeksi ne ustrezajo zahtevanemu nivoju standarda, mora izvajalec uporabiti standarde, ki so opisani v razpisni dokumentaciji.

## POGLAVJE 3

### TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

#### Podpoglavje 3.2.

#### Splošne zahteve

## SPLOŠNE ZAHTEVE

### 4. PODROBNOSTI PROJEKTA IN GRADNJE

#### 4.1. Splošno

##### 4.1.1. Prihod na delovišče

Pred pričetkom del bosta Inženir in naročnik izvajalca seznanila z zemljiškoknjižnimi listinami, mejami parcel in lokacijo gradnje. Transporte do lokacije CČN Domžale-Kamnik (CČN) mora izvajalec izvajati tako, da bo čim manj vznemirjal prebivalce ob dovozni cestah v bližnjih naseljih. Dostop do gradbišča CČN bo potekal po javnih cestah in zemljiščih CČN.

##### 4.1.2. Nastanitev v času izvajanja del

Izvajalec mora poskrbeti za nastanitev zase in za Inženirja. V teh prostorih mora poskrbeti za ogrevanje, razsvetljavo, čiščenje in vzdrževanje do zaključka del. Pisarne in drugi objekti za nastanitev morajo biti postavljeni, opremljeni in pripravljeni za vselitev in uporabo v roku sedmih dni od datuma pričetka del. Podrobnosti v zvezi z nastanitvijo in opremo so opisane v tem poglavju.

##### 4.1.3. Plakatiranje in oglaševanje

Izvajalec ne sme sam lepiti kakršnih koli plakatov in oglaševati na delovišču ali to dovoliti drugim, brez pisnega pristanka Inženirja v skladu z veljavnimi občinskimi odloki.

##### 4.1.4. Nasprotja z zemljiškimi interesi

Izvajalec mora omejiti svoje gradbene dejavnosti znotraj delovišča in mora tudi svojim uslužbencem prepovedati vstop na tuje zemljišče, razen če se ne dogovori za uporabo dodatnih površin. Izvajalec ne sme ovirati delovanja aktivnosti osebja in procesov na CČN, razen če to ni neizogibno potrebno za izvedbo pogodbenih del. O tem se izdela dogovor.

##### 4.1.5. Postopek za pritožbe in odškodninski zahtevki

Izvajalec mora brez odlašanja obvestiti Inženirja o podrobnostih vseh odškodninskih zahtevkov ali opozoril o nameranih odškodninskih zahtevkih, ki jih prejme v zvezi z zadevami, prav tako pa mora tudi Inženir posredovati izvajalcu vse takšne zahtevke in opozorila, ki jih prejme neposredno Inženir ali naročnik.

Takšna izmenjava informacij mora potekati tudi v zvezi z vsemi pritožbami, ki jih prejme eden ali drugi. Izvajalec mora takoj pisno obvestiti Inženirja o vsaki škodi ali poškodbi, ki nastane pri izvajanju del. Vso povzročeno škodo, ki ni predmet gradnje, je dolžan poravnati izvajalec.

#### 4.1.6. Zavarovanje proti poškodbam

Izvajalec mora spoštovati vse varnostne ukrepe, da bi se izognil vsaki nepotrební poškodbi cest, posestev, zemljišč, objektov in ostalega in se mora v času izvajanja pogodbenih del ustrezno sporazumevati z lastniki in najemniki.

Če mora izvajalec opraviti dela blizu, nad ali pod postavljeno opremo ali vodom pooblaščenega podjetja, pooblaščenega upravljalca opreme, voda ali ceste ali drugih strank, mora narediti začasno podporo in delati okrog, pod ali tik poleg opreme ali voda, tako da se izogne poškodbi, iztekanju ali nevarnosti in da zagotovi nemoteno delovanje.

V primeru, da bi izvajalec kljub temu opazil kakršno koli poškodbo ali iztekanje, mora o tem na ustrezen način takoj obvestiti Inženirja, pooblaščenega podjetje, pooblaščenega upravljalca opreme ali ceste ali lastnika opreme ali voda in uporabiti vsa sredstva za popravilo ali nadomestilo poškodovane opreme ali voda.

Pred začetkom izgradnje je izvajalec dolžan zapisniško in s TV kamero ugotoviti in dokumentirati obstoječe stanje okolice objekta in cestnih površin, ki jih bo uporabljal v času gradnje in dokumentacijo hraniti najmanj do konca garancijskega obdobja.

#### 4.1.7. Obstoječe napeljave

Naročnik ne garantira za točnost in popolnost podatkov o obstoječih napeljavah, vključenih v razpisno dokumentacijo (kataster komunalnih vodov CČN, kataster dovodnih komunalnih vodov do CČN). Izvajalec se mora posvetovati z vsemi ustreznimi organi in/ali lastniki, upravljalci napeljav preden začne z izkopavanji in mora, v svoje dobro, sam ugotoviti natančno lego obstoječih napeljav, ki bi lahko povzročile škodo pri izvedbi del ali pa bi jih lahko poškodoval pri izvedbi del. Stroške usklajevanja nosi izvajalec del. Če izvajalec ugotovi, da obstaja kakšna napeljava, ki ni omenjena v pogodbi, mora o tem takoj pisno obvestiti Inženirja. Izvajalec mora v načrt splošne razporeditve vnesti lege vseh obstoječih napeljav in dati kopijo načrta na razpolago Inženirju.

Izvajalec mora izvesti dela tako, da ne poškoduje ali moti obstoječih napeljav na ali poleg delovišča. Če bi do poškodbe ali motnje kljub temu prišlo, mora izvajalec sam, z odobritvijo Inženirja in ustreznega organa, na svoje stroške izvesti popravila.

Izvajalec mora zagotoviti pravi len zasip vseh izkopavanj na delovnem področju, ki jih opravijo javna podjetja v dogovoru z njim. Izvajalec se mora sam dogovoriti za vse preместitve in odstranitve napeljav, ki jih bo potreboval zase ali za svoje delo. Pred vsakim takšnim dogovorom mora zaprositi Inženirja za dovoljenje. Vsaka delovna skupina mora imeti priročen detektor za odkrivanje zakopanih cevi in vodnikov in vsaj en član delovne skupine mora biti usposobljen za uporabo detektorja. Delavci morajo detektorje uporabljati v skladu

z navodili proizvajalca pred in med vsakim izkopavanjem, da bi odkrili vse lege cevi in vodnikov.

#### 4.1.8. Prometna ureditev

Preden izvajalec prične z delom, ki bo potekalo na ali bo oviralo uporabo, katerekoli ceste, se mora o predlagani metodi dela dogovoriti z Inženirjem, upravljalcem cest, občino in policijo ter od njih pridobiti dovoljenje za zaporo ceste. Ves čas izvedbe del mora izvajalec sodelovati z upravljalcem cest, občino in policijo glede del ali dostopa na katerokoli cesto. Izvajalec mora o zahtevah ali dogovorih z upravljalcem cest, občino ali policijo obveščati Inženirja.

Če so potrebne zapornice ali druga prometna ureditev, jih mora izvajalec priskrbeti in vzdrževati po ustreznem standardu, v skladu z vrsto oz. vrstami motornega prometa ali pešcev, ki jih bodo morali uporabljati.

Izvajalec mora uporabiti vse razumne ukrepe (pranje vozil in cestišč), da bi preprečil, da bi vozila, ki prihajajo na delovišče in ga zapuščajo, nanašala blato ali drugo nesnago z delovišča na sosednje ceste in poti in mora v najkrajšem možnem času odstraniti vse odpadke, ki bi jih vozila kljub vsemu nanesele.

#### 4.1.9. Urejenost delovišča

Izvajalec mora iz cest in okolice gradbišča ob koncu vsakega delovnega dne očistiti vso raztreseno umazanijo, gramoz ali druge materiale, ki so se tam nabrali zaradi gradnje. Čiščenje vključuje pranje z vodo, čiščenje s krtačami in če je potrebno tudi ročno čiščenje.

Izvajalec ne more dobiti potrdila o prevzemu dokler ne umakne vseh svojih strojev, opreme, naprav in odpadnega materiala z delovišča in dokler na delovišču ne vzpostavi končnega stanja, na način, sprejemljiv za Inženirja.

#### 4.1.10. Dela, ki vplivajo na vodotoke

Izvajalec mora pisno obvestiti Inženirja štirinajst dni preden namerava pričeti z deli, ki vplivajo na vodotoke, ne glede na to ali gre za tekočo ali stoječo vodo ali suho strugo. Prav tako mora obvestiti upravljalca – ARSO in se dogovoriti za ustrezen nadzor.

Izvajalec mora uporabiti vse praktične ukrepe, v skladu s predhodno odobritvijo Inženirja, da bi preprečil kopičenje blata ali drugega materiala, ki bi lahko onesnažil vodotok ali vodnjake.



#### 4.1.11. Dogovori za nujne primere

Izvajalec mora zagotoviti, da bo lahko na hitro sklical svojo ekipo izven normalnega delovnega časa, da bi opravil nujna dela, potrebna zaradi nevarnosti, ki grozi pričetemu delu. Inženir mora imeti ob vsakem času na voljo seznam z naslovi in telefonskimi številkami izvajalčevega osebja, ki je trenutno odgovorno za organizacijo dela v nujnih primerih. Izvajalec se mora seznaniti z vsemi lokalnimi dogovori, ki veljajo za nujne primere, o tem pa mora obvestiti tudi svoje zaposlene.

#### 4.1.12. Moteči objekti

Načrti za izvedbo morajo v največji možni meri vključiti obstoječe nad- in podzemne objekte. Izvajalec mora pred poškodbami zaščititi vse nad- in podzemne objekte, ne glede na to ali so postavljeni v okvirih zahtev naročnika. V primeru, da mora izvajalec obstoječe zidove, ograje, vhode, zgradbe ali kakšne druge gradnje odstraniti, da bi lahko pravilno gradil, mora po opravljenem delu spet vzpostaviti začetno stanje, ki je sprejemljivo za lastnika posesti ali najemnika in Inženirja. Prav tako mora poskrbeti za ustrezno zaščito vseh sosednjih stavb, da ne bi prišlo do poškodb in umazanosti ter mora po končanju določene faze del na zahtevo Inženirja izvesti čiščenja na sosednjih objektih.

Predstavnik izvajalca mora Inženirja obvestiti o vseh poškodbah gradenj in popravilih ali zamenjavah, ki jih bo opravil. Če obstoječe gradnje motijo izvajalca pri izvedbi del, mora o tem obvestiti Inženirja, preden nadaljuje z gradnjo. Če izvajalec o takšnem primeru ne obvesti inženirja, to dela na lastno odgovornost.

#### 4.1.13. Napeljave za uporabo na delovišču

Izvajalec si mora na lastne stroške priskrbeti električno napeljavo, pitno vodo in telefonske linije v kolikor jih potrebuje, zrak pod pritiskom in druge napeljave, ki jih potrebuje za svoje delo na delovišču in mora priskrbeti, vzdrževati in po zaključku del odstraniti, vse cevi, kable in spojke, preko katerih bo dovajal navedene storitve, potrebne za izvedbo del. Izvajalec mora poskrbeti za primerno količino sveže pitne vode na delovišču. Vse električne inštalacije v začasni električni napeljavi morajo biti v skladu z veljavno nacionalno zakonodajo.

#### 4.1.14. Zaščita pred požari in njihovo preprečevanje

Izvajalec mora izvajati vsa dela v smislu zaščite in preprečevanja požarov. Priskrbeti in vzdrževati mora ustrezno protipožarno opremo. Držati se mora veljavnih predpisov za preprečevanje požarov.

#### 4.1.15. Dostop uradnih oseb

Pooblaščenke državne in občinske uradne osebe morajo imeti ob vsakem času omogočen vpogled v izvedbo del, ne glede na to ali se izvajalec pripravlja na izvedbo ali izvaja dela. Izvajalec mora uradnim osebam omogočiti dostop in nadzor nad izvedbo del. Dostop na gradbišče mora biti stalno dovoljen tudi predstavnikom izvajalca javne gospodarske službe čiščenja odpadnih voda JP CČN Domžale-Kamnik.

#### 4.1.16. Poškodbe dostopnih cest

Izvajalec mora zagotoviti, da bodo poškodbe na vseh javnih ali zasebnih cestah, pešpoteh in kolovozih, ki jih bodo uporabljala vozila ali oprema, ki bodo vozila na ali iz delovišča, minimalne in je odgovoren za stroške popravil, potrebnih za vzpostavitev prejšnjega stanja na teh cestah, kolovozih ali pešpoteh na način, ki je sprejemljiv za Inženirja in lastnika oz. nadzorni organ.

#### 4.1.17. Sanitarije

Izvajalec mora priskrbeti dovolj kemičnih stranišč na delovišču. Stranišča morajo biti ustrezne vrste in izvajalec jih mora ves čas vzdrževati v higienskem stanju. Kemična stranišča morajo biti ustrezno zgrajena, tako da zaradi njihove uporabe ne more priti do zdravju škodljivega onesnaženja. Po zaključku del mora izvajalec stranišča odstraniti in na področju, kjer so bila postavljena, ponovno vzpostaviti prvotno stanje.

#### 4.1.18. Pravica do uporabe zemljišča

Izvajalec mora omejiti svoje gradbene dejavnosti znotraj delovišča ali na druga področja, za katera se dogovori in mora tudi svojim delavcem naročiti, da se držijo tega. Izvajalec je odgovoren za odstranjevanje vseh svojih orodij in odpadkov s področij, ki jih ima pravico uporabljati ali preko katerih mu je dovoljen prehod. Izvajalec mora sam določiti kolikšen prostor potrebuje v vsakem posameznem primeru.

Večje površine načeloma predvidene za začasno manevriranje z materiali in vozili so predvideni na delu S-V lokacije CČN v velikosti cca 0,5 h.

Izvajalec je odgovoren za vsako poškodbo zasebne lastnine izven obsega, ki ga je določil naročnik za izvajalčevo uporabo.

Preden bo Inženir podpisal končni obračun, mora izvajalec naročniku predložiti tudi pisna potrdila vseh lastnikov zemljišč za obseg, ki ga je določil naročnik za izvajalčevo uporabo, da je na zemljiščih spet vzpostavljeno prvotno stanje.

#### 4.1.19. Odlagališča za odpadke

Za izvajalca niso predvidena odlagališča za odpadke, zato se mora, v dogovoru z Inženirjem, sam, na svoj strošek, dogovoriti za odstranjevanje vseh odvečnih izkopanih materialov. Samovoljno odlaganje ni dovoljeno. Pri pripravi projektne dokumentacije mora izvajalec izdelati načrt ravnanja z odpadki, ki nastanejo na gradbišču.

#### 4.1.20. Začasna dela

Izvajalec mora na svoj strošek poskrbeti, da bodo začasna dela, postavitve gradbenih odrov, tesarska opravila, postavitve opornikov, postavitve podpore za plošče, gradnja začasnih nepropustnih bazenov za vodo, postavitve mostov in druga potrebna in zahtevana dela za varno in učinkovito izvedbo in izgradnjo del in tudi vsa druga priložnostna dela, izvedena na primeren način.

#### 4.1.21. Nadzor

Vsa dela mora s strani izvajalca nadzorovati oseba, sprejemljiva za Inženirja. Izvajalec se mora z Inženirjem dogovoriti o številu delovnih skupin, za katere bo zadolžen posamezen nadzornik, kar pa je odvisno tudi od drugih okoliščin.

#### 4.1.22. Ublaževanje neprijetnosti

Izvajalec mora sprejeti ukrepe, za katere Inženir smatra, da so sprejemljivi in potrebni za zmanjšanje neprijetnosti, ki jih povzročajo prah, hrup ali drugo. V sušnih obdobjih lahko Inženir od izvajalca zahteva, da vsaj trikrat dnevno poliva ceste, po katerih se odvija veliko prometa, ostale ceste pa vsaj enkrat dnevno. Izvajalec bo ceste polival ob primernem času, o čemer se bo dogovoril z Inženirjem. Izvajalec mora biti še posebej pozoren na škodo, ki jo lahko na poljih povzroči prah. Izvajalec mora sprejeti ukrepe, ki so potrebni, da prepreči škodo, ki jo povzroča prah, ki nastaja pri izvajanju pogodbenih del.

#### 4.1.23. Strošek

Izvajalec mora vse obveze navedene v tej točki (4.1. Splošno) izvesti na svoj strošek, ki je vkalkuliran v ponudbeno ceno.

## 5. MATERIALI ZA GRADBENA DELA

### 5.1. Splošno

Vsi materiali, ki jih bo izvajalec uporabil pri izvedbi del morajo imeti najmanj takšno kvaliteto, ki zagotavlja življenjsko dobo, kot je navedeno v spodnji tabeli:

objekt	življenjska doba
kanalizacijske cevi	100 let
objekti	50 let
strojna oprema - inštalacije	20 let
strojna oprema - stroji in naprave	15 let
električna oprema	15 let
računalniška oprema	5 let

Razen potrošnega materiala ne sme imeti noben del materiala ali opreme življenjsko dobo krajšo od petih (5) let ali desetih (10) let v primeru, da jo je zaradi uničenja potrebno menjati. Kljub zahtevam specifikacij je izvajalec v celoti odgovoren za dobavo in vgradnjo opreme in materialov pri izvedbi del, ki morajo imeti pravilen namen in ustrezati namenu ter imeti primerno življenjsko dobo.

Vse blago in materiali, ki jih bo izvajalec nabavil in vgradil, morajo biti novi, neuporabljeni in najnovejše proizvodnje in vanje morajo biti vgrajene vse najnovejše izboljšave oblike in materialov, razen če ni v pogodbi drugače določeno. Izvajalec mora predložiti kopijo tehnične specifikacije iz proizvajalčeve tehnične literature za vse ponujeno blago in materiale.

Izvajalec mora materiale in sestavne dele skladiščiti tako, da ostane njihova kvaliteta in stanje ustrezno standardom, ki so zahtevani v pogodbi. Z materiali in sestavnimi deli mora ravnati tako, da prepreči, da bi se poškodovali ali pokvarili in v skladu z vsemi ustreznimi priporočili proizvajalcev.

## 6. ZEMELJSKA DELA, IZKOPAVANJE, ZASIPAVANJE IN VZPOSTAVLJANJE PREJŠNJEGA STANJA

### 6.1. Splošno

V zemeljska dela spadajo

- vsi izkopi zemljin in kamnih z nakladanjem, prevozom na začasno ali trajno deponijo ter ureditvijo deponije
- priprava in utrditev temeljnih tal
- odvodnjavanje gradbenih jam v času gradnje (gravitacijsko z jarki ali s črpanjem)
- sanacije neustreznih temeljnih tal z izsuševanjem, kemičnim stabiliziranjem ali zamenjavo neustreznih tal, delno ali v celoti
- izvedba nasipov in zasipov
- oblikovanje terena v projektirano ali prvotno stanje
- humuziranje in zasejanje travnatih površin
- izvedba nevezane nosilne plasti v območju povoznih površin

Izvajalec mora izkope in zasipe izvesti v skladu z ustreznimi standardi, predpisi in zakonskimi zahtevami. Zgornjo plast zemlje mora odstraniti z gradbenih področij in jo začasno deponirati. Izkopano zemljo mora skladiščiti v skladu z njeno kakovostjo za poznejšo uporabo. Zasipi morajo biti izvedeni v plasteh in zgoščeni do predpisane zgoščenosti, razen v območjih, kjer v projektu zgoščanje ni predvideno.

Izvajalec mora zemljo za ponovno zasipavanje delovnega področja in za zamenjavo na gradbišču ponovno nasipati v enakomernih plasteh. Zgoščenost zemljine mora izvajalec preveriti in dokazati z meritvami zgoščenosti v ustreznih intervalih, v skladu s projektno dokumentacijo in zahtevami Inženirja.

Količine zemlje potrebne za zasipanje gradbenih jam, morajo ustrezati nasipom in obliki zunanje ureditve. Če je potrebno, mora izvajalec zasipanje opraviti ročno. Zgoščenost nasipov in zasipov iz nevezljivih zemljin mora znašati minimalno 98% modificiranega proctorjevega preskusa (MPP), vezljivih zemljin pa minimalno 98% standardnega proctorjevega preskusa (SPP).

Neprimerna ali odvečna zemljina postane izvajalčeva lastnina. Izvajalec mora najti ustrezno zemljišče za odlaganje le-te, za katero mora dobiti uradno soglasje, odgovoren je za ustrezno odstranjevanje in vse stroške v zvezi s tem.

Izvajalec pri odločitvi katera zemljina je primerna za skladiščenje in katero mora odstraniti, v vsakem primeru, potrebuje soglasje Inženirja.

## 6.2. Čiščenje/priprava gradbišča

»Čiščenje/priprava gradbišča« pomeni vse dejavnosti, ki so potrebne za razčiščevanje zemljišča, na katerem bo izvajalec gradil, postavljanje objektov in odstranjevanje opreme z gradbišča med opravljanjem dela, kot tudi vzdrževanje opreme in podobno v času gradbenega procesa in odstranjevanje ter transport te opreme po opravljenem delu. Za čiščenje/pripravo gradbišča je odgovoren izvajalec in vključuje tudi podiranje vseh obstoječih objektov in stavb, ob pričetku izvajanja del. Izvajalec ne sme podreti ali odstraniti nobenega objekta brez pisnega dovoljenja Inženirja in gradbenega dovoljenja za rušenje, če je potrebno.

## 6.3. Izkopavanja

Izvajalec mora vse svoje dejavnosti opravljati tako, da ne povzroča škode ali pokvari zgornjega sloja pri izkopavanjih.

Brežine izkopanih predelov morajo biti sproti ustrezno utrjene. Izvajalec je odgovoren za odstranjevanje odvečnega izkopanega materiala, vendar z delovišča ne sme odstraniti nobenega materiala, ki je primeren za ponovno uporabo pri izvedbi del, razen po nalogu ali z dovoljenjem Inženirja.

Izkopavanja se smejo izvesti samo s pristankom Inženirja. Ko izvajalec opravi izkop natančno v skladu s profili ali dimenzijami, ki so zahtevane za izvedbo del, mora o tem obvestiti Inženirja in mu omogočiti pregled opravljenega dela. Izvajalec mora odprte izkope vzdrževati v ustreznem stanju in mora popraviti posledice poškodb, ki bi nastale zaradi vremenskih vplivov.

Spodnja pravila se nanašajo na vsa izkopavanja:

1. Izvajalec mora omejiti premike zemljišč, ki mejijo z zemljišči, kjer izvaja izkopavanje, da bi zagotovil stalno uporabnost, izgled in strukturno celovitost vseh bližnjih objektov in napeljav.
2. Če je potrebno izsuševanje in če ga izvajalec izvede v kakršni koli obliki, potem mora zagotoviti, da bodo njegovi postopki sprejemljivi za Inženirja in v skladu z načeli dobrega gospodarjenja.

Izvajalec mora pripraviti in predložiti Inženirju načrte za vsa izkopavanja, razen za manjša dela, za katera Inženir smatra, da načrti niso potrebni. Izvajalec mora štiri tedne pred pričetkom izkopavanj obvestiti ustrezen organ o globini izkopavanj, materialih in postopkih za odstranitev odpadkov od izkopavanj.

#### 6.4. Temeljenje

Izkope za temelje stavb mora izvajalec izvesti do ustrezne globine v skladu z načrti. Temeljna tla mora utrditi v skladu z zahtevami geomehanskega poročila.

Če v načrtih ni drugače določeno, morajo biti objekti temeljeni pod globino zmrzovanja (vsaj 1,00 m pod zgornjim nivojem terena). Dopustno nosilnost temeljnih tal in ustreznost predvidenega načina temenjenja za zatečena tla preveri geomehanik in po potrebi predpiše dodatne ukrepe. Podstruktura drugih zgradb mora biti zgrajena v skladu z veljavnimi standardi.

Ozemljitev temeljev mora biti izvedena tako, da so izvodi priključeni na vodnik za izenačevanje potencialov (ozemljitveni trak). Da bi zagotovil zmanjšanje razlik v napetosti na minimum, mora izvajalec priključiti vodnik za izenačevanje potencialov na ozemljitveni sistem, cevi za ogrevanje, zaščitne vodnike, telekomunikacijski sistem, plinovodne in vodovodne cevi, zunanjo razsvetljavo, ograjo in podobno (vse kovinske mase).

Kjer se pojavlja potreba po globokem temeljenju, se izvede uvtane ali zabite armirano betonske pilote, ki morajo segati 2-3 D (D=premer pilota) v nosilno plast. Preko pilotov se izvede armirano betonske grede, za nadaljno izvedbo konstrukcije. Nosilnost posameznega pilota in s tem dimenzija mora biti ustrezna obtežbam posamezne konstrukcije.

Med izvedbo zemeljskih del in temeljenja mora biti zagotovljen geomehanski nadzor.

#### 6.5. Nadzor podtalnice

Izvajalec mora s testiranjem ugotoviti tok podtalnice ali vode, ki se nahajajo med plastmi kamnin na gradbišču. Izvajalec mora poskrbeti tudi za gradnjo odvodnega sistema in izsuševalnih naprav.

Izvajalec je odgovoren za tehnično izvedbo (npr. nižanje nivoja podtalnice, odprti odvodni kanali). Vendar pa mora izvajalec tip instalacije, ki jo bo izvedel, uskladiti z navodili Inženirja.

Zadovoljiti mora naslednje zahteve:

Površinski tokovi in vode, ki pronikajo v zemljišče morajo biti vključene v kalkulacije za odvodni sistem.

Motnje pri preskrbi z vodo na področju gradbišča morajo biti zmanjšane na minimum.

Bistveno je, da izvajalec vzdržuje stalno pravilno delovanje odvodnega sistema, z inštalacijo dodatnih črpalnih postaj in pomožnega generatorja. Izvajalec lahko odstrani odvodni sistem samo z dovoljenjem Inženirja.

Izvajalec mora navesti obseg, učinkovitost in varnost odvodnega sistema. Dokazati mora, da predlagani sistem ustreza namenu. Odkloni od načrtov so dovoljeni samo z dovoljenjem Inženirja.

Odtočni kanali in jaški za zaščito črpalke morajo bi zgrajeni tako:

- da bodo pri odprtih odvodnih sistemih, kolikor je le mogoče, preprečevali, da bi v sistem zašli delci zemlje,
- da bodo s pomočjo jaškov za zaščito črpalke povsem preprečili vdor delcev zemlje v primeru znižanja nivoja podtalnice.

Izvajalec mora na gradbišču inštalirati ustrezno število senzorjev podtalnice, da bi lahko v tedenskih intervalih spremljal nivo podtalnice na objektih.

Zahtevani odtočni kanali za zaščito črpalke morajo biti dovolj veliki in v globini, ki zagotavlja ustrezen nagib za preskrbo z vodo. Izvajalec je odgovoren za odvod podtalnice. Če je za odvajanje podtalnice potrebno plačati izvajalcu javne gospodarske službe, mora to plačati izvajalec.

## 6.6. Jarki

Izvajalec mora dela opraviti brez motenj na okoliških zemljiščih. Posebno pozornost mora nameniti vzdrževanju stabilnosti. Dela mora izvesti pazljivo, da bi zagotovil, da bodo izpostavljene površine ostale tako zdrave kot narava materiala dovoljuje.

Da bi zaščitil vse končne površine pred poškodbami, mora izvajalec kopati 150 mm nad potrebno globino in ostanek odstraniti neposredno pred izvedbo zaključnih del. Če pa je končna površina poškodovana ali je izvajalec zaradi svoje nemarnosti dovolil, da se je poškodovala, mora odstraniti ves material, ki je po mnenju Inženirja neustrezen in ga, na svoj strošek, zamenjati z ustreznim.

## 6.7. Izkopavanje jarkov

Za izkopavanje jarkov mora izvajalec uporabljati ročno orodje in odobreno mehansko opremo, pri tem pa mora paziti, da čim manj poškoduje brežine in dno izkopa. Jarki za cevi morajo biti izkopani do zadostne globine in širine, ki omogoča, da cevi in spoji ter podstavki in varovalne obloge zanje lepo ležejo vanje.

Luknje za spoje mora izvajalec izkopati ročno pod ležiščem jarka ali v ležišču (če je tako navedeno), da bi s tem zagotovil, da je vsaka cev podprta po vsej svoji dolžini. Luknje za spoje morajo biti dovolj velike, da zagotovijo zadovoljivo izdelavo spoja. Po izvedbi vsakega spoja, morajo biti luknje za spoje pravilno zasute in ročno utrjene. Izvajalec mora izkopavanje jarkov izvesti na varen način, tako da so brežine jarka ustrezno utrjene in stabilne.

Izvajalec mora pustiti prazen ustrezen prostor med robom izkopanine in notranjim delom zaščitnega nasipa za vzdrževanje stabilnosti izkopanine. Jarkov izvajalec ne sme izkopavati veliko pred polaganjem cevi in biti morajo dovolj široki, da omogočijo, da se predhodno in učinkovito spajanje izvede v suhih pogojih. Izvajalec mora predvideti tudi prostor za podstavke in zaščitne obloge. Če morajo biti cevi položene neposredno na dno jarka, mora izvajalec zravnavati in



nivelirati površino, da bi zagotovil enakomerno polaganje cevovoda in odstraniti vse zunanje snovi, ki bi lahko poškodovale cev ali premaz cevi.

V jarkih za cevi, če je le mogoče, ne sme biti površinskih voda ali podtalnice. Kadar mora izvajalec opraviti izkopavanja na cestišču ali asfaltiranih površinah za pešce, mora najprej zarezati v asfalt ali drugo zgornjo plast, da natančno določi rob, na način, ki ga odobri Inženir, izkopati material za utrjevanje in ga uskladiščiti, da se ne bi pomešal z ostalim materialom, ki ga bo izkopal, ker ga bo moral pozneje spet uporabiti za zasipavanje in za vzpostavitev prejšnjega stanja ali pa ga bo moral odstraniti po navodilih Inženirja.

Izvajalec mora, po navodilih Inženirja, ročno ali strojno izkopati poskusne luknje, kolikor jih potrebuje, da bi ugotovil položaje vseh zakopanih napeljav. Poskusne luknje mora izvajalec, po pregledu Inženirja, spet zasuti in na tej površini vzpostaviti prejšnje stanje.

#### 6.8. Vzdrževanje jaškov

Do poteka pogodbenega roka mora izvajalec redno nadzorovati jaške ter jih vzdrževati sam ali v skladu s pogodbo. Mora zagotoviti varnost ljudi. Kadar pride do poslabšanja terena (če to opazi izvajalec pri pregledu ali kdo drug) mora izvajalec takoj na svoje stroške zagotoviti prejšnje stanje z odobritvijo Inženirja.

#### 6.9. Zgornja plast zemlje za ponovno uporabo

Zgornja plast zemlje pomeni tisto plast zemlje na površini, na kateri uspeva vegetacija. Vsebovati mora vse travnate površine, ki jih izvajalec ne potrebuje za ponovno nameščanje ali za to niso ustrezne. Zgornja plast zemlje mora biti uskladiščena ločeno od ostalih izkopanih materialov.

#### 6.10. Ravnanje z vodo

Izvajalec ne sme dovoliti, da bi se voda izlila na katerikoli del gradbišča, razen če ni tako določeno v pogodbi. Vodo, ki prihaja iz odvodnega sistema, mora odvajati ali črpati na dogovorjeno mesto. Vsi potrebni zbiralniki odpadne vode morajo biti, če je le mogoče, nameščeni izven področja, izkopenega za stalna dela in jih mora izvajalec zapolniti s pustim betonom do nivoja spodnjega dela okoliških stalnih del.

Izvajalec mora upoštevati vse varnostne ukrepe, da prepreči kakršnokoli poškodbo sosednjih zemljišč zaradi procesa izsuševanja. Izvajalec se ne sme zanašati na črpanje iz odvodnih zbiralnikov kot na edini pripomoček za izpolnjevanje svojih obveznosti v zvezi z ravnanjem z vodo, razen če mu tega ne dovoli Inženir.

Izvajalec mora nadzorovati način in kakovost ravnanja z vodo s pomočjo črpanja iz odvodnih zbiralnikov, tako da po mnenju Inženirja, ne bo negativnih vplivov na izvedbo del ali na katero od sosednjih posestev. Izvajalec mora imeti pisno soglasje Inženirja za odvajanje vode iz izkopanih predelov.

#### 6.11. Zasipavanje

Izvajalec mora zasuti predel, kjer je končal z delom, takoj po opravljenem delu, če je to le mogoče. Vendar pa se zasipanja ne sme lotiti, dokler opravljena dela ne dosežejo zadostne trdnosti, da zdržijo vse obremenitve, ki jim bodo pozneje izpostavljena. Pri zasipavanju stalnih objektov, se mora izogniti neenakomernemu obremenjevanju in poškodbam.

Če so bile izkopanine podprte in je treba podpornike odstraniti, jih mora, če je le mogoče, odstranjevati postopno, usklajeno s postopkom zasipavanja, tako da do največje možne mere prepreči nevarnost podiranja in da vse praznine, ki ostanejo po odstranitvi podpornikov, pazljivo zapolni in stepta.

Objektov za zadrževanje vode ne sme zasipati, dokler niso zadovoljivo preizkušeni oz. dokler za zasip ne dobi soglasja Inženirja. Če izvajalec dobi soglasje Inženirja za zasipavanje zidov objekta, preden so bili zadovoljivo preizkušeni glede nepropustnosti za vodo, mora izvajalec kriti stroške izkopavanja in zamenjave zasipnega materiala, ki bodo potrebni za preizkus neprepustnosti in posledičnega popravila.

Pri gradnji nasipov mora izvajalec upoštevati sesedanje. Zgoščanje nasipov lahko izvede le, če so sosednji objekti sposobni zdržati dodatne obremenitve, ki jim bodo izpostavljeni. V primeru sesedanja mora izvajalec, na svoj strošek, uporabiti ustrezno metodo dela, s katero bo dvignil nasipe do zahtevanih nivojev, za kar mora dobiti soglasje Inženirja.

Zasip pod objekti mora biti ustrezno zgoščen, dobro splaniran, nevezljiv material v skladu s naslednjimi omejitvami:

razvrstitev:	100% prehod 125 mm sita, <15% prehod 63 $\mu$ sita
koeficient enotnosti:	spodnja omejitev = 10
vsebnost vlage:	zgornja omejitev: optimalno + 1% spodnja omejitev: optimalno – 2% oziroma takšna vlažnost pri kateri je mogoče doseči predpisano zgoščenost

Izvajalec potrebuje manjši ročni teptalec, da zagotovi, da bodo materiali dobro steptani vse do robov izkopa.

#### 6.12. Vzpostavitev prejšnjega stanja na cestiščih

Vzpostavitev prejšnjega stanja na cestiščih mora biti zagotovljena. Izvajalec mora vzpostaviti prejšnje stanje na cestah okoli gradbišča v skladu z načeli dobrega gospodarjenja, izvedba pa mora biti enaka ali boljša od prvotne.

#### 6.12.1. Vzpostavitev prejšnjega stanja na neutrjenem zemljišču

Za zaključna dela na neutrjenem zemljišču mora izvajalec odstraniti površinski sloj prizadetega zemljišča do globine najmanj tristo milimetrov, preden spet nasuje zgornji sloj zemlje, prav tako pa mora pognojiti in vzpostaviti stanje zemlje, kolikor je le mogoče enako prvotnemu stanju zemlje.

Površine, ki bodo zasajene s travo, morajo biti pokrite s fino orno zemljo, z njih morajo biti odstranjeni kamni in zunanji materiali, večjih od petdeset milimetrov. Seme mora biti posejano v ustreznih letnih časih, enakomerno razporejeno in posejano v količini, ki ni manjša od 10 g/m<sup>2</sup> na ravnih površinah in 30 g/m<sup>2</sup> na pobočjih.

Izvajalec mora vzpostavitev prejšnjega stanja na neutrjenem zemljišču izvesti v dveh fazah: pripravljalno fazo in zaključno fazo vzpostavljanje prejšnjega stanja.

Izvajalec mora izvesti pripravljalno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja po naslednjih korakih:

Zemeljski sloj neposredno pod površjem mora odkriti in izkopati do globine, ki ne presega štiristopetdeset milimetrov, po vsem področju, kjer je odstranjen zgornji zemeljski sloj kot zahteva Inženir. Pri tem mora posvetiti posebno pozornost položaju plitkih odvodnih kanalov in napeljav.

Zgornji zemeljski sloj mora odstraniti in dodelati tako, da bo ustrezal zahtevam o zaključnem zemeljskem sloju, vključno s preskrbo potrebnega dodatnega zgornjega zemeljskega sloja.

Kamne in ostale odpadke mora odstraniti in odložiti na ustrezno odlagališče.

Pripravljalno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja mora izvajalec izvesti v vremenskih razmerah, ki jih Inženir smatra za primerne. Ko izvajalec enkrat začne s pripravljalno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja ne sme več teptati zgornjega in zemeljskega sloja neposredno pod površjem.

Izvajalec mora zemljo obogatiti s običajnim gnojilom, v skladu s priporočili proizvajalca. Izvajalec mora, na svoj strošek, ponovno zasejati tiste površine, kjer trava, po mnenju Inženirja, ne uspeva primerno dobro. Zaključno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja sme izvajalec izvesti le v vremenskih pogojih, za katere Inženir smatra, da so primerni.

#### 6.13. Razstreljevanje

Izvajalec mora za vsako nameravano uporabo eksploziva dobiti pisno odobritev Inženirja. Če namerava izvajalec opraviti razstreljevanje v bližini obstoječih ali grajenih zgradb ali drugih objektov, mora Inženirju zagotoviti, da vibracijske amplitude in največja vrednost hitrosti delcev ne bodo presegle dovoljene vrednosti.

Izvajalec mora ravnati v skladu s slovensko zakonodajo in najboljšimi navadami glede uporabe električnih detonatorjev v bližini statičnih in mobilnih radijskih oddajnikov, vključno z normalnimi radijskimi in televizijskimi oddajniki in radarji, povezanimi z zračnim prometom.

Rokovanje, prevoz in uporaba razstreliv mora biti v skladu s slovenskimi standardi. Izvajalec mora razstreliva uporabljati v količinah in na način, ki ga priporočajo proizvajalci.

#### **6.14. Rušenje**

Izvajalec mora rušitvena dela izvajati v skladu s slovenskimi standardi, projektom in dogovori z Inženirjem.

## 7. BETON IN OPAŽI

### 7.1. Beton

Izvajalec mora načrtovati in oblikovati vse betonske dele tako, da bodo odgovarjali tej specifikaciji in vsem storitvenim pogojem, ki so s tem povezani. Teh zahtev se mora držati, da bi zagotovil dolg rok trajanja in trdnost. Vsi betonski deli morajo biti načrtovani tako, da zadovoljijo zelo stroge pogoje glede izpostavljenosti. Betonski deli morajo biti odporni na kemične vplive v zemljini in v mediju odpadni vodi. Izvajalec mora zapisnike o betonskih delih, v katerih bo uporabljal priznane standarde, predložiti Inženirju.

V sklopu te specifikacije se uporablja beseda trdnostni razred za karakteristiko tlačne trdnosti. Posamezni trdnostni razredi so razvidni iz standarda SIST EN 206-1 in SIST 1026. Ostale posebne lastnosti svežega in strjenega betona je potrebno določiti v projektu betona, ki ga je pred začetkom del potrebno predložiti Inženirju v potrditev.

### 7.2. Transportni beton

Na gradbišču se za vgradnjo betona uporablja izključno transportni beton. Transportni beton je potrebno dobavljati iz betonarne, ki ima Certifikat notranje kontrole na podlagi katere je proizvajalec betona dolžan podati izjavo o skladnosti za posamezno vrsto dobavljenega betona. Proizvajalca betona se navede v projektu betona, kateremu je potrebno priložiti tudi vse izjave o skladnosti. Ob tem je potrebno navesti tudi rezervno betonarno.

Ob prevzemu transportnega betona na gradbišču je potrebno ob vsaki dobavi prevzeti dobavnico betona, ki mora biti izpolnjena skladno s točko 7.3, standarda SIST EN 206-1.

Vse prevzete dobavnice mora izvajalec hraniti na delovišču in jih ob zahtevi Inženirja pokazati. Popravljanje konsistence betona z dodajanjem vode ni dovoljena. Dovoljeno je dodajanje ustreznih kemijskih dodatkov, po postopku, ki je naveden v projektu betona, ki ga predhodno potrdi Inženir.

### 7.3. Mešanice betona

Mešanice betona, oziroma uporabljene recepture se določijo v projektu betona s strani izvajalca. Pri tem mora upoštevati zahteve projekta in specifičnost posameznega konstrukcijskega elementa. Pogostost vzorčenja in število vzorcev določi izvajalec del v Programu vzorčenja za posamezen objekt, pri čemer je vodilo za vzorčenje, razen če v pogodbi ni drugače določeno, naslednje:

Vrsta objekta	Vzorec se odvzema na vsakih (m <sup>3</sup> )
Visoko obremenjene konstrukcije	10
Vmesni objekti	50
Masivne konstrukcije	100

Pripravljen projekt betona je potrebno najmanj štiri tedne pred začetkom betonarskih del predložiti v potrditev Inženirju.

#### 7.4. Izvedba preiskav

Ob vsakem odvzemu svežega betona mora izvajalec izdelati po najmanj dva preiskušanca. V primeru odvzema vzorca za posebne lastnosti, kot so odpornost betona proti prodoru vode, notranja odpornost betona na zmrzovanje/tajanje ipd, kar se opredeli v projektu betona, je potrebno odvzeti po tri preskušance. Preiskava in vrednotenje tlačne trdnosti se izvede skladno s PBAB-87. Trdnostni razred betona je definiran statistično s 10%-no fraktilno vrednostjo normalne pogostnostne porazdelitve tlačne trdnosti  $\sigma$  10% za starost betona 28 dni. Vrednost standardne deviacije in definirane minimalne vrednosti naj sledi standardu SIST EN 206-1 in PBAB-87. V primeru potrebe se izdelajo tudi tehnološki preskušanci, ki se lahko preiščejo tudi v zgodnejših terminih, v odvisnosti od namena konstrukcije.

Ob vsakem odvzemu svežega betona mora izvajalec pripraviti zapis, ki mora biti v skladu z družino standardov SIST EN 12350 in SIST EN 12390-2. Zapis mora biti vedno na razpolago Inženirju.

Preiskava strjenega betona se izvede v skladu z družino standardov SIST EN 12390. Skladno s predvidenim Programom vzorčenja in zahtevami 46. člena PBAB-87 je potrebno izdati obdobja poročila za posamezne partije betona, v primeru tlačne trdnosti, oziroma sproti v primeru posebnih lastnosti. Poročila je potrebno hraniti na gradbišču in morajo biti na razpolago Inženirju.

Če zahtevane lastnosti niso dosežene oziroma če posamezni rezultati niso v skladu z zahtevami, lahko Inženir od izvajalca zahteva:

1. spremembo recepture betona z vsemi potrebnimi dokazili,
2. poostreitev kontrole kakovosti,
3. izvedbo preskušanja betona v konstrukcijah, skladno z družino standardov SIST EN 12504,
4. izvedbo dodatnih preskušanj konstrukcij v smislu obremenjevanja,
5. odstranitev in zamenjavo že vgrajenega neustreznega betona.

Ko opredelimo zahtevo po uporabi transportnega betona in pri tem zahtevamo Certificirano notranjo kontrolo proizvajalca ter ustrezno izjavo o skladnosti za posamezno vrsto uporabljenega betona, so vse zahteve, izražene v teh točkah, že podane v SIST EN 206-1!

Ob tem je potrebno poudariti, da je potrebno za vsak konstrukcijski element imeti predviden postopek v projektu betona in v Tehnološkem elaboratu izvedbe.

## 7.5. Onesnaženje

Vgrajeni beton mora biti zaščiten pred škodljivimi vplivi najmanj do starosti 30 dni.

## 7.6. Prevoz, vgrajevanje in zgoščevanje

Izvajalec mora za dostavo svežega betona zagotoviti zadostno število transportnih sredstev, da betoniranje poteka nemoteno in da ne prihaja do prekinitev. Pri vgrajevanju in transportu betona mora izvajalec upoštevati zahteve PBAB-87, v členih, ki se nanašajo na to tematiko.

Izvajalec mora o svojem namenu izvajanja betoniranja pisno obvestiti Inženirja najmanj štiriindvajset ur pred betoniranjem. Minimalni čas potreben za dostavo betona in vgrajevanje mora biti predviden v sklopu projekta betona, pri čemer ga je potrebno opredeliti glede na časovno obdobje izvajanja del.

Izvajalec z betoniranjem ne sme pričeti, dokler od Inženirja ne dobi soglasja v zvezi s pritrjevanjem in položajem betonskega železa in delov, ki jih bo umestil v beton, in dokler ne dobi soglasja v zvezi s položajem opaža za betoniranje.

Izvajalec mora pri betoniranju uporabiti sredstva za zgoščevanje, ki jih opredeli v projektu betona. Uporabljena zgoščevalna sredstva morajo omogočiti kvalitetno zgoščevanje in ne smejo škodljivo vplivati na strukturo vgrajenega betona. Betona izvajalec ne sme obdelovati z vibratorji niti posredno niti neposredno, po tem, ko je že opravil začetno betoniranje, niti ne sme s pomočjo vibratorjev betona razporejati v opažu. Vsako količino betona mora izvajalec vgraditi neprekinjeno med gradbenimi spoji.

Izvajalec mora zagotoviti rezervno opremo. Če z vgrajevanjem zamudi več kot trideset minut, zaradi okvare na opremi, mora narediti vertikalne prekinjevalne stike in oblikovati gradbeni spoj ali pa odstraniti že nameščeni beton in nadaljevati z betoniranjem po odpravi okvare.

Izvajalec ne sme betonirati na odprtem med nevihtami, obilnim deževjem ali sneženjem. Če obstaja možnost, da se takšni vremenski pogoji pojavijo, mora poskrbeti za zaščito materialov, naprav in opažev, tako da z delom, kljub slabemu vremenu, lahko nadaljuje. Če prevladujejo močni vetrovi, mora poskrbeti za zaščito pred nanosi dežja in prahu.

Armirano betonski bazeni in objekti (če pri tehničnih specifikacijah ni drugače navedeno) kjer poteka transport odpadne vode v procesu čiščenja oz, se voda v objektu shranjuje, bodo izdelani po principu »bele kadi«.

Bele kadi so toga tesnitev konstrukcije, ki jo zagotavlja sama nosilna konstrukcija. Če je izvedena iz za vodo neprepustnega betona in z ustreznimi delovnimi ter dilatacijskimi stiki. Takšna konstrukcija ima dve vlogi, in sicer:

- nalogo nosilnosti,
- nalogo tesnjenja pri prehodu vode skozi konstrukcijo.

Pri tem postopku se zagotavlja tesnost obodnih elementov stavbe z vodotesnim betonom ustrežne kvalitete, z ustreznimi dodatki za vodotesnost, pravilno vgradnjo (faznost betoniranja, uporaba pripomočkov za vibriranje betona), ter gladkimi opaži ki onemogočajo nastanek gnezd pri vgrajevanju betona v konstrukcijo.

#### 7.6.1. Betoniranje v hladnem vremenu

Izvajalec lahko betonira pri temperaturah okolja pod 8°C le, če izpolnjuje naslednje pogoje:

- V sestavinah in vodi, ki jo uporablja za mešanje betona, ne sme biti snega, ledu ali ivja. Če je potrebno, mora, za odmrzovanje sestavin, uporabiti parne naprave.
- Pred vgradnjo betona, mora z ogrinja, betonskega železa in vseh površin, ki bodo prišle v stik s svežim betonom, odstraniti sneg, led in ivje. Začetna temperatura betona ob času vgradnje mora biti najmanj 10°C. Če je potrebno, mora uporabiti toplo vodo in segreti sestavine, da bi dosegel to temperaturo. Najnižjo dovoljeno temperaturo betonskih površin mora vzdrževati na najmanj 5°C za čas vezanja, ki traja najmanj tri dni ali dokler na mestu vgrajeni beton ne pokaže, da je dosegel tlačno trdnost 5 N/mm<sup>2</sup>. Da bi dosegel skladnost s to zahtevo, mora izvajalec imeti na delovišču izolacijske ponjave ali grelne opaže.
- Izvajalec mora temperaturo na površini betona meriti z ustrezno napravo, ki ima točnost do 1°C. Temperaturo betona vsake sarže mora izmeriti v pravilnih časovnih intervalih, določenih s standardi in projektom betona. Grelne opaže mora ustrezno zračiti, pri čemer curkov vročega zraka ne sme usmerjati neposredno na beton.
- Izvajalec mora uporabiti varnostne ukrepe, ki so navedeni zgoraj, da bi preprečil toplotne strese zaradi nizkih temperatur zraka v hladnem vremenu. Ob koncu časa vezanja mora izvajalec pustiti beton, da se postopno ohladi. Maksimalen padec površinske temperature v vsakem štiriindvajseturnem intervalu ne sme presegati 11°C, dokler je razlika temperature površine za 14°C višja od temperature ozračja, takrat pa se zaščita lahko odstrani.

#### 7.6.2. Betoniranje v vročem vremenu

Če je temperatura ozračja višja od 21°C, temperatura materialov, ki sestavljajo beton v trenutku, ko ga izvajalec pripelje na delovišče, ne sme presegati predpisane temperature.



Če obstaja verjetnost, da bi temperatura svežega betona lahko presegla 30°C, betoniranje ni dovoljeno, razen če izvajalec uporabi varnostne ukrepe, da bi temperaturo betona zadržal pod to vrednostjo. Ti ukrepi so lahko, vendar pa ni nujno, naslednji:

- hlajenje vode za mešanje betona
- skladiščenje materialov na hladnem prostoru
- škropljenje sestavin z vodo
- obarvanje mešalne naprave z belo barvo

### 7.6.3. Čas strjevanja - negovanje vgrajenega betona

Beton je po vgrajevanju potrebno zaščititi, da bi se zagotovila zadovoljiva hidratacija na njegovi površini in da ne bi prišlo do poškodb zaradi zgodnjega in hitrega krčenja.

Negovanje betona je potrebno obdelati v sklopu projekta betona, kjer se upošteva različne čase izvedbe posameznih konstrukcij. Projekt betona odobri Inženir. Če s projektom betona ni drugače določeno, se mora beton negovati najmanj sedem dni in ne manj kot je potrebno, da doseže 60 % tlačno trdnost.

Pri izvajanju negovanja betona mora izvajalec poskrbeti za zaščito betona pred:

- Prehitrim izsuševanjem,
- Prehitro izmenjavo toplote med betonom in zrakom,
- Padavinami in tekočo vodo,
- Visokimi in nizkimi temperaturami,
- Vibracijami in drugimi mehanskimi poškodbami, ki bi lahko spremenile notranjo strukturo betona med vezanjem in začetnim strjevanjem.

### 7.6.4. Evidenca betoniranj

Izvajalec mora voditi evidenco z datumom in uro betoniranja in vremenom in temperaturah ob tem času. Evidenca mora biti na razpolago Inženirju za pregled.

### 7.7. Gradnja opaža

Opaž mora biti dovolj trden in neprepusten, da preprečuje iztekanje cementnega mleka iz betona, in da vzdržuje pravilen položaj, obliko in dimenzije končnega izdelka. Zgrajen mora biti tako, da ga je mogoče odstraniti z vlitega betona brez razbijanja ali poškodb. Kalup mora biti izdelan tako, da je kakovost površine betona skladna s pogodbo.

Če so v kalupu predvidene luknje, v katere mora izvajalec vložiti betonsko železo, naprave za pritrdjevanje ali druge vgrajene elemente, mora upoštevati varnostne ukrepe, ki preprečujejo iztekanje cementne vode skozi te luknje. Opaž mora biti zgrajen tako, da je mogoč dostop za pripravo stičnih površin, preden se beton strdi. Izvajalec mora v svojo metodo gradnje opaža vključiti oporne drogove, ki bodo omogočali, da kalupi spodnjih ploskev loka ostanejo v pravilnem položaju ves potreben čas, kot je opisano.

Kovinske spojke ali sidra v ogrodju morajo biti vgrajena ali pričvrščena tako, da jih je mogoče povsem odstraniti ali odstraniti vsaj do minimalne specificirane globine sprednjega dela, ne da bi se pri tem poškodoval beton. Vse matice za pritrjevanje odstranljivih kovinskih spojk morajo biti oblikovane tako, da po odstranitvi ostanejo kar najmanjše mogoče luknjice. Luknjice zaradi delnega ali popolnega odstranjevanja spojk mora izvajalec zbrusiti, da postanejo hrapave in jih zapolniti z materialom, ki ga odobri Inženir.

Plošče za gradnjo opaža morajo biti pravokotne, kar omogoča pravilno vgradnjo in morajo biti pritrjene z vertikalnimi ali horizontalnimi spoji. Če so potrebni žlebiči, mora izvajalec odrezati letve, da bi dobil pravilno linijo. Spoji morajo biti neprepustni za cementno vodo in ne smejo oblikovati stopnic ali brazd na izpostavljenih površinah. Izvajalec mora pri gradnji upoštevati tudi neizogibno upogibanje opaža med vgradnjo betona. Opaž mora biti izdelan iz jeklenih plošč, GRP, vezanega lesa ali drugega ustreznega materiala, ki oblikuje fino površino. Posamezne plošče morajo biti sestavljene v enoten vzorec. Grob opaž mora biti sestavljen iz žaganih desk, kovinskih plošč ali kakšnega drugega ustreznega materiala, ki preprečuje pretirano izlivanje cementne vode pri nabijanju betona in oblikuje betonsko površino, primerno za prekrivanje s kakšnim od specificiranih zaščitnih premazov.

Če na načrtih ni drugače označeno, morajo imeti vse izpostavljene konstrukcije žlebove dimenzij 25 mm x 25 mm. Izvajalec mora paziti pri izbiri in uporabi kalupov, pri njihovem odstranjevanju in pri strjevanju betona, da ne bi prišlo do hitrih temperaturnih sprememb v betonu.

## 7.8. Čiščenje in premazovanje kalupov

Preden začne z vgrajevanjem betona mora izvajalec temeljito očistiti notranjost vseh kalupov. Sprednje dele kalupov, ki bodo prišli v stik z betonom, mora očistiti in premazati z ustreznim opažnim sredstvom proti prijemanju betona na opaž, kjer je potrebno. Najmanj štiri ure pred načrtovanim začetkom betoniranja mora obvestiti Inženirja, da je opaž in betonsko železo postavljeno in da ga lahko pregleda in da svoje soglasje.

Če bo površina betona stalno izpostavljena, mora izvajalec za celotno področje uporabiti enako sredstvo proti prijemanju betona na opaž. Izvajalec mora sredstvo proti prijemanju betona na opaž enakomerno razmazati in paziti, da ne pride v dotik z betonskim železom in ostalimi vgradnimi elementi. Če namerava izvajalec betonsko površino premazati z zaključnim premazom, mora paziti, da sta sredstvo proti prijemanju betona na opaž in zaključni premaz združljiva.

## 7.9. Odstranjevanje opaža

Izvajalec mora opaž odstraniti, ne da bi pri tem udarjal ali poškodoval beton. Če obstaja verjetnost zmrzali, izvajalec opaža ne sme odstraniti, dokler odpornost vgrajenega betona ni 5 N/mm<sup>2</sup>. Izvajalec ne sme odstraniti opažev vertikalnih površin ali poševnih opažev, ki ne podpirajo betona v pregibih, dokler odpornost betona ni dovolj velika, da lahko zdrži nalete vetra na beton, za katere obstaja velika verjetnost, da se pojavijo ob času, ko bo izvajalec odstranil opaž; tudi odpornost vgrajenega betona (kot je razvidno iz testiranj, ki jih je izvajalec opravil na kockah, strjenih pod podobnimi pogoji kot je material vzdolž ogrodja ali kockah, strjenih v skladu s temperaturo) mora biti najmanj 5 N/mm<sup>2</sup>, medtem ko je za beton, ki vsebuje portland cement, če nimamo rezultatov testiranj kock, najkrajši čas, ki mora preteči od takrat, ko je izvajalec vgradil

beton, enak osmim uram pri temperaturi 20°C pri neimpregniranih lesenih opažnih ploščah ali šest ur pri temperaturi 20°C za neprepustne opažne plošče.

Za opaže, ki podpirajo beton v pregibih velja, da jih izvajalec ne sme odstraniti, dokler odpornost vgrajenega betona (kot je razvidno iz testiranj na kockah strjenih pod podobnimi pogoji) ni dosegla 10 N/mm<sup>2</sup> ali dvakratno obremenitev, ki ji bo beton pozneje izpostavljen, odvisno od tega, katera vrednost je večja; za beton, ki vsebuje samo portland cement, če nima rezultatov testiranj kock ali kakšnega drugega uradnega postopka, potrjenega s pisnim soglasjem Inženirja, pa mora izvajalec za določitev potrebnega časa pred odstranitvijo opaža, uporabiti navodila iz Eurocode 2 (ENV 1992) in Pravilnika o tehničnih normativih za beton in armiran beton.

Izvajalec mora o svojem namenu, da odstrani opaž, ustrezno obvestiti Inženirja. Potem, ko enkrat odstrani opaž, izvajalec ne sme več popravljati betona, dokler ga Inženir ne pregleda in izda svojega soglasja. Preden odstrani opaž ali obremeni beton, se mora prepričati, da je beton sposoben prenesti obremenitev, ki ji bo izpostavljen.

Čas odstranjevanja opaža je mogoče oceniti z eno od alternativnih metod, naštetih spodaj, če se s tem strinja Inženir:

- meritve zrelosti
- penetracijski test
- test na izvlek
- test na porušitev

#### **7.10. Poševni opaži**

Zgornji opaž mora biti izdelan pod kotom 30° ali več, glede na horizontalo.

#### **7.11. Zaključne površine izdelane brez opaža**

##### **7.11.1. Cementni estrih**

Izvajalec mora zravnati in zgladiti beton tako, da dobi enakomerno gladko ali hrapavo površino kot je zahtevano. Na tej površini ne sme delati nobenih dodatnih del, razen če je takšen beton osnova za glajenje z lesom ali kovino.

##### **7.11.2. Cementni estrih, zglajen z leseno gladilko**

Izvajalec pod rahlim pritiskom, ki preprečuje površinske nepravilnosti, cementni estrih zgladi še z leseno gladilko.

### 7.11.3. Cementni estrih, zglajen s kovinsko gladilko

Ko izgine vlaga in je beton dovolj trd, da na njem ne ostajajo sledovi dela na površini, cementni estrih, ki ga je že prej zgladil z leseno gladilko, izvajalec, pod močnim pritiskom, zgladi še s kovinsko gladilko, tako da dobi gladko enakomerno površino, na kateri ni sledov glajenja.

## 7.12. Zaključne površine, izdelane z opažem

### 7.12.1. Grob zaključek

Izvajalec ta zaključek naredi s kalupi ali pravilno načrtovanimi modeli, izdelanimi iz tesno spojenih žaganih desk. Na površini ne sme biti večjih lukenj, satastih tvorb ali drugih večjih hib.

### 7.12.2. Fin zaključek

Izvajalec ta zaključek naredi s kalupi, izdelanimi tako, da oblikujejo zelo gladko površino, s pravilnim in čistim izgledom. Dovoljene so samo zelo majhne hibe in na površini ne sme biti madežev ali razlik v barvi. Izvajalec mora odstraniti vse izbokline in popraviti površino.

### 7.12.3. Fino izdelan zaključek

Izvajalec ta zaključek naredi tako, da najprej izdelava fin zaključek, potem pa zapolni vse luknjice v površini s svežo, posebej pripravljeno pasto iz cementa in finih dodatkov. To naredi, če je le mogoče, dokler je beton še svež. Potem, ko se beton dobro strdi, mora izvajalec vidni del zgladiti, če je to zahtevano, da dobi gladko in enakomerno površino. Če bo ta površina po zaključku del vidna, mora izvajalec narediti vse, kar je mogoče, da bi izenačil barvo celotne betonske površine.

Izvajalec mora doseči naslednje standarde zaključkov:

Lokacija	Tip površinskega zaključka
Zunanje vertikalne površine nad zemljo	Fin zaključek
Zunanje horizontalne površine nad zemljo	Fin zaključek
Notranje vertikalne površine	Fin zaključek
Spodnje površine plošč	Fin zaključek
Ostale vertikalne, horizontalne in poševne površine	Fin zaključek

### 7.13. Vezni sorniki za opaž

Izvajalec sme uporabljati samo vezne sornike, za katere ni potrebno za stalno vgrajevati nobenih kovinskih delov v globino petdeset milimetrov betonske površine. Odprtine, ki ostanejo po odstranitvi vseh delov veznega sornika, mora izvajalec zaliti s svežo pasto pripravljeno iz cementa in finih dodatkov. V primeru, da gre za objekt, ki zadržuje vodo, mora izvajalec poskrbeti, da uporabljena polnila ne bodo vplivala na vodotesnost objekta.

### 7.14. Izdelava montažnih betonskih elementov

Če je potrebno, mora izvajalec vse montažne betonske elemente označiti z neizbrisnimi identifikacijskimi in orientacijskimi oznakami. Oznake morajo biti postavljene tako, da se na dokončanem objektu ne bodo videle in ne bodo izpostavljene.

### 7.15. Dovoljena odstopanja betonskih površin

V finem zaključku so definirane zelo majhne dovoljene odprtine. Površinska odprtina ne sme segati več kot pet milimetrov v globino betona. Področje izolirane površinske odprtine ne sme biti večje od  $0,01 \text{ m}^2$ . Skupna površina vseh površinskih odprtin na vidni strani posamezne sarže betona ne sme preseči 2% skupne površine, ki jo pokriva ta sarža.

Dokler Inženir ne pregleda določene površine in ne da svojega soglasja za predlagane priprave in obdelave, izvajalec ne sme ničesar popravljati na novih betonskih površinah.

Izvajalec mora vse površine pred popravilanjem pazljivo pripraviti, da bi bile dobro oprijemljive in sprejemljive za Inženirja. Med priprave za odstranjevanje sušilnih open in drugega lahko vključi rezanje, krušenje, ščetkanje, pihanje z zrakom pod pritiskom in sušenje. Če Inženir ne zahteva ali odobri drugih metod, mora izvajalec uporabiti naslednje metode.

Pri popraviljanju vseh površin za zadrževanje vode mora uporabiti epoksidne smole v skladu s proizvajalčevimi navodili. To je dvokomponentni material, ki ga mora izvajalec mešati in uporabljati strogo v skladu z navodili proizvajalca. Pri popraviljanju ostalih površin, ki ne zadržujejo vode, mora izvajalec uporabiti cementno/peščeno malto in vezivo izdelano na osnovi PVA, v skladu z navodili proizvajalca. Izvajalec mora za razmerje sestavin pri mešanju malte, uporabo veziv in metode nanašanja le-teh, upoštevati navodila Inženirja.

Izvajalec mora pri določenih opravilih opraviti preizkuse s poskusnimi mešanicami, da bi uskladil barve in strukture prvotnega betona in popravkov, kakor je sprejemljivo za Inženirja. Dovoljeno odstopanje položaja objekta je dvajset milimetrov.

Zaključne betonske površine ne smejo imeti grobih nepravilnosti in morajo biti v okvirih odstopanj iz Eurocode 2 (ENV 1992).

Utori za spoje morajo biti narejeni z odstopanjem dva milimetra v druge smeri.

#### 7.16. Tolerance pri izvedbi gradbenih del na objektu

So navedene pri posameznih objektih. Tam, kjer niso navedena, veljajo zahteve iz spodnje tabele:

01	odstopanje od tlorisnih dimenzij pri odprtinah za prekritje ali pohodne rešetke	$\pm 1$ cm
02	vodoravnost dna bazena	$\pm 2$ cm
03	vodoravnost krone bazena	$\pm 2$ cm
04	razdalja med dnem bazena in krono stene	$\pm 2$ cm
05	vzporednost zidov v tlorisu	$\pm 2$ cm
06	vertikalnost sten	$\pm 2$ cm

## 8. ARMATURA

### 8.1. Rezanje in upogibanje

Izvajalec mora rezati in kriviti železo brez toplotne obdelave in pri temperaturi najmanj 5°C. Ukrivljenost mora biti trajna. Betonskega železa ne sme ravnati ali ponovno ukrivljati brez dovoljenja Inženirja. Če izvajalec dobi dovoljenje za ukrivljanje betonskega železa po načrtu, mora paziti, da pri tem ne bo poškodoval betona.

Inženir lahko, po lastnem preudarku, zahteva od izvajalca, da dovoli neodvisno laboratorijsko testiranje določenega števila palic betonskega železa v laboratoriju, ki ga potrdi Inženir, rezultati testiranj pa morajo pokazati: kemično sestavo, natezno trdnost, zvojno trdnost in upogibno trdnost. V ta namen, lahko Inženir zahteva od izvajalca, da mu dostavi eno palico od vsakega premjera za tri različne vzorčne kode.

### 8.2. Pritrjevanje betonskega železa

Izvajalec mora betonsko železo čvrsto podpreti v določenem položaju in ga zavarovati pred premikanjem. Nestrukturne povezave za nameščanje betonskega železa mora narediti z vezno žico ali kakšnim drugim pripomočkom za pritrdjevanje. Paziti mora, da konci vezi ali zatičev ne pridejo v beton. Pri preverjanju betonskega železa v kalupih, betonsko železo ne sme biti prekrito z betonom manj kot je zahtevana plast – pet cm. Pri preverjanju z merilno napravo po betoniranju, mora debelina prekrivnega sloja preko betonskega železa ustrezati vrednostim iz Eurocode 2 (ENV 1992) in Pravilnika o tehničnih normativih za beton in armiran beton.

Med vgradnjo betona mora izvajalec utrditi betonsko železo in ga zavarovati pred premikanjem z distančniki ali drugimi metodami, ki jih odobri Inženir. Pri izvedbi stalnih del lahko izvajalec uporablja samo odobrene distančnike.

Preden Inženir odobri določene distančnike za uporabo pri izvedbi del, se mora povsem prepričati o njihovi zmožnosti zanesljivega utrjevanja betonskega železa v določenem položaju med betoniranjem, brez škode za vgrajeni beton, njegovo kompaktnost ali trajnost. Povezave morajo biti napete, tako da so palice zvezane in da je notranjost njihovih ukrivljenih delov v stiku s palicami, ki so povezane.

### 8.3. Površinsko stanje betonskega železa

Izvajalec ne sme vgraditi betona dokler s površine betonskega železa ne odstrani vseh snovi, ki bi lahko škodljivo vplivale na železo ali beton.

### 8.4. Zavoji in spoji

Zavoje in spoje na betonskem železu sme izvajalec narediti samo tam, kjer je opisano v gradbeni dokumentaciji, ki jo pregleda Inženir.

### 8.5. Varjenje betonskega železa

Izvajalec betonskega železa ne sme variti na delovišču, razen tam, kjer je to opisano ali dovoljeno v dokumentaciji. Vse postopke varjenja mora predhodno pisno dovoliti Inženir.

### 8.6. Vgrajeni deli

Če je v beton potrebno vgraditi cevi, vezne dele, drogove ali druge dele, morajo biti trdno zagazdeni v položaju, ki preprečuje premikanje in ne smejo biti prekriti z zunanjimi premazi. Izvajalec mora paziti, da prepreči nastajanje zračnih žepov, praznin ali drugih hib med vgrajevanjem betona.

### 8.7. Gradbeni spoji

Preden začne z delom, mora izvajalec pridobiti soglasje Inženirja za položaj in podrobnosti v zvezi z gradbenimi spoji. Spojne linije mora narediti tako, da se bodo, če je le mogoče, stopile z izgledom končanega dela. Vgrajevanja betona ne sme prekiniti, razen če se pojavijo spoji. Z betoniranjem mora nadaljevati tudi po izteku normalnega delovnega časa, če je to potrebno. Beton se ne sme tanjšati do debeline manjše od petdeset milimetrov. Vertikalni spoji morajo biti obrnjeni proti končnemu delu opaža, biti morajo ustrezno zarežani, da lahko vanje spravimo betonsko železo. Zgornja površina vsake nove plasti betona mora biti ravna in izenačena, razen če je v dokumentaciji drugače določeno.

Površina betona, na katerega bo izvajalec vлил nov beton mora biti očiščena in oščetka do agregata, vendar agregat ne sme biti poškodovan. Stikalno površino mora izvajalec očistiti tik preden nanjo vgradi nov beton. Če je le mogoče, mora izvajalec pripraviti spoje, ko je beton že narejen, vendar pa se še ne začne trditi. Gradbene spoje je potrebno narediti v zaporedju vgradenj betona tako, kot je dokazano, da kar najbolj zmanjša krčenje in termalne pritiske na beton.

Po odstranitvi opaža mora izvajalec omogočiti Inženirju, da pregleda vidni del spoja in če Inženir ugotovi, da stanje betona ni primerno, mora izvajalec ugotoviti in popraviti hibe. Kadar spoji vključujejo nepropustni sloj, mora biti beton okrog vgrajenega dela dobro nabit in na njem ne sme biti satastih tvorb. Vgrajeni neprepustni sloji morajo biti zaščiteni pred poškodbami med delom in v primeru, da so gumijasti ali plastični, morajo biti zaščiteni pred svetlobo in vročino. Da bi zmanjšal propustnost na spojih v objektih za odvajanje vode, mora izvajalec mejne plošče zabetonirati v roku treh dni. Če tega ne naredi, mora na star cement vgraditi novega.

Če je potrebno preko starega vgraditi nov beton, mora izvajalec uporabiti epoksidno vezivo. Pri vgradnji se mora držati proizvajalčevih navodil. Obstoječe betonske površine mora najprej zbrusiti z žično krtačo ali razsekati in potem jo mora očistiti, da odstrani vso umazanijo, prah in odpadni material. Zgornji sloj mora biti odkrit. Če se je po tem področju polilo olje ali druga maščoba, mora izvajalec odbrusiti toliko betona, da pride do čistega materiala.



## 9. ZIDARSKA DELA IN OMETI

### 9.1. Zidarska dela

Izvajalec mora upoštevati debeline zunanjih, notranjih ter predelnih zidov, ki ustrezajo statičnemu izračunu, toplotni zaščiti ter zaščiti pred hrupom.

Spoji z dodatnimi zidovi morajo biti nazobčani. Notranji zidovi brez ometa morajo biti zgrajeni tako, da so vidne opeke z zglajenimi spoji. Spoji med notranjimi zidovi brez ometa in drugimi sestavnimi elementi morajo biti zaliti s trajnim plastičnim tesnilnim sredstvom.

Zid mora biti izdelan vodoodporno, tako da predstavlja prepreko vlagi. Karakteristike slojev zidu morajo biti razvidne iz Elaborata gradbene fizike, ki mora izkazovati ustreznost konstrukcije v skladu s Pravilnikom o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah. Za tesnenje izvajalec lahko uporabi material, ki vsebuje ustrezno folijo, katere robovi se morajo prekrivati vsaj dvajset centimetrov. Neposredni spoji med zidanimi in betonskimi konstrukcijami morajo biti ustrezno dilatirani.

Zidane površine morajo biti opremljene z vsemi potrebnimi odprtini za vrata ali okna, prav tako pa tudi z odprtini za cevovode, kabske jaške in podobno. Odprtine morajo imeti preklade iz armiranega betona. Pri notranjih zidovih brez ometa morajo biti preklade in nadkritja izdelani iz montažnih ali gladkih betonskih elementov.

Nenosilni zidovi morajo biti zgrajeni kolikor je mogoče pozno, kar zagotavlja minimalno polzenje in krčenje stropov in premostitvenih spojev iz armiranega betona. Zid mora biti zgrajen iz zidakov enake stabilnosti in kakovosti, kar zagotavlja, da imajo vsi zidaki, uporabljeni v zidu, enake krčilne lastnosti.

Izvajalec je odgovoren za vzdrževanje vseh gradbenih odrov, potrebnih za zidarska dela in za varne pogoje dela, v skladu z veljavno zakonodajo s področja varstva pri delu.

### 9.2. Ometi

Notranji omet mora biti sestavljen iz ene plasti mešanice cementa/apna, ki jo mora izvajalec nanesti do debeline petnajst milimetrov, vključno z vsemi galvaniziranimi kotnimi zaščitnimi rešetkami.

Pri delu z ometom in pri ometavanju temperatura ozračja in temperatura materiala za omet ne sme pasti pod +5°C. Izvajalec je odgovoren za vzdrževanje vseh gradbenih odrov, potrebnih za ometavanje, v stanju, ki je potrebno za varno delo, v skladu z veljavno zakonodajo s področja varstva pri delu. Ko izvajalec konča z delom na zunanjih površinah, mora očistiti in odstraniti vse ostanke v in okrog objekta. Inženir si pridržuje pravico, da najame podizvajalca, da očisti preostalo umazanijo, če izvajalec tega ni storil in stroške zaračuna izvajalcu. V delo je vključen dovoz vseh potrebnih materialov in vsa dodatna dela. Izvajalec mora izpolniti naslednje konstrukcijske zahteve preden začne s spodaj opisanim delom:

- onemogočeno mora biti prodiranje vlage od zunaj ali znotraj

- zidaki morajo biti suhi, kar preprečuje porast vlage v zidni votlini. Naraščajočo vlažnost lahko preprečimo z vgradnjo horizontalne vodoodporne pregrade.
- vgradni elementi, kot so okenske police, steklo, kovina, naravni kamen in podobno ter tudi naprave, morajo biti pazljivo zaščitene

Področja, kjer se grobi omet spaja z lesenimi ali nenosilnimi zidovi, na primer okenske police in zidni spoji, ki lahko povzročijo razpoke zaradi premikanja ometa, morajo biti ločene z rezi, zatesnjeni s trajnim plastičnim tesnilnim sredstvom. Ometana površina mora biti ustrezno pobeljena.

Površina mora biti pravilno pripravljena pred nanosom grobega ometa (zglajena z zidarsko lopatico).

Če se lastnosti površine v veliki meri razlikujejo, mora izvajalec najprej nanesti sloj steklenih vlaken. Cevovodi morajo biti vgrajeni v osnovo ometa.

O skladiščenju in delovnih lokacijah se mora izvajalec dogovoriti z Inženirjem.

Izvajalec mora priskrbeti potrebne gradbene odre, kar mora biti vračunano v ceno. Izvajalec je odgovoren za stabilnost vseh gradbenih odrov, ki jih postavi sam ali drugo podjetje. Gradbeni odri morajo biti v skladu z veljavno zakonodajo.

Izvajalec mora pazljivo in pravilno zaščititi okna, oknice, vrata, vratnice, vratne okvire, podboje, stekla, vidne betonske elemente, sosednje konstrukcijske sestavne dele in drugo.

Izrecno je prepovedana uporaba spojk, risalnih žebličkov ali podobnih sredstev za pritrdjevanje, ki bi lahko poškodovala površino, ki mora biti zaščitena. Izvajalec bo moral na svoj strošek odpraviti tudi najmanjšo škodo.

Notranji omet mora biti pravokoten in vzporeden z zidovi in stropi. Izvajalec mora grobo ometati odprtine za vrata in panelna vrata s pomočjo lesenih desk, da zagotovi enako širino vseh vrat (odpiralna širina in podobno).

Vse zidne omarice za električno opremo in drugi sestavni deli, ki morajo biti inštalirani pozneje, morajo biti označeni oz. zanje morajo biti označene ustrezne lokacije pred nanosom ometa.

Izvajalec bo moral plačati vse stroške, ki bi nastali zaradi nespoštovanja zgoraj navedenega.

Vsi stroški vzdrževanja grobega ometa do trenutka, ko izvajalec zgradbe preda naročniku, morajo biti vključeni v ceno.

Izvajalec mora očistiti ometane prostore preden jih Inženir pregleda in odobri.

Okenske police morajo biti ometane tako, da širjenje zaradi temperaturnih sprememb ne poškoduje ometa.

Povsod, kjer so na površinah pripravljenih za ometavanje, vidne razpoke ali kjer je pričakovati razpoke, jih mora pregledati ali določiti Inženir. Izvajalec mora z Inženirjem uskladiti ukrepe, potrebne za preprečevanje nastajanja razpok, preden prične z delom.

## 10. TALNE IN STENSKO OBDELAVE

### 10.1. Splošno

Izvajalec mora Inženirju v oceno predložiti zadostno število vzorcev talnih oblog.

Izvajalec mora nabaviti talne obloge v skladu z namembnostjo in predvideno obremenitvijo, ki jo bodo morale izdržati. Ustrezati morajo naslednjim minimalnim standardom:

- tla, ki bodo podvržena velikim mehanskim, temperaturnim ali kemičnim pritiskom, morajo biti prekrita s ploščicami ali premaz industrijskega razreda.
- Tudi tla na mokrih področjih morajo biti prekrita s ploščicami (z dobrimi protidrsknimi lastnostmi).
- zglajena tla – po načrtu.

Talne obloge morajo biti v skladu z ustreznimi ukrepi za preprečevanje nesreč in varnosti pri delu. Inženir mora odobriti uporabo talnih oblog in tehniko polaganja. Površina, pokrita s ploščicami mora biti enakomernega videza, to je barv, dimenzij ploščic in talne obloge, ki mora biti prav tako enotnega tipa, barve in vzorca tlakovcev. Kjer so zahtevani padci do odtokov morajo biti ti padci z talno oblogo izvedeni ustrezno, da omogočajo odtekanje.

### 10.2. Cementni estrihi/Industrijske talne obloge

Zglajen cementni estrih

#### 10.2.1. Cementni estrih

Kjer se cementni estrih spaja z zidovi ali vrati mora biti ločen z vertikalnim spojem iz stiropora.

V skladiščnih prostorih ali halah, kjer se pričakuje velika obremenitev in stalen promet mora biti izdelan cementni estrih industrijskega razreda. Ta površina mora biti ločena od vertikalnih elementov s spoji.

Naslednja dela so vključena v ceno:

Čiščenje prostorov pred pričetkom del.

Pravilno prekritje cevovodov, ki so inštalirani v tleh, z izolacijskim materialom. V to spada polaganje izolacijskih plošč do bližine predmetnega cevovoda in prekrivanje cevovoda z robniki.

Pravilna inštalacija in zatesnitev spojev, ki jih načrtuje Inženir v cementnem estrihu.

Oblikovanje in polaganje talnih oblog, kjer se pridružijo cevovodu, kanalu in zakrivljenim ali nagnjenim elementom in pokrovom za police, niše in kabelske kanale. Površina cementnega estriha mora biti zglajena in oščetkana preden se položi talna obloga.

V ceno so vključene vse potrebne priprave, kot inštalacija lepilne premostitve in podobno, inštalacija trajnega elastičnega tesnilnega sredstva na vseh potrebnih površinah, kotih, zveznih in drugih spojih kot tudi delo, ki je potrebno za zaščito na novo izdelanega cementnega estriha pred izsušitvijo, pešči in obremenitvami, zaščito pred razpokami in tako dalje.

Ko izvajalec objavi, da je cementni estrih pripravljen za promet, mora površina (nosilni sloj) zdržati normalen promet delavcev ali prevoz materiala brez poškodb. Morebitne poškodbe mora izvajalec popraviti na svoj strošek.

Talne obloge morajo biti položene tako, da so odporne na stole na kolesih.

Razdelilne plošče in spojni trakovi se morajo zlit s površino talne obloge.

Če ni drugače določeno mora biti minimalna nosilnost zglajenih cementnih estrihov  $25 \text{ N/mm}^2$  in nosilnost utrjenega cementnega estriha  $30 \text{ N/mm}^2$ .

Izvajalec mora Inženirju predložiti dokaz o stabilnosti cementnega estriha, ne da bi to posebej zahteval, ko je vgradnja končana.

Spajanje okvirjev in podobno, rezanje in oblikovanje ploščic in inštalacija lukenj v zidovih za napeljavo cevi, mora prav tako biti vključeno v ceno.

#### 10.2.2. Industrijski pod

Tlak industrijskega razreda mora biti odporen na udarce, vodotesen, sposoben prenašati predvidene obremenitve in veliko obrabo. Imeti mora sestavo, določeno z uporabo prostora in zahtevami naročnika, izraženo v razpisni dokumentaciji.

Dilatacije tlaka na oddaljenosti največ  $6,0 \times 6,0$  metrov se obdelajo kasneje in zatesnijo s trajnim elastičnim tesnilnim sredstvom. Spoji z vertikalnimi elementi morajo biti sestavljeni iz petmilimetrskih presledkov. Površinski premaz mora biti odporen na bencin in plin, olje in maščobe, ogljikovodike, alkohol, ocetno kislino, nitrocelulozna razredčila in podobno. Potrebne delilne plošče morajo biti inštalirane v okenska in vratna področja. Kjer je potrebno, morajo biti v pod inštalirani  $3,0$  centimetre široki gradbeni dilatacijski spoji.

Tlak v prostorih, ki so označene kot eksplozijske cone mora imeti elektro prevodnost v skladu s Protiekspluzijskim elaboratom.

#### 10.3. Polaganje ploščic in plošč za tlakovanje

Ploščice in plošče za tlakovanje morajo biti položene vertikalno in horizontalno enakomerno, tako da nastane ravna ali ustrezno nagnjena površina, brez izboklin in z dovolj širokimi spoji.

Okrog iztočnih odprtin morajo biti plošče za tlakovanje položene v malto, v skladu s specifikiranimi nagibi. Širitveni spoji morajo biti urejeni v zahtevanih intervalih. Inženir mora odobriti gradnjo.

Med ploščami za tlakovanje ne sme biti špranj.  
Izvajalec mora odgovarjati za pravilno polaganje okrog iztočnih odprtih, jarkov za cevovode, stikal, sifonov, okvirov in raznih drugih kotnih stikov.

Lepilo, ki se uporablja za polaganje ploščic mora biti ustrezne kvalitete glede na vrsto keramike in zahtev prostora, kjer se keramika polaga.

Izvajalec mora pripraviti potrebne kalkulacije, podrobne izvedbene načrte in jih predložiti Inženirju v odobritev, preden začne z delom.

Pred nabavo in vgradnjo mora izvajalec Inženirju in naročniku dostaviti v potrditev vzorec, ki ga namerava vgraditi.

V prostorih, kjer se bo opravljala manipulacija z odpadno vodo, ograbki, odvišnim blatom ali snovmi in materiali, ki lahko onesnažijo stenske površine, je potrebno položiti stensko keramiko do stropa oziroma kot je določeno s projekti.

Kvaliteta talne in stenske keramike mora ustrezati zahtevam za dela, ki se odvijajo v določenem prostoru (možnost čiščenja, odpornost na snovi v odpadni vodi in blatu, protizdrsnost, mehanska odpornost).

V prostorih, kjer se predvideva nevarnost eksplozije (Ex cone), je potrebno izbrati keramiko, ki ustreza zahtevam po elektro prevodnosti.

#### 10.4. Zaščita površin novozgrajenih betonov

V območju nihanja gladine vode (od -0,5 m pod gladino pa do vršne kote notranjosti objektov v katerih se nahaja odpadna voda; obseg in vrsta objektov je določena v projektni dokumentaciji in razpisni dokumentaciji) se armiranobetonske površine zaščiti proti delovanju kavitacije in deloma tudi posledic osmotskega tlaka se izvede transparentna impregnacija z nizko viskozno epoksidno smolo. Impregnacija se izvede v dveh slojih. Kriterij: viskoznost epoksidne smole < 100 mPas.

Alternativno se lahko uporabi druga zaščita proti kavitaciji in delovanju osmotskega tlaka v navedenem območju, ki omogoča stalni monitoring stanja betonske površine in hkrati zagotavlja odpornost proti že navedeni agresiji.

Ponudnik mora pri predlaganju materiala v potrditev Inženirju upoštevati kemijsko analizo sestave odpadne vode.

Izvajalec naj pri izvedbi upošteva dejstvo, da mora biti impregnacijska zaščita izvedena najmanj do globine 2mm, pri čemer naj upošteva glede na uporabljeni proizvod zato predvidene kriterije (vsebnost vlage v podlagi, temperatura).

Pri strošku del je potrebno upoštevati tudi vse delovne odrede potrebne za izvedbo del.

## 11. STREŠNE KONSTRUKCIJE IN POKRIVANJE STREH

### 11.1. Splošno

Gradnja strehe mora biti v skladu s konstrukcijskimi zahtevami. Objekt mora biti v skladu z ustreznimi standardi, pravili in veljavno zakonodajo. Izvajalec mora zagotoviti naslednje lastnosti objekta:

- tesneje pred vodo, prahom, snegom, vetrom itd.
- zaščita pred sončno svetlobo
- zaščita pred vlago
- spoštovanje gradbenih uredb
- nosilnost za različne obremenitve (npr. sneg, veter, promet pešcev)
- zadostno notranjo ventilacijo

Izvajalec mora upoštevati določena dovoljena odstopanja zaradi montiranja/spojev.

### 11.2. Odvajanje vode

Voda, zajeta na strehi mora biti speljana po žlebovih iz nerjavečih materialov (jeklo AISI 304, PVC, Alu). Po pravilu mora biti naklon žleba 0,3%. Tudi odvodni vertikalni žlebovi morajo biti izdelani iz nerjavečih materialov. Spodnji del vertikalnega odtoka (cca 2 m) mora biti zaradi preprečitve poškodb izveden minimalno iz jekla kvalitete AISI 304 v kolikor se nahaja na izpostavljenem mestu.

Voda iz odvodnih vertikalnih žlebov mora biti speljana v odvodne cevi in v zemljo. Robovi in kapni robovi streh morajo biti opremljeni z obrobami. Prezračevane strešne strukture morajo omogočati zadostno kroženje zraka.

Pri žlebovih mora biti vključen ves pritrdilni, konzolni in kolenski material in nerjavnih materialov.

## 12. OKNA IN VRATA

### 12.1. Splošno

Okna in vrata so iz eluksiranih Al-u profilov ali PVC in morajo sovpadati s splošnim izgledom zgradbe, na primer s strešnimi okni, ograjami, robom okenskih polic, barvo, materialom in tako dalje. Materiali so določeni z razpisno dokumentacijo-projektna dokumentacija.

Izvajalec mora s proizvodnimi specifikacijami dokazati pravilno toplotno izolacijo, spojno tesnenje, zvočno izolacijo, požarno varnost, zaščito pred kondenzacijo in podobno.

Konstrukcija oken in vrat, vključno s pripomočki za pritrdjevanje, mora zdržati vse pritiske, ki jih obremenjujejo in jih prenašati na nosilne elemente zgradbe.

Površine morajo biti obdelane v skladu z mehanskimi, toplotnimi, kemičnimi ali drugimi pritiski.

Sistemi za zaščito pred korozijo (vključno z zaščito robov) morajo biti izvedeni v sodelovanju z Inženirjem.

Vse ključavnice vrat po objektih morajo imeti enotne ključavnice za uporabo centralnega ključa oziroma, kjer so električna vrata izveden dostop s kodno kartico ali z vpisom kode.

#### 12.1.1. Mehanski spoji

Mehanske spojke, kot na primer vijaki, sorniki, zakovice, žebli in podobno, morajo biti izdelani iz nerjavečega jekla AISI 304.

#### 12.1.2. Ozemljitev

Vsi kovinski inštalacijski elementi (okna, vrata in podobno) morajo biti opremljeni z nerjavnim ozemljitvenim vijakom na primernem mestu. Inštalacijski elementi morajo imeti povezavo z vodnikom za vsak jekleni sestavni del (skrit opaž, police, plošče in podobno).

#### 12.1.3. Vzorci

Na zahtevo inženirja mora izvajalec brezplačno predložiti vzorec vsakega elementa. Izvajalec se mora izogniti vidnim vijačnim spojem, kjer je le mogoče. Če to ni mogoče, morajo biti vijaki prekriti s pokrovčki ustrezne barve.

### 12.2. Okna in vrata

Dimenzije in kakovost oken in vrat je določena z rapisno dokumentacijo-projektno dokumentacijo.

Pred nabavo in vgradnjo stavbnega pohištva (okna, vrata) mora izvajalec Inženirju in naročniku dostaviti v potrditev vzorce oziroma tehnično dokumentacijo, ki jih namerava vgraditi.

### 13. BELJENJE IN POVRŠINSKA OBDELAVA

Površine vseh zidov in stropov v vseh prostorih morajo biti barvane dvoslojno v barvi po izbiri naročnika, razen če ni v razpisni dokumentaciji drugače določeno. Predhodno se opravi izvedba premaza z emulzijo za boljši oprijem.

Pri barvanju zidov in stropov morajo biti njihove površine pravilno očiščene, pred prvim nanosom emulzije. Izvajalec mora odstraniti vso umazanijo (ostanki malte in podobno). Poškodovane dele mora zapolniti z ustreznim polnilom.

Izvajalec mora odstraniti kristalizirane in razcvetene dele površin in jih obdelati z ustreznimi polnili, da se na poškodovani površini ne bi pojavili madeži. Pri barvanju mora paziti, da vso površino pobarva enakomerno, še posebej na spojih.

S kovinskih jeklenih površin (cevovodov, grelcev, nosilcev,) mora očistiti vso umazanijo, kot na primer ostanke malte, rjavino in podobno. Na kovinske dele mora nanesti vsaj tri sloje barve in sicer osnovni, srednji in zgornji sloj. Zagotoviti mora, da so posamezni sloji med seboj združljivi.

Vse barve za barvanje notranjih površin v prostorih kjer obstaja možnost vlage naj vsebujejo sredstva proti nastajanju plesni.

Barvo premaza izbere Naročnik.

#### 13.1. Sestava slojev barve:

##### 13.1.1. Barvanje ometanih površin/betonskih površin

- odstranjevanje umazanije z ometanih površin
- nanos osnovnega sloja, ki prodre v površino
- nanos zgornjega sloja barve, vrste kot navedeno v zahtevah razpisne dokumentacije-tehnične zahteve projekta

odporna na ribanje s ščetko in pranje.

Zaporedje nanašanja zunanjih premazov je enako, vendar pa mora biti vsa barva vodoodporna in primerna za pranje.

##### 13.1.2. Barvanje kovinskih površin

- odstranjevanje umazanije in rje s površin
- nanos osnovnega sloja
- nanos prvega sloja akrilnega laka
- nanos drugega sloja akrilnega laka

Na površine, ki so vroče galvanizirane s potapljanjem, mora izvajalec nanesti lepilne premostitve. Vsa dela mora predhodno odobriti Inženir.



## 14. POLAGANJE CEVI

### 14.1. CEVI

#### 14.1.1. Splošno

Vse cevi morajo biti položene natančno v skladu z navodili proizvajalca. Izvajalec mora preveriti ali so vse cevi brezhibne, čiste, položene ločeno v jarke, pazljivo uravnane v pravilne položaje, brez odstopanj in čvrsto podprte po vsej svoji dolžini. Preveriti mora tudi ali so vse cevi in spoji, vključno s prevlekami in oblogami, nepoškodovane, spojne površine in sestavne dele pa mora očistiti neposredno pred polaganjem.

Izvajalec mora z delovišča pospraviti vse ostružke in odvečne materiale, ki nastajajo pri spajanju cevi.

V kolikor ni v razpisni dokumentaciji-tehnične zahteve določeno drugače, je potrebno vse cevi, ki so vkopane v zemlji položiti v peščeno posteljico in jih po položitvi obsuti s peskom granulacije 0-4. Pod povoznimi površinami pa je izvedba z obbetoniranjem.

#### 14.1.2. Polietilenske cevi

##### CEVI ZA PITNO VODO

PE cevi morajo biti v skladu s standardi (v primeru, da ni na voljo SIST standardov, so sprejemljivi standardi DIN 8074, DIN 8075 ali ISO/I 61 v povezavi s DIN 19533 ali podobni). Cevi morajo biti uporabne za normalen tlačni pritisk Razred PN 16, imeti morajo obliko za hidrostatski pritisk 50 kg/cm<sup>2</sup> pri 20°C in morajo biti spojene s primerno tlačno spojko.

Nominalne mere in premer ter debelina sten HDPE cevi je naslednja:

Nominalna vrednost DN (mm)	zunani premer mm (inch)	debelina stene mm
20	25 (3/4")	3,5
25	32 (1")	4,5
50	63 (2")	8,7

Dolžina cevi z navoji je lahko največ 100 m. Zaključki cevi morajo biti zamašeni in prekriti.

Cevi morajo biti proizvedene iz politilena visoke gostote, ki vsebuje le tiste antioksidante, UV stabilizatorje in barvila, ki so potrebni in v skladu s črnimi cevmi namenjenimi za pitno vodo.

Uporabljati se smejo mehanske spojke in standardni priključki. Mehanski spoji morajo biti natičnega tipa. Proizvedeni morajo biti iz acetal-homo-polimera ali v kombinaciji s priključki iz topovine. Spojke morajo biti vodo tesne in zagotavljati visoko napetost. Tlačna spojka mora biti izdelana iz PVC stiskajočega obroča in nitritnega elastomera ali podobnega O-obroča.

Spojke in standardni priključki morajo biti izdelane za uporabo pri normalnem delovnem pritisku, kar pomeni 16 barov in pri temperaturi 40°C ter morajo biti v skladu s PE cevmi.

## CEVI ZA TLAČNO KANALIZACIJO

### ***Debelostenske polietilenske cevi***

Cevi so izdelane skladno s standardom EN 13244. Cevi so izdelane zunanjskega premera 32-630mm, SDR 17 – SDR 9. Cevi se spajajo s kontroliranim čelnim varjenjem. Cevi morajo biti označene tako, da je razvidno, da so cevi namenjene odvodu odpadne vode.

Vsi izdelki morajo imeti ustrezne certifikate in ateste. Cevi morajo biti označene v skladu s standardom označevanja.

### ***Debelostenske polietilenske cevi z zaščitnim PP slojem***

Notranja tlačna cev se sestoji iz sodobne visokokakovostne cevi PE 100 z visoko odpornostjo proti nastajanju razpok, ki jih povzročajo zunanje točkovne obremenitve. Zaščitna plast, iz armiranega polipropilena zagotavlja odlično zaščito pred razenjem in statičnimi obremenitvami. Točkovne obremenitve porazdeli na večjo površino, s čimer zmanjša koncentracijo napetosti v primeru dodatnih zunanjih točkovnih obremenitev in preprečuje proces nastajanja razpok cevi. Cevi so izdelane skladno s standardom DIN 8074 in DIN 8075. Cevi so izdelane zunanjskega premera 25-1000mm, SDR 17.6 – SDR 7.4. Cevi se spajajo s kontroliranim čelnim varjenjem. Cevi morajo biti označene tako, da je razvidno, da so cevi namenjene odvodu odpadne vode.

Vsi izdelki morajo imeti ustrezne certifikate in ateste. Cevi morajo biti označene v skladu s standardom označevanja.

### **14.1.3. PVC cevi**

Polnostenske gladke PVC cevi

Cevi morajo biti izdelane skladno s standardom EN 1401-1. Vsi elementi sistema cevi, fittingi morajo biti izdelani iz istega materiala. Cevi so razvrščene po imenskem premeru od DN 110, 125, 160, 200, 250, 315, 400 in 500mm. Cevi, ki bi se vgrajevale morajo imeti obodno togost SN 8kN/m<sup>2</sup>. Cevi se spajajo na obojko s tovarniškim predmontiranim tesnilnim obročem. Spajanje se izvede po navodilih proizvajalca cevi.

Vsi izdelki morajo imeti ustrezne certifikate in ateste. Cevi morajo biti označene v skladu s standardom označevanja.

#### 14.1.4. Polipropilenske dvoslojne cevi s strukturirano steno

##### Splošno

Polipropilenske dvoslojne cevi morajo biti izdelane v skladu s standardom SIST EN 13476-3. Proizvedene morajo biti iz namenskih blokkopolimer polipropilenov. Prvenstveno se uporabljajo cevi z obodnimi togostmi SN 8 kN/m<sup>2</sup> do SN 16 kN/m<sup>2</sup>. Uporabljajo se lahko cevi z integrirano spojko in enim tesnilom ali z dvojno spojko z dvema tesniloma.

##### Jarki

Jarki morajo biti izvedeni tako, da je mogoče strokovno in varno vgraditi cevovode. Širina jarka ne sme biti večja od določene v statičnem računu, najmanjšo širino jarka pa določimo s pomočjo enačbe:

$$b_{\min} = OD + 400 \text{ [mm]}$$

Padec dna jarka ter material na dnu morata ustrezati zahtevam iz projekta. Dno jarka mora biti utrjeno. V kolikor se pojavljajo mehka mesta ali je dno razlajhlano, je potrebno na ustrezen način vzpostaviti prvotno nosilnost.

Izkopani jarki morajo biti suhi. V njih ne sme biti deževnice ali podtalnice. Način odvodnjavanja (vzdolžne drenaže pod temeljnimi tlemi, črpanje s črpalkami iz za to narejenih zbiralnih jam) naj bo izdelan tako, da ne poruši nosilnosti temeljnih tal in prepreči izpiranje drobnih frakcij.

##### Posteljica

Širina posteljice mora biti enaka širini jarka, če ni drugače predpisano. Oblikovanje posteljice je odločilnega pomena za nosilnost in tesnost cevovoda. Posteljica zagotavlja enakomerno razporeditev pritiskov v območju naleganja cevi. Kot naleganja (2a) je predpisan v statičnem računu, znaša pa od 60° do 180°.

Polaganje cevi brez oblikovanega polkrožnega ležišča je nedopustno!

Ležišče v naravnih tleh se uporablja v primeru homogenih, relativno mehkih, fino zrnatih tleh, ki dovoljujejo naleganje cevi po vsej dolžini stebra cevi. Po izravnavi in stabilizaciji dna jarka izoblikujemo polkrožno ležišče, ki se prilega zunanji steni cevi. Ležišče izoblikujemo ročno s pomočjo letve. Globina ležišča je odvisna od kota naleganja (2a). V kolikor s premalo globino ne dosežemo potrebnega kota naleganja je potrebno bočno podsipavanje ter komprimacija do višine kota naleganja.

Peščena posteljica se sme uporabiti za vsako območje cevovoda, ki omogoča naleganje po celi dolžini stebra cevi. Primeren material za izvedbo peščene posteljice je drobljenec 8-16 mm. Najmanjša debelina posteljice je vsaj dvakratna debelina stene cevi, v primeru, da je dno jarka skalnato pa 150 mm.

## Montaža cevi

Polipropilenske dvoslojne cevi navadno spajamo s spojki in tesnili. Spojka je lahko integrirana na cevi ali ločeno izdelana dvojna spojka. V prvem primeru za spoj potrebujemo eno, v drugem pa dva tesnila.

Tesnilo je vstavljeno med prvi dve rebri na cevi. Skupaj s spojko se najprej očisti nečistoč in namaže z brezislinsko mastjo. Spojko se preko tesnila potisne s konstantno silo dokler notranje omejilo ne nasede na konec cevi. Pri spajanju cevi večjih premerov se lahko uporabi razpoložljivo mehanizacijo, vendar je pri tem potrebno paziti, da se cev ne poškoduje.

### Zasip jarkov

Po končani montaži dela cevovoda (npr. med dvema jaškoma) pričnemo z izvedbo stranskega zasipa. Ob izvedbi zasipa se smer in višinska lega cevovoda ne smeta spremeniti, prav tako je potrebno skrbno vgraditi zgornji sloj posteljice, da so praznine pod cevjo zapolnjene z zgoščenim materialom.

Utrjevanje izvajamo s pomočjo lahkih komprimacijskih sredstev (nabijalo – »žaba«, vibracijske plošče ter valjarji širine do 90 cm. Debelina posameznih slojev znaša 20 do 30 cm. Pokrivalna plast se utrjuje samo ob strani, pri debelini večji od 30 pa lahko pričnemo z valjanjem po celotni širini.

V primeru, da je nameščen varovalni opaž (zagatne stene) se izvaja stranski zasip že po delni odstranitvi opaža.

Glavni zasip se izvede v skladu z zahtevami iz projekta, tako, da ne pride do posedkov na površini. V večini primerov se izvaja v plasteh po 20 – 30 cm z utrjevanjem do zahtevane zbitosti. Za glavni zasip se sme uporabiti izkopni material.

Utrjevanje se izvaja s pomočjo lahkih komprimacijskih sredstev. V kolikor je zasip višji od 1,0 m se lahko uporabijo težja komprimacijska sredstva. Če poteka cevovod pod cesto je potrebno posvetiti posebno pozornost pri utrjevanju težkimi valjarji z vibracijami, ki imajo globinski učinek. Takšna prekomerna obremenitev lahko povzroči deformacije cevovoda. Za omenjen primer je potrebno izvesti statično presojo.

### Preizkus tesnosti cevovoda in jaškov

Preizkus tesnosti cevovodov in jaškov se izvaja po standardu SIST EN 1610 s strani pooblaščenih institucij. Preizkus se izvaja z vodo ali z zrakom.

Pri primopredaji objekta služi potrdilo o tesnosti, poleg ostalih atestov in preiskav, kot dokaz o kvaliteti objekta.

## 14.1.5. Poliestrske cevi

### Splošno

Montaža cevi iz armiranega poliestra (GRP) cevi mora biti usklajena z zahtevami veljavnih standardov, navodil in predpisov za varnost pri delu. Montaža mora biti načrtovana in izvedena v skladu z dobro inženirsko prakso ter v skladu z vsemi standardi, ki se nanjo nanašajo.

## Shranjevanje

Priporočljivo je cevi shranjevati na ravni površini (zaradi enakomerne porazdelitve teže). Izgibati se je potrebno mehanskim poškodbam in onesnaženju spojnih površin. Po potrebi uporabimo lesene zagozde in distančnike.

## Vkopane (podzemne) cevi

Togost sistema, pomemben vidik vkopanih inštalacij, je funkcija togosti cevi in zemlje. Cev mora biti pazljivo vkopana, saj zemlja okrog cevi deluje kot opornik.

## Jarek za cev

Minimalna globina jarka je odvisna od obtežbe, ki deluje na cev (prometna obtežba, hidravlična sila na zavojih, ipd.). Ne glede vse ostalo, na kar moramo biti pozorni, pa je zelo pomembno, da izberemo takšno globino, kjer inštalacija ne bo zamrzovala, ter primeren naklon brežin izkopa.

Širina jarka je odvisna od zahtevanega prostega delovnega prostora:

do DN 200	je jarek širok	0,7 m
od DN 200 do DN 350	je jarek širok	DN + 0,5 m
od DN 400 do DN 700	je jarek širok	DN + 0,6 m
od DN 800 do DN 1400	je jarek širok	DN + 0,8 m
nad DN 1400	je jarek širok	DN + 1,1 m

Vsak izkopani material, ki je neprimeren za zasip cevi in zapolnitev jarka, je treba odstraniti posebej. Da bi zagotovili popolno naleganje cevi na posteljico po vsej dolžini, je potrebno posteljico pod spoji cevi poglobiti v dolžini trikratne širine spoja. Ko je cev vkopana, je treba poglobitve ponovno zapolniti z materialom podobne ali višje stopnje zbitosti.

## Kvaliteta zemlje

Zemlja in material za vkopavanje morata imeti primerno nosilno sposobnost. V primeru da nosilna sposobnost izkopanega materiala ni zadovoljiva, ga je treba zamenjati z drugim, primernejšim materialom za vkopavanje.

## Dno jarka

Dno jarka mora biti izvedeno v zahtevanem padcu. Izogibati se je treba rahljanju zemlje v jarku. V primeru da je zemljina zrahljana zaradi slabo opravljenega dela, je treba dodati in enakomerno utrditi primeren material. Narediti je potrebno tudi poglobitve na območju spojk.

Pri materialu za vkopavanje je treba upoštevati naslednje zahteve:

- naj ne vsebuje kamnitih delov, katerih zrna so večja od 32 mm - v nekaterih primerih je za cevi manjšega premera priporočljivo, da so zrna še manjša
- naj bo dobro stisljiv, nekoheziven in naj zadovoljivo prenaša obtežbe
- če je zbit na 95% po standardnem Proctorjevem postopku, mora doseči minimalno nosilnost 4 N/mm<sup>2</sup>.

V vodonosnih zemljinah ne sme biti finih delcev (do DN 400 - velikost zrna 8 - 16 mm, nad DN 500 - velikost zrna 16 - 32 mm).

Debelina posteljice po utrjevanju mora biti vsaj 10 cm + 0,1 x DN. Da bi dosegli zahtevani nosilni kot, najmanj 90° do 120°, je potrebno podlago zbiti (npr. z ročnim ali manjšim pnevmatskim nabijačem). Cev mora po vsej dolžini ležati na podlagi, razen na mestih poglobitev za spojke.

## Montaža cevi

Glede na pogoje, lahko cevi do DN 500 polagamo v jarek ročno. Po potrebi uporabimo opremo za dvigovanje; priporočamo uporabo dviznih zank. Pritrjevanja kljuk ali verig ne priporočamo, ker lahko poškodujejo konce cevi.

## Spajanje cevi

Vse dele cevi - notranje in zunanje površine - je treba preveriti in očistiti preden jih spojimo. Utori spojk ne smejo biti onesnaženi. Na konce cevi nanese mazivo. Uporabljajte samo priloženo mazivo. Glede na velikost cevi je več načinov spajanja cevi.

## Izvedba krivin brez kolen

Glede na premer cevi, spojni sistem cevi omogoča naklone pod manjšimi koti (1-5°). Natančen kot določi proizvajalec cevi. Na začetku, ko cevi spojimo, morata njuni osi sovpadati, šele nato lahko cevi ukrivimo. Glede na notranji pritisk in kotni odklon lahko dodamo betonske podpornike, ki blokirajo hidravlične sile.

### Montaža s koleni

Kolena se spajajo na podoben način kot cevi (npr. z napenjalcem). V primeru, da montiramo koleno s topim kotom in uporabljamo rovokopač, je možno, da bo za pravilno usmerjanje sile, ki je potrebna za proces spajanja, potrebna primerna pomožna oprema.

Na mestih kjer so kolena, odcepi, reducirni kosi ali podobni elementi nastajajo hidravlične sile; količina hidravličnih sil je odvisna od oblike in tlakov v cevi. Te sile mora prevzeti zemljina preko betonskih podpornikov ali primernega utrjevanja zasipnega materiala.

### Vgrajevanje cevi

Cev mora biti zasuta v plasteh po največ 30 cm z zemljino, ki je primerna za zasip. Vsako plast je potrebno utrjevati istočasno na obeh straneh cevi, da se prepreči njeno premikanje. Za utrjevanje priporočamo uporabo lahkih vibracijskih nabijačev (maksimalna delovna teža 0,30 kN) ali lahkih vibracijskih plošč (maksimalna delovna teža 1 kN).

Pri materialu za zasip je treba upoštevati naslednje zahteve:

- naj ne vsebuje kamnitih delov, katerih zrna so večja od 32 mm - v nekaterih primerih je za cevi manjšega premera priporočljivo, da so zrna še manjša,
- naj bo dobro stisljiv, nekoheziven in naj zadovoljivo prenaša obtežbe,
- če je zbit na 95% po standardnem Proctorjevem postopku, mora doseči minimalno nosilnost 4 N/mm<sup>2</sup>.

Vibracijski nabijač srednje teže:

- delovna teža pribl. 0.30 kN za utrjevanje obsipa cevi,
- delovna teža pribl. 0.60 kN za utrjevanje posteljice in zasipa varnostne višine.

### Zasip jarka

Jarek zasipamo po plasteh in pazimo na primerno debelino plasti. Prepričati se moramo, da so cevi primerno zavarovane in da smo jih dobro utrdili.

Do višine 0,3 do 1,0 m nad temenom cevi lahko material utrjujemo s srednjim vibracijskim nabijačem (največja delovna teža 0,6 kN) ali vibracijskimi ploščami (največja delovna teža 5 kN). Težja orodja za utrjevanje lahko uporabimo nad 1,0 m nad temenom cevi.

Vgraditi je treba tudi signalni trak in kjer je zahtevano tudi ozemljitveni valjenec.

V fazi gradnje se je potrebno izogibati prehodom težkega tovora (npr. težka mehanizacija ali vozila).

### Montaža cevi, rezanih na dolžino na lokaciji

Za rezanje cevi iz armiranega poliestra (GRP) na želeno dolžino lahko uporabimo rezalko za kamen. Ko na odrezani strani cevi posnamemo oster rob, že lahko namestimo spojko tako, da enostavno namažemo s priloženim mazivom. Dodatna obdelava (struženje, ipd.) ni potrebna.

### Montaža cevi nad zemljo

Razdalja med podporniki je običajno 3 m, pri vodovodnih sistemih z manjšim DN lahko razdaljo zmanjšamo na 2 m, odvisno od statistike sistema. V večini primerov pri podpornikih zadostuje nosilni kot  $120^\circ$  in širina 20 cm. Pri oblikovanju podporne strukture je treba pravilno upoštevati prečne in vzdolžne sile.

### Obbetoniranje cevi

Vse kategorije cevi so primerne za obbetoniranje. Cevi B kategorije ( $SN\ 625\ N/m^2$ ) pa so namenjene samo montaži v betonu. Cevi položimo kot je opisano in jih zavarujemo pred premikanjem (vsako cev na podnožju trikrat zasidramo z žico ali trakom). S plastičnim kitom zaščitimo razmik v spojih tipa DC, da vanje ne bi tekla redka cementna malta. Nato lahko vlivamo beton plast za plastjo. Dobro in enakomerno utrdimo. Ne uporabljamo lesenih podpornikov.

### Tlačni preizkus (Preskus tesnosti)

Tlačni preizkus lahko izvedemo samo na pravilno vgrajenih ceveh.

Preskus tesnosti kanalizacijskega sistema naredimo skladno z zahtevami standarda SIST EN 1610 tč. 13.2. Preskus tesnosti naredimo z zrakom.

#### 14.1.6. Betonske in armiranobetonske cevi

Betonski in armiranobetonski kanalizacijski sistemi so inženirski objekti, katerih stabilnost, funkcionalnost, obratovalna sposobnost in trajnost temeljijo na skupnem delovanju temeljnih tal, posteljice, vgrajenih gradbenih elementov cevovoda in zasipa cevi. Sestavljeni so iz betonskih ali armiranobetonskih cevi in tipskih montažnih jaškov.

Zahteve za betonske in armiranobetonske cevi so opredeljene v standardu SIST EN1916 ter SIST EN1917 za tipske montažne jaške. V armiranobetonski izvedbi je pri različnih premerih tudi različna količina armature. S tem se zagotavlja nosilnost cevi nad mejami standarda, ki predpisuje minimalno višino nasutja nad temenom in znaša 50 cm, ter obremenitvijo SLW60. Betonske in armiranobetonske cevi imajo vgrajena integrirana gumijasta tesnila, ki omogočajo gibko, a kljub temu tesno spajanje. S tem so zagotovljeni manjši odkloni do  $1^\circ$  pri profilu do DN600 in  $0.5^\circ$  pri profilu DN700 dalje. Spajanje se izvede po navodilih proizvajalca cevi.



Po pripravljeni posteljici se na dnu jarka izvedejo glavične jame, ki omogočajo pravilno spajanje cevi. Cev je namreč širša v mufenskem delu, zato moramo izvesti poglobitev posteljice (glavično jamo) v tem predelu, da bo lahko cev po vsej dolžini stebila ležala enakomerno na posteljici. Hkrati se na gradbiščni deponiji pripravi cev za montažo – na peresnem delu se premaže s specialno mastjo. Sledi transport in spuščanje v jarek. Pred montažo se očisti tudi mufenski del, kjer je vgrajeno tesnilo cevi ali jaška, ki je že montiran.

Montaža cevovodov se prične na spodnjem (dolvodnem) koncu cevovoda, pri čemer se cevi položijo tako, da je mufenski del cevi (obojka) obrnjen proti gornjemu (gorvodnemu) koncu. Cevi se polagajo točno v smeri in po višini, določenim v projektu.

Ko je cev montirana oz. spojena s predhodno cevjo ali jaškom se izvede kontrola višine. Potrebne prilagoditve višinskega položaja se izvedejo z dvigovanjem ali zniževanjem posteljice.

Obdelava stika dveh cevi ni potrebna. Tesnenje zagotavlja vgrajeno gumijasto tesnilo.

Tipski montažni jaški so DN1000. Na bazo DN1000 se lahko priključujejo cevi do DN600, večje baze pa so v obliki črke T. Nad bazami se montažni jašek dopolnjuje z nastavki in konusi. Nad konusom pridejo še nastavki za pokrov (prstani) višine 10, 15 in 20 cm, kar nam omogoča sestavo jaška poljubne globine.

Vsi betonski in armiranobetonski izdelki morajo imeti ustrezne certifikate in ateste.

Preiskus tesnosti cevovodov in jaškov se izvaja po standardu SIST EN 1610 s strani pooblaščenih institucij.

## 14.2. RAVNANJE IN SKLADIŠČENJE

Izvajalec mora pri vsakem nakladanju ali razkladanju cevi in odlitkov uporabljati orodje za dviganje, ki ga mora pred tem odobriti Inženir. Pri razkladanju ne sme uporabljati poševno postavljenih desk, po katerih cevi kotali ali kakšne druge nagnjene poševne površine, razen s pisnim dovoljenjem Inženirja.

Vse cevi morajo biti položene natančno v skladu z navodili proizvajalca. Izvajalec mora preveriti ali so vse cevi brezhibne, čiste, položene ločeno v jarke, pazljivo uravnane v pravilne položaje, brez odstopanj in čvrsto podprte po vsej svoji dolžini. Preveriti mora tudi ali so vse cevi in spoji, vključno s prevlekami in oblogami, nepoškodovane, spojne površine in sestavne dele pa mora očistiti neposredno pred polaganjem.

Izvajalec mora z delovišča pospraviti vse ostružke in odvečne materiale, ki nastajajo pri spajanju cevi. Preden odstrani odpadke, mora Inženir preveriti ali je pri spajanju nastala sorazmerna količina odpadkov, glede na število narejenih spojev.

### 14.3. SPAJANJE CEVI

Izvajalec mora paziti, da ostanejo površine cevi in deli, ki jih spaja, čisti, vse dokler jih ne spoji ali sestavi. Paziti mora, da obročki spojev cevi ne pridejo v stik z malto ali drugo snovjo, ko so cevi že enkrat spojene. Če morajo biti cevi spojene z gibljivimi spoji in biti položene v krivuljah, upogib cevi ne sme biti večji kot tri četrtine maksimalnega priporočenega upogiba, skladno s priporočili proizvajalca.

### 14.4. ZAŠČITA ŽELEZNIH CEVI, SPOJEV IN DELOV ZA SESTAVLJANJE

Preden nanese zaščitni premaz, mora izvajalec očistiti umazanijo in rjo z vseh cevi, spojev in delov za sestavljanje. Za zunanjo zaščito spojev in delov za sestavljanje z navojem mora izvajalec uporabiti temperaturno krčljive rokave.

Notranjo in zunanjo zaščito za jeklene cevi mora uporabiti, če imajo cevi bitumenski, epoksidni ali kakšen drug tip zaščitnega prekritja, v katerem je pustil prostor za spoj. Popraviti mora zaščitni premaz na spojih kjer je zaščitni premaz poškodovan. Za katodno zaščito cevi, spojev in delov za sestavljanje mora uporabiti vsiljeni tok ali odvodno anodo.

Izvajalec si mora priskrbeti vsa potrebna dovoljenja in pooblastila za uporabo katodne zaščite cevi.

### 14.5. CEVOVODNE PRITEKLINE

#### 14.5.1. Demontiranje spojev

Demontiranje spojev in ponovno montiranje na zasune ali druge cevovodne pritiskline je dovoljeno samo, kadar je to izrecno prikazano na risbi ali kadar gre za navodila Inženirja.

Zaradi preventive pred premikanjem cevi mora biti spoj blizu zasuna, demontirani spoji pa morajo biti priskrbljeni v skladu s standardi DIN 2541 ali DIN 2547 ali prirobljene vtične cevke, kot je zahtevano na risbah ali po navodilih Inženirja.

Če ni rečeno drugače, morajo biti jedra in mašilniki iz železa zvarjenih demontiranih delov tlačnega tipa PN 16 z rešeti in maticami vijakov iz nerjavečega železa. Površinska zaščita mora biti iz dvojne smolni epoksi premaz ali podobne kvalitete. Gumjasti zamašni obroči narejeni iz perbunan materiala, nitritne gume ali podobnega materiala.

#### 14.5.2. Jaški

Izvajalec mora priskrbeti lestve za vse jaške, s podesti v intervalih, ki niso daljši od šest metrov, material nerjavno jeklo AISI 304. Poskrbeti mora za takšno zaščito, da niso niti lestve, niti podesti ali podporne strukture, niti osebe, ki to opremo uporabljajo v nevarnosti, da bi se poškodovali zaradi premikov dvigal in/ali materialov v jašku. Odseki v jaških morajo

biti postavljeni tako, da prelomijo vertikalne spoje, razen v obročih, ki se jim je potrebno izogniti.

#### 14.5.3. Toplotna izolacija

Cevi, z deli za sestavljanje, ventili in robovi, ki so izven stavb in nad nivojem zemlje in je z razpisno dokumentacijo zahtevano, morajo biti popolnoma izolirani do temperature minus (-) 20°C.

#### 14.6. TESTIRANJE

##### 14.6.1. Testiranje spojev

Inženir ali njegov predstavnik mora pregledati vse spoje. Izvajalec ne sme zasuti nobenega jaška nad kakršnimkoli spojem, dokler mu Inženir ali njegov predstavnik tega ne naroči.

Inženir lahko zahteva od izvajalca, da zasuje jaške, ne da bi pregledal spoje, vendar pa to ne pomeni, da izvajalcu ni treba, na svoj strošek, opraviti izkopavanja in dovoliti pregleda spojev med testiranjem cevovoda, če je to potrebno.

##### 14.6.2. Testiranje cevovodov

Preden izvajalec testira katerikoli cevovodni objekt, po katerem se bo pretakala voda, mora zagotoviti, da je ustrezno pritrjen in da se sunki iz pregibov, odprtin na priključkih, iz cevovoda ali konstrukcijskih zaključkov, prevajajo v utrjeno zemljišče ali v ustrezno sidrišče. Odprte konce mora zapreti s čepi, pokrovčki ali ventili. Izvajalec mora poskrbeti tudi za ustrezno izpuščanje zraka iz napeljave na vseh visokih točkah in zasunih.

Po zaključku del, je izvajalec dolžan kanalizacijo predhodno očistiti, pregledati in dokumentirati s TV kamero ter izvesti tlačni preiskus po SIST EN 1610. Preskus tesnosti izvaja akreditiran preskusni laboratorij.

Izvajalec mora o svojem namenu testiranja cevovoda ali objekta, načrtovanega za zadrževanje vode, obvestiti Inženirja najmanj štiriindvajset ur pred tem. (V primeru, da izvajalec ne izpolni te zahteve ali ne uspe izvesti testiranja po izteku teh štiriindvajsetih ur, mora sam nositi stroške in zamude zaradi tega.)

Izvajalec sam je odgovoren za stroške in razpored svojih delavcev, opreme in materiala v času obvestila o testiranju in testiranja samega in ne sme imeti nobenih zahtev za posebno plačilo zaradi neizkoriščenega delavnega časa v tem času.

## 15. TESTIRANJE GRADBENIH OBJEKTOV

### 15.1. TESTIRANJE

#### 15.1.1. Testiranje kakovosti malte

Pri rezultatih in načinu testiranja morajo vzorci imeti tlačno trdnost kot je podana v standardu SIST EN 1015-11:2001 - Metode preskušanja zidarske malte - 11. del: Določevanje upogibne in tlačne trdnosti strjene malte, oz. v celotnem kompletu standardov SIST EN 1015 (Metode preskušanja zidarske malte).

#### 15.1.2. Testiranje nepropustnosti objektov

Izvajalec mora testirati nepropustnost vseh objektov, ki bodo napolnjeni s tekočinami. Za doseg tega cilja mora izvajalec napolniti objekt s svežo vodo. Preskrba in odstranjevanje sveže vode je ena od izvajalčevih nalog. Vsako izgubo vode zaradi prodiranja v temeljno ploščo ali stene izvajalec, v prvih dveh dneh po prvem polnjenju objekta z vodo, lahko nadomesti. Šele potem nadaljujejo z dejanskim testiranjem neprepustnosti, ki traja tri dni. Pri pregledu sten ne smejo biti vidni nobeni vlažni madeži in se ne sme zaznati nobena skrita izguba vode. S preskusom tesnosti skladno z zahtevami standarda ONORM B 2503 – 2004.

Kontrola tesnosti mora potekati v skladu s SIST EN 1610.

Preskus tesnosti izvaja akreditiran preskusni laboratorij. Teste neprepustnosti (preskus tesnosti) nadzoruje Inženir. Izvajalec mora o testiranju pripraviti poročilo in ga predložiti Inženirju.

Po testiranju (preskusu) mora izvajalec izprazniti objekte, pri čemer mora upoštevati vzgonski upor.

Če rezultati testiranja neprepustnosti (preskus tesnosti) niso zadovoljivi, mora izvajalec, na svoj strošek, odpraviti pomanjkljivosti, kamor spada zapolnjevanje razpok, ponovno polnjenje in praznjenje objekta.

Izvajalec ne sme zasuti objekta, dokler testiranje neprepustnosti (preskus tesnosti) ni uspešno opravljeno. Cevovode zapečati z gumijastimi baloni. Preboje in iztoke iz objekta mora izvajalec del med preskusom tesnosti zatesniti.

### 15.2. GRADBENI PREDPISI

Izvajalec mora upoštevati spodnje točke, da bi izpolnil zahteve gradbenih predpisov za objekte, ki jih bo zgradil:

- zadostna toplotna izolacija
- preprečevanje kondenzacije na stropih in zidovih
- zadostna zaščita pred hrupom
- zadostna zaščita pred kemijskimi vplivi (korozijska, vlaga)
- požarna varnost in zaščita pred strelo

#### 15.2.1. Zahteve v zvezi s toplotno izolacijo

Toplotna izolacija in propustnost vodne pare za posamezno konstrukcijo ter za celotni posamezni objekt mora biti izbrana v skladu s »Pravilnikom o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah«. Elaborat gradbene fizike in Izkaz toplotnih karakteristik mora biti priložen projektni dokumentaciji.

V izogib drugačnim tolmačenjem Pravilnika mora objekt ki v notranjosti dosega delovno temperaturo nad 0 °C, biti zadostno toplotno izoliran, da se prepreči izguba toplote, nastajanje kondenza ter ustvari ustrezna delovna klima.

Sloj izolacijskega materiala mora biti vgrajen med zunanji omet in notranji zid. Minimalna debelina izolacijskega materiala mora biti v skladu s predpisi in navedbami v spremljajoči projektni dokumentaciji.

Zidovi in stropi, vključno s pregradami pod okni, nadpražniki, vodilnimi kanali in cevovodi in podobno, morajo biti zadostno toplotno izolirani. Tanki zidovi in stropi morajo imeti višjo stopnjo toplotne izolacije kot je izračunano, da nadoknadijo zmanjšano sposobnost akumuliranja toplote. Okna morajo biti zastekljena s termopanom (koeficient toplotne prehodnosti min.  $k=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Koeficient toplotne prehodnosti vrat mora biti vsaj  $k=2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Ogrevani prostori morajo ustrezati pogojem za udobno delo in ustrezne procesne razmere, kot dodatek toplotni izolaciji pa mora biti učinek vlage minimaliziran, obenem pa mora biti poraba energije za ogrevanje omejena.

Izvajalec mora dokazati, da so metode, uporabljene za toplotno izolacijo, v skladu z ustreznimi pravilniki in predpisi.

#### 15.2.2. Zahteve v zvezi z zaščito pred kondenzacijo

Zgradbe in objekti morajo biti zadostno zaščiteni pred:

- pljuskanjem vode, močnim deževjem
- dežjem
- površinskimi vodami
- podzemnimi vodami
- kondenzirano vodo.

### 15.2.3. Zahteve v zvezi z zaščito pred hrupom

Objekti in zgradbe, ki spadajo k čistilni napravi, morajo izpolnjevati določene minimalne zahteve v zvezi z zaščito pred hrupom. Prav tako mora izvajalec pri gradnji upoštevati dodatne zahteve za zaščito pred hrupom, zahtevane z razpisno dokumentacijo..

Izvajalec mora z ustreznimi varnostnimi ukrepi poskrbeti za optimalno stopnjo zaščite pred hrupom in sicer tako pred:

- slišnim zvokom (zvok, ki se prenaša po zraku in vpliv zvočne izolacije), kot tudi pred
- infra zvokom (vibracije, oscilacije in podobno)

Npr: zvočni nivoji v pisarnah in na zunanjih področjih čistilne naprave in v drugih prostorih, kjer se odvija dejavnost.

### 15.2.4. Zahteve v zvezi z zaščito pred kemičnimi in biloškimi vplivi

Izvajalec mora z ustreznimi varnostnimi ukrepi poskrbeti za zaščito pred temi vplivi, npr:

- Obdelava gradbenega lesa
- Zaščita pred korozijo

### 15.2.5. Zahteve v zvezi s požarno varnostjo in zaščito pred strelo

Za zaščito pred zgornjimi nevarnostmi morajo vse stavbe in objekti izpolnjevati veljavne krajevne predpise in vse sporazume, ki so bili sklenjeni s posameznimi zakonodajnimi organi.

Izvajalec mora priskrbeti dokaz, da so gradbeni materiali in sestavni deli odporni na ogenj in vročino.

Izvajalec je odgovoren za upoštevanje vseh ukrepov v zvezi s požarno varnostjo.

### 15.2.6. Zahteve v zvezi prezračevanja

Prostori se prezračujejo naravno, kjer pa to ni možno, oziroma kjer to zahteva namembnost prostora, pa je izvedeno prisilno prezračevanje.

Dovod svežega zraka je omogočen skozi vratno režo (spodrezana vrata) oziroma skozi prezračevalne rešetke v vratih.

## 16. SPLOŠNA STROJNA SPECIFIKACIJA

### 16.1. Obseg

To poglavje pokriva splošne zahteve v zvezi s strojnimi napravami in opremo. Obseg dela po tej pogodbi in zahteve, ki so v tej pogodbi posebne, so opisane v posebni specifikaciji. Če so zahteve splošnega in posebnega dela v nasprotju, veljajo zahteve iz posebnega dela.

### 16.2. Materiali opreme

#### 16.2.1. Materiali

Minimalna zahteva za dele naprav je, da morajo biti normalno združljivi z napravo, kot je opisano v proizvajalčevih specifikacijah in literaturi, razen če so izrecno izključeni iz nje. Komponente, vgrajene v napravo, morajo biti izbrane tako, da so stroški vzdrževanja kar najmanjši.

#### 16.2.2. Odlitki

Izvajalec sme v naprave vgraditi samo brezhibne odlitke. Prepovedano je varjenje, zapolnjevanje ali kakšen drug postopek za popravljanje odlitkov v motorjih, kompresorjih, črpalkah, menjalnikih ali kakšnih podobnih napravah, ki so pod pritiskom ali vibrirajo. Vse odlitke je potrebno peskati preden se vgradijo v napravo.

### 16.3. Zaščita strojev

Vsi stroji morajo biti učinkovito zaščiteni, da bi preprečili poškodbe oseb in da bi izpolnjevali veljavne varnostne predpise. Deli strojev, ki jih je potrebno stalno pregledovati ali vzdrževati, morajo biti zavarovani z mrežami iz nerjavečega jekla AISI 304 ali drugega materiala, odpornega na korozijo, ki omogoča, pregled teh delov. Mreže morajo biti pritrjene tako, da je mogoče enostavno odstranjevanje in zamenjava. Mreže morajo biti pritrjene z vijaki in sorniki v navojnih odprtinah, samo navojni vijaki se ne smejo uporabljati. Če so na vseh vratih ali pokrovi na tečajih, morajo biti povezani z električnim napajanjem, ki preprečuje delovanje stroja, če so vrata ali pokrovi odprti. Vsa zaščitna sredstva, ki so nameščena zunaj ali vključujejo verige, ki jih je potrebno podmazovati, morajo biti neprepustna.

Na opremi morajo biti pritrjene opozorilne table z napisom: „Pozor – Naprava se lahko vključi samodejno!“. Opozorila morajo biti napisana v slovenščini.

#### 16.4. Podmazovanje, nosilci in pogonske metode

Nosilci morajo biti izbrani glede na ustrezno nosilnost, zanesljivost in dolgotrajnost. Biti morajo trajno zapečateni ali priključeni na samodejno pušo za mazanje z mastjo ali oljem. Točke mazanja morajo biti lahko dostopne. Če se uporabljajo pogonski jermeni, mora biti poskrbljeno za njihovo umerjanje. Prvo polnjenje z mazivi in maziva, uporabljena pri testiranju naprave, morajo biti vključena v ponudbeno ceno.

#### 16.5. Pritrjevanje strojev

Razen v posebnih primerih, na primer, ko je naprava montirana na antivibracijski podstavek, ali če je potrebno narediti posebno montažo, ki zagotavlja vodotesnost, morajo biti deli naprave varno pritrjeni in razvrščeni na običajno osnovno ploščo ali okvir, ki mora biti niveliran, uvrščen in zavarovan preden ga izvajalec dokončno vgradi.

Vsi pritrdilni elementi na in v beton morajo biti izvedeni z jeklenimi vložki iz nerjavnega materiala AISI304.

Montažo lahko izvaja le za to usposobljeno osebje z vsem potrebnim orodjem in napravami za dvigovanje težkih bremen ter z obveznim zelo dobrim predhodnim poznavanjem navodil za varno vgradnjo posamezne opreme. Izvajalec bo pred začetkom montaže vso opremo previdno odpakiral in preveril, da ni slučajno poškodovana. Če se je poškodovala med transportom, je potrebno o tem obvezno napisati zapisnik skupaj z nadzorno službo naročnika. Načelno se oprema odpakira šele tik pred vgradnjo v objekt. Izvrtine v osnovne plošče za opremo naj se po možnosti vrtajo po šabloni, da ne prihaja do napak. Priključki opreme morajo biti lepo razporejeni, prirobnice morajo biti vzporedne itd. Izvajalec bo dela izvedel skladno s projektno dokumentacijo, skladno z detajli, skladno z navodili proizvajalca posamezne opreme. Če je kadarkoli potrebno odstraniti del antikorozijskega premaza z določenega elementa ali opreme, bo izvajalec to izvedel skrbno in z najmanjšo poškodbo okolice. Pred postavitvijo posamezne opreme je potrebno preveriti, če so sidrni vijaki v temeljih ali temeljni plošči izdelani po normah oziroma skladno s projektom oziroma merami opreme. Oprema mora biti postavljena strogo horizontalno s pomočjo vodne tehtnice; če je razdalja med sidrnimi vijaki prevelika, si je potrebno pomagati z ustreznimi pomožnimi sredstvi. Izvajalec bo razmestil, pritrdil in fiksiral vso opremo skladno z dokumentacijo oziroma navodili proizvajalca opreme. Nepotrebno opremo, podeste, beton in druge materiale, ki bi lahko reagirali ali vplivali na opremo, je potrebno pred začetkom montaže odstraniti. Izvajalec bo sestavil vso opremo, ki je dobavljena od proizvajalca v razstavljenem stanju in jo montiral v skladu z dokumentacijo. Izvajalec bo sestavil, pozicioniral in fiksiral dele opreme, ki so bili dobavljeni v razstavljenem stanju. Način sestavljanja, dviganja in prenašanja sestavnih delov mora biti dogovorjen in usklajen z nadzorno službo naročnika. Za določene dele opreme je potrebno izmeriti tolerance centričnosti, če bi prišlo lahko do odmikov med samim transportom posameznih sestavnih delov. O tem je potrebno napraviti zapisnik skupaj z nadzorno službo. Tako sestavljena oprema se šele potem lahko montira na pripravljene temelje.



## 16.6. Cevni sistem

Robovi cevi in deli za sestavljanje morajo ustrezati zahtevam PN 16 (ISO 2531), razen tam, kjer operativni tlak zahteva višje tlačne nastavitve.

Robne vtične cevke se ne smejo uporabljati za prilagajanje napačne razvrstitve pri pritrdjevanju ali vgradnji cevne sistema. Robne vtične cevke morajo biti podprte ali pritrjene, da bi lahko izdržale maksimalen mogoč sistemski tlak. Če ostaja nevarnost poškodb zaradi zmrzovanja, morajo biti cevi in ventili zaščiteni z ustreznim vodotesnim toplotnim izolacijskim materialom, v obliki lahko snemljivih prevlek, ki se ovijejo preko elementa. Na najnižjih točkah cevovoda se, kjer je to potrebno za izpraznjenje cevovoda vgradijo izpustne pipe.

Če so cevni sistemi inštalirani na izpostavljenih področjih in bodo ostajali napolnjeni z vodo daljše obdobje, mora biti pod vodotesnim izolacijskim materialom inštaliran ogrevalni sistem. Če se iz običajnega cevne sistema napaja več delov naprave, mora biti cevni sistem prirejen tako, da lahko drugi deli še vedno varno delujejo, če se odstrani en del naprave, ne da bi bilo potrebno kakšno posebno pritrdjevanje in podpiranje cevne sistema.

Cevni sistem mora biti ustrezno podprt z odobrenimi oporniki, vstavki ali podporniki in pritrjen tako, da nobeno ohišje črpalke ali druga pridružena naprava ni pod pritiskom zaradi teže pritrdjevanja cevi. Izvajalec mora zagotoviti, da pri načrtovanju, izdelavi in montaži cevi v vseh smereh ostane petindvajset milimetrov prostora za spremembo razvrstitve določenih končnih točk. Poskrbeti mora za ustrezno namestitvev nepremičnih objektov/cevnih sistemov. Vse napeljave morajo biti nivelirane v skladu s svojo funkcijo.

## 16.7. Električni motorji

Za elektromotorje pod nazivne moči 7,5 kW je potrebna 20 % rezervna zmogljivost, za elektromotorje moči med 7,5 kW in 45 kW nazivne moči je potrebna 15 % rezervna zmogljivost in za elektromotorje nad 45 kW nazivne moči je potrebna 10 % rezervna zmogljivost. Motor mora biti načrtovan za doseganje maksimalne učinkovitosti in s tako visokim faktorjem moči, kot je le mogoče, pri pogonu v pogojih normalne obremenitve. Terminalska ohišja morajo biti povsem vgrajena, na primernem mestu in primerne velikosti, da je mogoče inštalirati zahtevane povezave. Dobavljena morajo biti z ustrezno električno napeljavo za priporočeno dimenzijo kabla. Ležaji motorja morajo biti sposobni zdržati statično in dinamično obremenitev in morajo biti regulirani za sto tisoč ur neprekinjenega delovanja. Ležaji morajo imeti puše za podmazovanje, primerne za zagotavljanje ustrezne preskrbe z mazivom, razen še so trajno zapečateni. Motorji, ki niso potopljivega tipa, morajo biti napajani z ustreznimi 230 V antikondenzacijskimi grelci na izmenični tok. Električni motorji morajo biti izdelani v energetske varčni izvedbi razreda IE3.

## 16.8. Oznake

Na vse dele naprave morajo biti pritrjene začasne oznake, ki označujejo njihovo funkcijo in identiteto, na primer: "črpalka 1", in podobno. Začasne oznake morajo biti v slovenskem jeziku. Stalne ploščice, vnaprej preluknjane za pritrjevanje, vendar brez gravure, morajo biti dobavljene posebej.

Te ploščice mora izvajalec izgravirati in pritrditi pri montaži. Deli ali komponente naprave, za katere je mogoče, da jih bo potrebno zamenjati ali servisirati morajo biti jasno in stalno označeni. Označba mora zajemati naslednje podatke:

- Identifikacijsko številko opreme (P&ID)
- Originalno proizvajalčevo ime in naslov
- Identifikacijo modela in tipa
- Serijsko številko
- Leto proizvodnje
- Oznako moči
- Operativno napetost
- Maksimalno porabo električne napetosti pri popolni obremenitvi
- Frekvenco
- Število faz
- Hitrost, pretok
- Druge koristne informacije o komponenti
- Serijsko številko in osnovne podatke glede oznak in tako dalje.

## 16.9.

Označevanje cevovodov:

Cevovodi imajo naslednje oznake:
















- vrsta medija
- temperatura medija, če je temperatura nad 40°C
- označena smer pretoka

Velikost oznak oziroma imena so naslednja:

premer cevi	višina imena oziroma oznake
do 30 mm	tablica 50*100 mm
od 31 do 50 mm	10 mm
od 51 do 80 mm	20 mm
od 81 do 150 mm	30 mm
od 151 do 250 mm	45 mm
nad 251 mm	45 mm

Vrsto medija se lahko poleg besedne oznake označi tudi z barvni trakom ali barvno puščico, v kateri je napisana vrsta medija, materiali za oznake morajo biti odporni na pogoje okolja in morajo biti v celoti iz nerjavečih materialov. Barvna lestvica medijev je okvirno naslednja in jo pred izdelavo potrди Inženir:

#### LEGENDA BARV:

	ODPADNA VODA
	ODPADNI ZRAK
	PROCESNI ZRAK
	INSTRUMENTALNI ZRAK
	METANOL
	ČISTILO
	ANTIPENILEC
	NaOH
	FOSFORJEVA KISLINA
	ŽVEPLENA KISLINA
	SVEŽA VODA
	VROČA VODA
	HLADNA VODA
	TEHNOLOŠKA VODA
	FLOKULANT

## 16.10. Zaključni premazi – zaščita kovin

### 16.10.1. Kovinski deli

Vsi kovinski deli so izdelani iz nerjavečega jekla AISI 304 ali boljše, v kolikor ni v razpisni dokumentaciji drugače določeno.

### 16.10.2. Deli strojev

Deli strojev, na primer drsne in nosilne površine, ki ostanejo nepremazane, morajo biti, preden zapustijo proizvodni obrat, ustrezno zaščitene s premazi, mazivi ali lastnimi sestavinami. Po postavitvi na delovišču morajo biti jeklene površine, ki so ostale nepremazane, nosilne in drsne površine in podobno, če so namenjene takojšnji uporabi, pravilno podmazane ali v primeru, da niso namenjene takojšnji uporabi, zaščitene s premazom ali lastnimi sestavinami.



**Tabela premazov in materialov**

Oznaka	Premaz in materiali
P1	Vroče galvaniziranje s potapljanjem.
P2	Osnovno jedkanje za potapljanje; minimalna debelina folije: mokro – 90 mikronov, suho 8 – mikronov.
P3	Se ne uporablja.
P4	Premaz iz luskavega železovega oksida, ki vsebuje najmanj 80% železovega oksida in največ 5% sredstva proti usedanju; minimalna debelina folije: mokro – 100 mikronov, suho – 50 mikronov.
P5	Sijajni zaključni premaz na osnovi alkidne smole; minimalna debelina suhega premaza: 25 mikronov.
P6	Temeljni premaz na osnovi alkidne smole; minimalna debelina suhega premaza: 25 mikronov.
P7	Osnovni premaz iz cinkovega kromata; minimalna debelina folije: mokro – 100 mikronov, suho – 38 mikronov.
P8	Dvokomponentni premaz katran – epoksidna smola; minimalna debelina folije: mokro – 200 mikronov, suho – 150 mikronov.
P9	Visoko strukturiran bitumenski premaz, hladen nanos; minimalna debelina folije: mokro – 240 mikronov, suho – 125 mikronov.

**Tabela sistemov premazovanja**

Površina in okolje	Sistemska oznaka	Priprava površine	Tovarniški premazi	Premazi na delovišču
			prvi, drugi, tretji, četrti	prvi, drugi, tretji, četrti
Jeklo, potopljeno ali manj kot 0,2 metra nad odplakami, blatom ali vodo ali zakopano v zemljo.	A	Peskanje	P1 P2 P8 P8 (I)	(ii)
Železo, potopljeno ali manj kot 0,2 metra nad odplakami, blatom ali vodo ali zakopano v zemljo.	B	Peskanje	P7 P9 - -	P9 - - -
Jeklo, izpostavljeno vremenskim vplivom ali vlagi.	C	Peskanje	P1 P2 P4 -	P6 P6 P5
Železo, izpostavljeno vremenskim vplivom ali vlagi.	D	Peskanje	P7 P4 - -	P6 P6 P5 -
Železo in jeklo v suhem podnebjju, razen krmilnih plošč.	E	Peskanje	P7 - - -	P6 P6 P5 -

Skupna debelina premazov ne sme biti manjša od tristo mikronov. Izvajalec lahko uporablja samo tiste osnovne in začetne premaze, za katere proizvajalec zagotavlja, da so združljivi. Izvajalec mora popraviti poškodovane tovarniške premaze s premazom P2 in dvema nanosoma P8. Premazovanje na delovišču, z izjemo P5, lahko izvajalec opravi pred prevozom na gradbišče, vendar pa mora poškodbe ustrezno popraviti na gradbišču. Barvo in odtenek P5 mora izvajalec določiti skupaj z naročnikom.

## 17. SPLOŠNA ELEKTRIČNA SPECIFIKACIJA

### 17.1. Obseg

To poglavje pokriva splošne zahteve v zvezi s električnimi inštalacijami in opremo, ki deluje pod napetostjo do 1000 V izmeničnega toka med vodniki ali 600 V izmeničnega toka med vodnikom in ničlo. Obseg dela po tej pogodbi in zahteve, ki so v tej pogodbi posebne, so podane posebej. V kolikor so zahteve navedb splošnega in posebnega dela v nasprotju, se upoštevajo zahteve opredeljene v posebnih zahtevah.

### 17.2. Napetosti

Pri območju napajalne napetosti v normalnih pogojih uporabe, se napetost v napajalni točki ne sme razlikovati od nazivne napetosti omrežja za več kot  $\pm 10\%$  za omrežja z nazivno napetostjo od 100V do 1000V (SIST HD 472 S1). Območje uporabne napetosti se ne sme razlikovati od nazivne napetosti za več kot  $+10\%$  in  $-14\%$ , skladno s SIST IEC 60038, kjer so tudi navedene nazivne napetosti. Upoštevati ta standard tudi za višja območja napetosti.

### 17.3. Materiali in delovna sila

#### 17.3.1. Materiali

Komponente, vgrajene v inštalacijo morajo biti izbrane tako, da so stroški vzdrževanja kar najmanjši. Pri proizvodnji smejo biti uporabljeni samo novi materiali in komponente.

#### 17.3.2. Zaposleni

Zaposleni morajo prispevati k urejenosti in redu pri inštalaciji, prav tako pa morajo izpolnjevati zahteve v zvezi z izvedbo dela in funkcionalnostjo.

### 17.4. Polaganje vodnikov

#### 17.4.1. Tipi vodnikov

Vodniki morajo biti v ustreznem napetostnem razredu glede na razred standardnih napetosti. Izvajalec mora uporabiti naslednje tipe vodnikov:

- Vodniki za splošno distribucijo električne energije znotraj stavb in podzemeljski kabli morajo biti z ojačano PVC izolacijo z bakrenim jedrom.
- Vodniki, ki pritekajo v vode in glavne sisteme morajo biti PVC izolirani kabli z bakrenim jedrom.
- Če proizvajalec opreme ne specifikira drugače, morajo biti signalni kabli PVC/SWA/PVC večžilni kabli tipa LiYCY.

- Za visoke napetosti morajo biti inštalirani vodilni kabli s PVC prevleko/SWA/XLPE z Al jedrom oziroma skladno z zahtevami lokalnega elektrodistributerja.

Kabli morajo biti izbrani tako, da padec napetosti ne preseže maksimalne vrednosti določene v SIST HD 384 in SIST IEC 60038. Najmanjši presek uporabljenih kablov mora biti  $1,5 \text{ mm}^2$ . V primeru vezij v inštrumentih ali teletetriji, kjer so ustrezni manjši preseki vodnikov in posebni kabli, ne velja določilo o najmanjših presekih kablov.

#### 17.4.2. Nosilci za kable

Kabli, z izjemo tistih, ki so položeni v zemljo in tečejo po horizontalnih kanalih ali ceveh, morajo biti čvrsto podprti in pritrjeni. Enojni kabli, prevlečeni s PVC-jem morajo biti podprti tako, da izvajalec uporabi PVC kabselske spojke. Napeljave, v katerih je več kablov, prevlečenih s PVC zaščito, morajo biti pritrjeni na nosilce nerjavnega jekla in podporno ogrodje. Kabli, ki niso zaščiteni s PVC-jem, morajo biti inštalirani v kanale ali zemeljski kablovod.

#### 17.4.3. Zemeljski kablovod in nosilci za kable

Zemeljski kablovodi morajo biti izdelani iz plastičnih rebrastih cevi za kabselsko kanalizacijo. Nosilci za kable morajo biti izdelani iz nerjavečega jekla AISI 304. Število kablov, inštaliranih v zemeljski kablovod, ne sme presegati priporočenega števila (SIST HD 384) in faktor zasedenosti prostora ne sme preseči 45%. Število zaščitnih cevi mora biti načrtovano tako, da bo 30% cevi nezasedenih tj. v rezervi. Izvajalec sme pritrditi zemeljski kablovod ali nosilce za kable in inštalirati kable samo z orodjem, pripomočki in priborom za pritrjevanje, ki ga priporoča proizvajalec. Pripomočki in pribor za pritrjevanje morajo biti izdelani iz nerjavečih materialov.

#### 17.5. Sistemi vodov

Vodi v stavbah in objektih morajo biti PVC vodi (samo za manjše število kablov), visoko odporni na zunanje vplive, inštalirani s trdnimi varjenimi spoji ali pa morajo biti izdelani iz nerjavečega jekla in morajo biti inštalirani z vijačnimi spojkami. Vodi izven stavb morajo biti iz nerjavečega jekla.

Pripomočki in pribor, ki jih izvajalec uporablja za delo na vodih, morajo biti izdelani iz nerjavečih materialov. Kabli morajo biti položeni neprekinjeno po vsej dolžini voda. V nobenem primeru ni dovoljeno spajati kablov v vodih ali na izstopnih mestih.

##### 17.5.1. Kabli položeni v zemljo

Kabli morajo biti položeni v globino najmanj 0.8 m in največ 1 m pod površjem. Na dnu jarka in prvih dvestopetdeset milimetrov zasipa ne sme biti kamnov ali drugih ostrih predmetov. Če gredo kabselski jarki preko kamnin, mora biti kabel položen na osemdeset milimetrsko peščeno podlago. Na kabel mora biti nasuta druga peščena plast debeline osemdesetih milimetrov. Če obstaja verjetnost, da bo pesek spolzel drugam, mora biti pod zaščitno peščeno plast in okrog nje položen geotekstil, ki bo zadržal pesek. Nad kablom, kamor je položen kabel, mora izvajalec položiti trak z opozorilnim napisom dvestopetdeset milimetrov

pod površjem. Kabli položeni pod ali preko cest, povoznih površin, parkingov, peš poti, objektov ali stavb morajo biti inštalirani v cevi. Jarki za kable morajo biti ustrezno utrjeni, v njih se med polaganjem kablov, ne sme zadrževati voda. Kjer kabli prehajajo iz nasutega zemljišča v postavljen objekt, mora izvajalec predvideti usedanje zemljišča. Kabelski vodniki položeni direktno v zemljo, naj imajo dodatno zaščito s plastičnimi GAL ščitniki.

#### 17.5.2. Kabli položeni v cevi

Kabelske cevi morajo biti PVC cevi z gumijastimi prstančnimi spoji in ne smejo imeti premera manjšega od sto milimetrov. V cevi mora biti vgrajena nylovska vlečna vrv (najmanj 1 kN). Vlečna vrv mora ostati v ceveh tudi po inštalaciji kablov. Ob zaključku inštaliranja morajo biti kabelske cevi na obeh koncih, kjer v vstopnih jaških vstopajo v stavbo in kjer je konec cevi viden, zapečaten s širljivo poliuretansko peno (Purpen), ki je neprepustna za vodo, plin in glodalce. Sloj pene mora biti dolg najmanj tristo milimetrov.

Razdalja med posameznimi elektro jaški ne sme biti večja od 40 m. Zaščitne cevi morajo biti položene v globino najmanj 0.8 m in največ 1 m pod površjem.

#### 17.5.3. Kabelske oznake

Kabli in njihova jedra morajo biti označeni na obeh koncih s kovinskimi trakovi in ploščicami, na katerih je napisana referenčna številka kabla/jedra, ki se mora ujemati z referenčno številko, ki je vnešena v načrt. Kadar je v en kanal ali cev položenih več kablov ali pritrjenih na nosilec pri dolgih napeljavah preko večjega števila prostorov v zgradbah ali položenih v zemljo blizu skupaj, morajo biti opremljeni z vmesnimi oznakami za identifikacijo posameznih kablov. Če so kabli inštalirani v cevi, mora biti vsak kabel posebej označen z referenčno številko kabla v vstopni omarici.

#### 17.5.4. Zaključki

Armirani kabli se morajo zaključevati na napravi in opremi z zaklepnim medeninastim priključkom. Priključki morajo biti pritrjeni s PVC vrvicami.

#### 17.6. Ozemljitev naprav

Strelovodna instalacija skladno s SIST HD 384 vsebuje naslednje glavne elemente: lovilci, glavni in pomožni odvodi, merilni spoji, zemljivodi in ozemljila.

Lovilci so v našem primeru lovilci na slemenu strehe, ki jih medsebojno povežemo in izvedemo odvode. Na fasadi so izvedeni merilni spoji za meritev strelovodne instalacije.

Odvodi so deli strelovodne instalacije, ki vežejo lovilce z ozemljilom in imajo presek 100 mm, in niso tanjši od 4 mm. Pomožni odvodi so vsi drugi odvodi, ki po preseku ne ustrezajo predpisu zaradi premajhnega preseka (žlebovi in njihov odvodne cevi).

Merilni spoj je narejen za prekinitev strelovodne instalacije pri meritvah ponikalne upornosti. Zemljivod je del strelovodne instalacije, ki povezuje spoj merilnega stika do ozemljila.

Pri vseh spojih je potrebno paziti na izbiro spojnega materiala, da se ne pojavi galvanski člen. V primeru povezave kovinskih mas različnih materialov, se med spojne dele vloži zobate podložke.

Zanka polaganja strelovodne instalacije ni večja od 20m, vodniki z vseh strani objekta pa sestavljajo zaprto kletko.



Odводи s strehe potekajo tako, da so dolžine čim krajše in čim bolj direktne. Paziti je potrebno, da odводи ne potekajo blizu oken, vrat in tistih kovinskih mas, ki niso povezane s strelvodno napeljavo. Odводи na krivinah nimajo polmer manjši od 200 mm in spremembo smeri večjo kot 90° zaradi elektrodinamične sile. V objektih je izvedeno temeljno ozemljilo, pod zaščitno mrežasto ograjo pa je položen ozemljitveni valjanec AISI 304 30 x 3.5 mm za ozemljitev ograje in izvedbo skupne ozemljitve, povezovalno ozemljilo pa je položeno 0,8 m globoko v zemlji med vsemi objekti, tako da le ti predstavljajo skupno zaključeno zanko. Pri polaganju ozemljila v temelje je bilo potrebno paziti, da se ga položi pokončno in NE ležeče, ker se pri betonaži pod njim lahko naredi zračni žep. Nanj je potrebno privariti tudi armaturo temeljev.

Pri prehodu iz temeljev ga je potrebno zaščitili pred korozijo. Pri polaganju med objekti je potrebno povezati vse ostale kovinske dele in mase v zemlji, ki jih je v oddaljenosti do 20 m potrebno medsebojno povezati. Pri zasutju ozemljitvenega valjanca se uporabi izkopani material in ne odpadni material z gradbišča.

Za povezavo kovinskih delov in mas v notranjih prostorih je položeno nerjavno jeklo AISI 304 (npr. 30 x 3.5 mm trak ali z žico fi8 mm), na zidne konzole na katere se povezuje (privijači s križnimi sponkami) vse priključne vode povezav kovinskih mas do ozemljitvene doze, v kateri se kasneje lahko izvaja meritve in se jo poveže s temeljnim ozemljilom. Povezavo kovinskih mas se izvede z nerjavnim jeklom iz za to nameščene ozemljitvene doze na zidu, na vse kovinske dele, okvirje vrat, okvirje oken, (krila vrat in oken se z vezico poveže z okvirjem), pohodne mreže in njihove okvirje, ograje, kovinske stopnice, podstavke elektromotorjev in črpalk, cevovode in vse ostale kovinske mase ki so vgrajene.

#### 17.6.1. Priključki

Zaščitni vodniki manjših tokokrogov in povezovalni vodniki morajo biti neprekinjeni po vsej svoji dolžini, če je to le mogoče. Spoji med zaščitnimi vodniki manjših tokokrogov in glavnega ozemljitvenega vodnika/zaščitnega vodnika tokokroga morajo biti izvedeni s tlačnimi spoji. Vsak spoj mora imeti varno pritrjeno opozorilno tablo, z napisom v slovenščini: "Ozemljitveni in zaščitni vodnik tokokroga. Ne odstranjuj!" Spoji morajo biti lahko dostopni za pregled. Če so zaščitni vodniki tokokroga inštalirani v kanale, morajo biti spoji narejeni znotraj kanala. Če so kabelska inštalacija in zaščitni vodniki tokokroga inštalirani pod zemljo, morajo biti spoji narejeni v dostopnih omaricah nad zemljo.

#### 17.6.2. Zunanja kovinska ogrodja

Kovinska ogrodja na oddaljenosti do 2,5 metra od drugega kovinskega ogrodja, naprave in opreme, ki se lahko vključi ali oblikuje del kakšne druge ekvipotencialne cone, morajo biti priključena na zaščitni vodnik tokokroga/ozemljitveni sistem in morajo biti označena.

### 17.6.3. Posebni ozemljitveni sistemi

#### 1. Inštrumenti

Izvajalec mora posvetiti posebno pozornost ozemljevanju inštrumentov, pretvornikov in oddajnikov, zato mora te inštalacije ozemljiti po proizvajalčevih navodilih.

#### 2. Naprave za zaščito pred strelo

Za naprave za zaščito pred strelo mora biti izvedena ločena ozemljitev do plošče in spremljajoče opreme.

### 17.7. Vtičnice, doze in spoji

Skladno s SIST EN 60309-2.

### 17.8. Stikalni bloki na delovišču

Kovinski deli pod električno napetostjo znotraj stikalnih blokov morajo biti povsem izolirani od ohišja. Ničelna plošča mora imeti vsaj eno priključno točko za vsako distribucijsko smer enote (na primer trosmerna TP&N enota mora imeti devet ničelnih priključnih točk). Načrt vezja, natisnjen na nevnetljivem papirju mora biti stalno pritrjen na notranji strani vrat stikalnega bloka. Opremljeni morajo biti s FID stikalom. Uporaba standarda SIST EN60439.

### 17.9. Razpored opreme

Posamezni elementi krmilne opreme, ki niso vgrajeni v stikalne bloke morajo biti razporejeni in inštalirani tako, da je inštalacija čista in urejena. Če je oprema, ki je pritrjena na zid, sestavljena v skupine, morajo biti žične povezave med njimi inštalirane v kanalih.

### 17.10. Zaščita in zaščitni premazi

Materiali ali oprema v inštalaciji mora biti iz nerjavečega jekla AISI 304. Matice, sorniki, tesnila ali druge takšne spojke morajo biti izdelani iz nerjavečega jekla AISI 304.

### 17.11. Razsvetljava

#### 17.11.1. Splošno

Skladno s SIST EN 60598.

#### 17.11.2. Notranjost

Razsvetljava prostora je izvedena s fluo svetilkami tipa BS100 ali podobno v zaščiti IP66. Kjerkoli je mogoče, morajo biti uporabljene energijsko varčne žarnice, katere imajo minimalno možno porabo energije.

Če je mogoče, se morajo luči prižigati in ugašati na stikalih, ki morajo biti montirana poleg vsakih vhodnih vrat.

#### 17.11.3. Zunanost

Fitingi za razsvetljavo morajo biti opremljeni z žarnicami, ustreznimi nosilci in krmilnim mehanizmom, kjer je potrebno. Na temeljih stolpov za razsvetljavo mora biti montiran krmilni mehanizem in varovalka. Krmilni mehanizem zajema senzorje gibanja in svetlobe, senzorje svetlobe, stikala 1/0 in varovalne elemente.

#### 17.11.4. Zaščita električne opreme in stikalni bloki

Stikalni bloki morajo ustrezati nivojem, ki so skladni s SIST EN 60529 in SIST EN 60439. Stikalni bloki morajo biti zgrajeni tako, da se normalna vzdrževalna dela na njih lahko opravijo s sprednje strani. Sprednji pokrovi morajo biti na tečajih in se morajo zakleniti z običajnim ključem za vsak oddelek. Stikalni bloki na prostem in v vlažnih prostorih morajo ustrezati minimalni zaščiti IP65, izdelani morajo biti iz nerjavečega jekla minimalno kvalitete AISI 304 oziroma v notranjosti objektov se namesto nerjavečega jekla montirajo prašno barvani stikalni bloki, vendar le tam, kjer je ločen elektro prostor, stopnja zaščite minimalno IP43. Pred stikalnim blokom mora biti vsaj tisoč milimetrov prostora. Na odprtem mora stikalni blok imeti strešico.

Vsa druga oprema, ki je inštalirana zunaj, mora biti odporna na vremenske vplive po minimalnem standardu IP 55.

#### 17.11.5. Zgradba

Krmilne omarice morajo biti razdeljene v več oddelkov, tako da je vsak oddelek v omarici ločen od ostalih oddelkov in ima svoja vrata, ki se dajo odpreti za najmanj 90°. Uporaba vidnih zunanjih sornikov ali vijakov ni sprejemljiva. Krmilne omarice morajo biti izdelane kot je določeno s SIST EN 60529 in SIST EN 60439.

Skupna višina omarice, vključno s podstavkom ne sme presežati dva tisoč petsto milimetrov. Izolirani ročaji, krmilna stikala, pritiski gumbi, indikatorske svetilke in instrumenti ne smejo biti manj kot petsto milimetrov in ne več kot tisoč sedemstopetdeset milimetrov nad zaključnim nivojem tal. Omarice morajo biti opremljene z namensko izdelanimi podstavki iz istega materiala kot omarice oz stikalni bloki. Med osnovo krmilne omarice in distančno ploščo mora biti najmanj dvestopetdeset milimetrov prostora, ravno tako pa mora biti med distančno ploščo in priključnimi terminali najmanj dvestopetdeset milimetrov prostora. Notranji sestavni deli morajo biti pritrjeni na plošče, ki morajo biti pritrjene na zadnjem delu

posameznih oddelkov na razmaknjenih nosilcih, če je to potrebno, da bi bil olajšan dostop zaradi vzdrževanja. Med notranjimi kabelskimi kanali in terminali ali drugimi končnimi točkami znotraj oddelka mora biti najmanj petinštirideset milimetrov prostora. Število kablov, inštaliranih v notranji kabelski kanal, mora biti takšno, da faktor zasedenosti prostora, ne presega 45%.

#### 17.11.6. Grelci

Vsaka zunanja omarica (stikalni blok) mora biti opremljena s termostatsko krmiljenim protikondenzacijskim grelcem, z lahko dostopnim stikalom za vključevanje in izključevanje, ki mora biti vgrajeno v oddelek.

#### 17.11.7. Ožičenje znotraj omarice

Žice morajo imeti vodnike iz pletenega bakra. Minimalen presek vodnika mora biti  $1,0 \text{ mm}^2$  oziroma krmilne žice znotraj omar minimalno  $0,75 \text{ mm}^2$ , povezave na krmilniške module pa lahko tudi minimalno  $0,5 \text{ mm}^2$ .

Vodnik	Barva
Zaščitni vodnik	Rumeno-zelena
Nevtralni vodnik	Svetlo modra
Močnostni tokokrogi 400VAC	Črna
Močnostni tokokrogi 230VAC	Rjava
Krmilni tokokrogi 230VAC	Rdeča
Krmilni tokokrogi 24VAC	Oranžna
Krmilni tokokrogi 12VAC	Temno zelena
Krmilni tokokrogi 230VDC+	Vijolična
Krmilni tokokrogi 24VDC+	Temno modra
Krmilni tokokrogi 12VDC+	Roza
Negativni vodnik DC-	Siva

Telemetrični kabli morajo biti vijoličasti. Žice morajo imeti stisnjene zaključke in morajo biti označene na obeh straneh s prstančnim tipom plastičnih označevalcev žic. Oznake žic morajo biti v skladu z njihovimi ustreznimi shematskimi in žičnimi vezalnimi shemami. Močnostna vezja morajo biti ločena od nizkonapetostnih/nizkotokovnih signalnih kablov.

#### 17.11.8. Zaključki kablov

Kabli se morajo zaključevati na notranjih distančnih ploščah, kjer mora biti minimalen prazen prostor tristo milimetrov za kabelske upogibe in podobno. Distančne plošče morajo biti ustrezne velikosti, da zagotovijo, da se vsak kabel lahko odstrani, ne da bi bilo pri tem potrebno odstranjevati druge kable. Nad in pod distančno ploščo mora biti na voljo najmanj stopetdeset milimetrov praznega prostora. Če je potrebno, morajo biti kabli pritrjeni na podporni nosilec. Vse krmilne žice morajo imeti stisnjene zaključke izolacijskega tipa. Vsaka

žica mora biti priključena na en terminal. Če se na običajnem tiru pojavljajo različne napetosti, morajo biti ločene z uporabo izoliranih particij in označene s posameznimi napetostmi. Kabelski zaključki morajo biti urejeni tako, da zagotavljajo, da niso mehansko preobremenjeni med normalnim tesnjenjem inštalacije in priključnih fittingov. Kabli in kabelski vodniki morajo biti na obeh straneh označeni s plasičnimi trakovi. Neuporabljeni vodniki morajo biti odvedeni v ustrezne terminale.

#### 17.11.9. Terminali

Terminali morajo biti takšnega tipa, da omogočajo pozitivno mehansko povezavo z objemko, povsem prekrito in ustrezno za inštaliranje na tir po DIN standardu. Dvojni terminali v enem sestavljenem kalupu se smejo uporabljati. Telemetrijski kabli morajo biti zaključeni v povezanih terminalih. Inštrumenti, ki uporabljajo ploščate vtikače, D-sub vtikače in tračne DIN vtikače za povezavo, morajo biti zaključeni v vmesniku, montiranem na DIN tir, ki vključuje elektronske vtične povezave in vijačno povezane zaključne bloke z označenimi terminali. Če je za posamezne inštrumente potrebno ločeno napajanje z elektriko, morajo biti primerni za izoliranje s posameznimi povezanimi terminali, ki imajo varovalke.

Kabli s presekom 10 mm<sup>2</sup> ali več morajo biti zaključeni na stebričastih terminalih-zbiralkah. Glavni vhodni terminali in terminali, ki se uporabljajo pri napetosti 110 V ali več, morajo biti opremljeni z ustreznimi opozorilnimi napisi. Terminali, ki bi lahko bili pod električno napetostjo, če je oddelek izoliran z lastnim izolatorjem, morajo imeti spojke iz plastike z opozorilnimi napisi in z jasno označeno napetostjo na spojki. Spojke morajo biti zavarovane z vijaki in morajo pokrivati priključek terminala. V bližini distančnih plošč za vhodne in izhodne povezave morajo biti postavljeni ločeni terminali. Terminali in terminalske plošče morajo biti označeni in morajo biti v skladu z ustreznimi shematskimi ali žičnimi vezalnimi shemami. Pri inštaliranju mora ostati tudi najmanj 10 ali 15% praznega prostora za dodatne terminale, ki bodo montirani v prihodnje.

#### 17.11.10. Ozemljitev omaric

Omarice morajo imeti žico iz nerjavnega jekla AISI 304, potegnjeno tako, da ni v bližini distančnih plošč ali kablov. Žica za ozemljitev, položena po celi dolžini omarice, se lahko razcepi samo v oddelku, ki se uporablja za prenose in inštalacije. Če se žica razcepi, mora biti spojena z najmanj dvema objemkama. Na obeh koncih mora biti poskrbljeno za možnost povezave žice za ozemljitev z glavnim ozemljitvenim sistemom. Sestavni deli, ki sestavljajo omarico in netokovni nosilni kovinski deli, morajo biti učinkovito povezani z ozemljitveno žico.

Vrata omaric morajo biti električno povezana z glavno ozemljitvijo z upogljivim ozemljitvenim vodnikom pravilne velikosti. Glavni ozemljitveni terminali ne smejo biti manjši kot M8 ali enakovredni. Na površini opreme, na katero so pritrjene ozemljitvene spojke, ne sme biti barve ali drugih neprevodnih materialov.

#### 17.11.11. Prezračevanje

Vsi oddelki, v katerih je vgrajena oprema, občutljiva na vročino, ki lahko nastane pri normalnem delovanju, morajo imeti vgrajeno pospešeno hlajenje zraka.

Vgrajeni morajo biti tudi filtri, ki vzdržujejo popolno zaščito pred prahom in vlago. Če so vgrajeni ventilatorji, se morajo samodejno vključiti preko termostata za hlajenje. Naprave, ki opozarjajo na okvaro ventilatorja ali pregretoost oddelka, morajo biti vgrajene na vrata oddelka.

V ločenih prostorih za elektroomare mora biti poleg prisilnega prezračevanja vgrajena še klima naprava.

#### 17.12. Izolacija

Če ni drugače določeno, morajo sredstva za izolacijo vključevati stikala za zračno tokovno zaščito ali MCCB-je, ki so vgrajeni v kovinska ohišja. Pokrov ohišja mora biti pritrjen tako, da je notranost nedostopna, če je stikalo zaprto, in da ni mogoče zapreti stikala, če pokrov ni varno zaprt. Vgrajena mora biti naprava, ki jasno označuje položaj stikala (na primer vključeno ali izključeno). Ta oznaka mora biti jasno vidna iz normalnega delovnega položaja. Stikala morajo imeti možnost zaklepanja samo v položaju izključeno. Premični kontakti morajo biti zaradi vzdrževanja odstranljivi. Nepremični kontakti morajo biti popolnoma prekriti.

#### 17.13. Tokovna zaščita

Tokovna zaščita mora takoj po inštalaciji neprekinjeno vzdržati maksimalen pričakovan tok. Tokovna zaščita mora biti v skladu s SIST EN 60947 in mora izdržati nivo okvar sistema. Tokovna zaščita mora biti spojena z zaščitnim sistemom kot je specifikirano.

#### 17.14. Varovalke

Varovalke morajo biti v skladu s SIST EN 60947 in morajo v primeru okvare prekiniti napajanje. Nanje mora biti mogoče pritrditi potrebne pomožne kontakte, za vsako enoto najmanj dva rezervna pomožna kontakta (odprt in zaprt kontakt).

#### 17.15. Zaganjalniki motorjev

Vsak zaganjalnik motorja mora biti v skladu s SIST EN 60947. Razpored sestavnih delov, terminalov in podobnega mora biti enak v vseh tipih zaganjalnikov. Najmanjša površina montažne plošče za neposredne zaganjalnike mora biti  $0,225 \text{ m}^2$ , če zaključki niso vključeni na zadnjo ploščo. Če so zaključki vključeni na zadnjo ploščo, mora biti površina  $0,25 \text{ m}^2$ . Najmanjša površina montažne plošče za zvezda/trikot zaganjalnike mora biti  $0,27 \text{ m}^2$ , če zaključki niso vključeni na zadnjo ploščo ali  $0,3 \text{ m}^2$  za druge modele.

Zaganjalni kontaktorji motorjev za obračanje, zvezda/trikot, samodejne transformatorje in podobno, morajo biti mehansko in električno medsebojno povezani.

V nadzorni oddelek glavnega nadzornega centra mora biti vgrajen krmilnik s programsko opremo, ki preprečuje istočasen zagon dveh motorjev pod pogoji delovanja in še posebej zasleduje izpade električne napetosti. Sistem ur mora omogočiti, da se funkcionalni motorji zaženejo ali so zagnani v ustreznih funkcionalnih obdobjih, preden je drugim motorjem dovoljen zagon. V času med zagonom motorja ali dovoljenjem za zagon, mora biti upoštevana metoda zagona motorja. Vsi sestavni deli, na primer releji, kontraktorji, ure, krmilniki in tako dalje, morajo biti v shematskih vezalnih shemah v omarici označeni z neizbrisljivimi oznakami.

Zagonski oddelki morajo biti ločeni od krmilnih oddelkov, če je mogoče.

Zaganjalniki motorjev morajo vsebovati:

- Ustrezen neposreden samodejen ali ročni zagonski sistem.
- Signalne lučke, montirane na vratih, za funkcije okvara, delovanje
- Izbirno stikalo montirano na vratih za izbiro ročnega/izključenega/samodejnega krmiljenja.

Tipi zaganjalnikov izmeničnega toka (do vključno 1000 V izmeničnega toka)

Neposreden samodejni: neposredni samodejni zaganjalniki morajo biti v skladu s SIST EN 60947-4 in če ni drugače specificirano, morajo biti intermitentne zmogljivosti dvanajstega razreda.

Frekvenčni pretvorniki - gonilniki s spremenljivo hitrostjo: morajo biti tipa frekvenčnih pretvornikov za izmenični tok, pulzno širinske modulacije, primerni za krmiljenje hitrosti, vrtilnega momenta in toka standardnih izmeničnih motorjev s kratkostično kletko. Imeti morajo možnost krmiljenja on/off s »preset« (prednastavljenimi vrednostmi), tokovno zvezno 4-20mA, napetostno zvezno 0-10V ali po standardnih industrijskih digitalnih protokolih. Vsak frekvenčni pretvornik mora imeti display in tipkovnico za kontrolo in nastavljanje parametrov v vsakem trenutku. Omogočati morajo lastno PID regulacijo, shranjevanje podatkov (napake,...), pretokovno zaščito, podnapetostno zaščito, prenapetostno zaščito, možnost priklopa zaviralnih uporov, indikacijo (breznapetostni kontakt) za javljanje napake, prosto programabilne izhode, indikacijo delovanja, možnost odčitavanja frekvence ali toka na displayu in preko izhodov.

Ohišje oddelka za krmiljenje opreme spremenljive hitrosti, morajo vsebovati tudi:

- Alarmno lučko za javljanje okvar na frekvenčnem pretvorniku
- Merilnik frekvence.

Direktni (neposredni) zagoni motorjev so dopustni do moči 7,5 kW, v kolikor v projektni dokumentaciji ni navedeno drugače..

#### 17.15.1. Kontaktorji

Kontaktorji morajo biti tropolni, zračno prekinjevalni, skladno s SIST EN 60947 in morajo imeti vgrajen vsaj en rezervni komplet preklopnih kontaktov.

### 17.15.2. Zaščita in ponastavljanje

Vezja zaganjalnikov motorjev morajo imeti za minimalno zaščito pred termalno preobremenitvijo vgrajen rele s pripadajočo enofazno zaščito. Rele mora biti nastavljen za maksimalno tokovno obremenitev motorja. Zaščita motorja mora biti takšna kot je predpisana spodaj oziroma v primeru dovoljenih odstopanj, je to specificirano v posebni specifikaciji, kot je projektna dokumentacija.

Motorji pod 7,5 kW.....temperaturna preobremenitev  
Motorji 7,5 kW ali več.....popoln elektronski nadzor in signaliziranje okvar

Za signaliziranje morajo biti vgrajeni pomožni kontakti, to je vsaj ena garnitura rezervnih breznapetostnih kontaktov za menjavo smeri električnega toka. Preobremenitveni releji morajo biti ročno ponastavljivi preko gumba za ponastavitev prekomernega toka, ki mora biti rdeče ali črne barve, v skladu s SIST EN 60073, montiran pa mora biti na sprednjem delu oddelka zaganjalnika. Ta gumb za ponastavitev mora električno ponastaviti preobremenjeni rele.

### 17.15.3. Stikalo izbire krmiljenja

Izbirna stikala morajo biti v skladu z zahtevami posamezne specifikacije. Uporabljati se mora naslednja terminologija:

LOCAL (BLIZU)..... v okolici izbirnega stikala  
REMOTE (ODDALJENO)..... oddaljeno od izbirnega stikala  
AUTO (SAMODEJNO)..... krmiljenje iz samodejne krmilne enote

Ročno upravljanje mora prevladati nad samodejnim krmiljenjem, razen samodejnega krmiljenja za zaščito pogona. Lokalni stop/start gumbi morajo biti vgrajeni za upravljanje z napravo na lokalni in daljinski način.

### 17.15.4. Pritisni gumb

Stop (blokirni) gumbi morajo biti rdeče barve in morajo delovati, ne glede na položaj izbirnega stikala in se morajo nahajati v neposredni bližini strojev in naprav.

### 17.15.5. Močnostni vklopnik

Za telemetrijo mora imeti vsak zaganjalnik naslednje signale v obliki breznapetostnih kontaktov:

- motor delovanje/zaustavitev
- motor okvara/normalno
- motor ročno/izključeno/samodejno



## 17.16. Varovalke

Uporaba skladno s SIST EN 60947. Vedno morajo biti v rezervi tri varovalke za vsako nazivno vrednost, uporabljeno v inštalaciji. Te varovalke morajo biti varno spravljene na notranji strani vrat razdelilne omarice ali oddelka zaganjalnika.

Motorna zaščitna stikala morajo imeti možnost uporabe natične ključavnice za zaklepanje v času servisov.

## 17.17. Krmilna vezja in oprema

### 17.17.1. Krmilna napetost in napajanje

Napetost krmilnih vezij mora biti 230 V z napajanjem iz 400V ali 230V zniževalnih transformatorjev, ki so v skladu s SIST EN 60742. Transformatorji morajo biti izdelani tako, da napajajo našteje zaganjalnike z 20% prekomerno kapaciteto. Primarno in sekundarno morajo biti zaščiteni z ustreznimi varovalkami. Izolacija napajanja krmilnega vezja ene od skupin zaganjalnikov ne sme prekinjati napajanja drugih zaganjalnikov.

### 17.17.2. Vrsta krmiljenja

Električno krmiljenje se mora vršiti preko programabilnih krmilnikov (PLC-jev) in elektromagnetne opreme (relejev,...).

### 17.17.3. Programabilni krmilniki (PLC)

Programabilni krmilniki morajo biti opremljeni z vhodnimi/izhodnimi moduli, vmesniki, napajanjem in tako dalje. RAM spomini morajo biti zaščiteni z ustreznimi baterijami, ki zagotavljajo vsaj štiriindvajseturno podporo v primeru prekinitve napajanja.

Baterije morajo biti opremljene s signalno svetilko, ki opozarja, da je baterija izpraznjena („Battery low“). LED prikazovalniki, ki prikazujejo status vhod/izhod, morajo biti montirani na sprednjem delu modula, ki mora biti viden zunaj omarice. Na papirju natiskana tabela, ki prikazuje podrobnosti vseh vhodov/izhodov, mora biti stalno pritrjena v bližini sistema ali na vratih omarice. Ta tabela mora biti vidna tudi zunaj omarice.

Programabilni krmilniki se smejo uporabljati za krmiljenje naprave samo v avtomatskem načinu. Krmilje za ročno upravljanje mora biti tako, da zagotavlja omejeno delovanje naprave, če programabilni krmilnik odpove. Nadalje mora krmilnik omogočati večsmerno komunikacijo na nadzorni sistem (SCADO), telemetrijo, prenos podatkov preko GSM modema in povezavo s krmilniki v tipskih stikalnih blokih, dobavljenih skupaj z ostalo opremo kot celota. Krmilnik mora omogočati komunikacijo preko vseh standardnih komunikacijskih protokolov (DP Profibus,...). Izvajalec mora preizkušeno končno verzijo programa predati investitorju tudi na CD-ju.

#### 17.17.4. Elektromagnetna oprema

Releji morajo biti označeni. Kjer sta prisotna enosmerni in izmenični tok, ne sme biti mogoče vstavljanje relejev za izmenični tok v vtičnice za releje za enosmerni tok ali obratno. Vtikači morajo biti pritrjeni z vzmetnimi spojkami. Releji morajo biti opremljeni s sredstvi, s katerimi lahko vizualno ugotovimo njihovo stanje.

#### 17.17.5. Prekinitev preskrbe z električno energijo, samodejni ponovni zagon

Krmilna vezja morajo biti takšna, da se ob ponovni vzpostavitvi preskrbe z električno energijo po prekinitvi, oprema, ki je pod samodejnim krmiljenjem in oprema, ki deluje pod ročnim krmiljenjem in mora delovati neprekinjeno in je v trenutku prekinitve delovala, samodejno ponovno vključi. Ponovni zagon posameznih delov mora biti v fazah, ki zagotavljajo, da maksimalne zahteve po električni energiji ne presežejo zmogljivosti sistema.

#### 17.17.6. Zaščita pred strelo

Zaščita pred strelo mora krmiliti inštrumentalno opremo, kjer bi se lahko poškodovala šibkotokovna vezja in sestavni deli, zaradi električnih vdorov v signale in močnostna vezja. Enote zaščite pred strelo morajo biti ustreznega zaščitnega razreda in montirane znotraj glavne omarice, postavljajo se selektivno od dovoda do porabnika, za signale pa pred vhodi v krmilnik.

#### 17.18. Tokovni transformatorji

Tokovni transformatorji morajo biti zračno izolirani, imeti umeritve za kratke stike, ne manjše od tistih, ki jih ima priključeni tokokrog in morajo biti v skladu s SIST EN 60186. Sekundarni navoj tokovnih transformatorjev mora biti ozemljen.

#### 17.19. Popravki faktorja moči

Če je v posebni specifikaciji tako določeno, morajo biti kondenzatorji za popravke faktorja moči vgrajeni, da popravljajo  $\cos\phi$  znotraj določenih okvirov. Če so med porabniki motorji s frekvenčnim pretvornikom ali mehkim zagonom, se uporabi avtomatska filterska kompenzacija ustreznih karakteristik. Popravek faktorja moči se ne sme uporabljati, če se priključi pomožni generator za napajanje.

## 17.20. Oznake in označevanje naprav

Deli naprave, na primer izolatorji, zaganjalniki, razdelilne omarice, spojne omarice, varovalke in tako dalje, morajo biti jasno označene, v skladu z ustreznimi shematskimi ali žičnimi vezalnimi shemami. Oznake morajo biti na opremo pritrjene pred testiranjem, ob zaključevanju del. Oznake morajo biti izdelane iz naslednjih materialov:

Oznake na prednji strani krmilnih omaric:

- tri milimetre debela prozorna plastika, z vgraviranim napisom, črke morajo biti črne barve na prozornem ozadju. Na krmilnih omaricah, kjer je zadnji prekrivni sloj temne barve, mora biti ozadje oznake belo.

Oznake v krmilnih omaricah in zunaj zgradb:

- tri milimetre debela laminatna plastika, z vgraviranim napisom, črke morajo biti črne barve na belem ozadju.

Notranje oznake morajo biti vidne in ne smejo biti skrite za žice omarice in podobno. Oznake, ki opozarjajo na nevarnost, morajo biti gravirane, črke morajo biti bele barve na rdečem ozadju, pred besedo mora biti napisana beseda "nevarnost".

Oznake, ki opozarjajo na nevarnost, morajo biti v slovenščini. Opozorilne oznake morajo biti v slovenščini, biti morajo gravirane, črke morajo biti rdeče na belem ozadju. Oznake z navodili v slovenščini morajo biti povsod tam, kjer so varni postopki bistveni za zaščito osebja pred nevarnimi ali potencialno nevarnimi okoliščinami, na primer opozorilo, da morajo biti električna vezja izolirana ali opozorilo, da je potrebno nositi zaščitna oblačila.

Za električne omarice, stikalni mehanizem in tako dalje, morajo biti oznake naslednje:

- vsak sestavni del vrat mora imeti naziv in vsak sestavni del ali krmiljenje, montirano na vrata, mora imeti funkcijsko oznako
- vsak notranji sestavni del mora imeti identifikacijo in vsaka varovalka mora biti označena z identifikacijo tipa varovalke ali dejanske kapacitete
- oddelki z vrati ali pokrovi, ki niso medsebojno povezani z izolatorjem morajo imeti pritrjeno tudi zunanjo oznako, in sicer

Izgravirano oznako, ki opozarja na nevarnost v slovenščini z besedilom: "Nevarnost! Visoka napetost!" s spremljajočim utripajočim svetlobnim znakom in napetostjo, napisano z belimi črkami, na rdečem ozadju. Oznake morajo biti pritrjene z nerjavečimi kromiranimi vijaki in maticami. Uporaba samolepljivih oznak ni dovoljena. Notranje oznake, za poimenovanje sestavnih delov, morajo biti pritrjene na nepremično opremo.

## 17.21. Indikacijske svetilke

### 17.21.1. Vrste indikacijskih svetilk

Indikatorji na omaricah morajo biti transformatorskega tipa, s svetilkami led vsaj 6 V in 1 watt, ali alternativno, z napajanjem iz napetosti, ki ni večja od 48 V. Svetilke morajo biti ustrezno prezračevane in pritrjene tako, da svetilko lahko enostavno odstranimo preko zadnjega dela omarice, brez uporabe posebnega orodja. Omogočeno mora biti testiranje vseh svetilk z eno samo operacijo (npr. pritisk na tipko »test signalizacije«). Leče morajo biti izdelane iz trde plastike. Barve indikacijskih svetilk glede na stanje naprave in funkcije potrdi inženir.

## 17.22. Zaustavitev – zaklepanje/izolacija

Pritisni gumb za zaustavljanje z zaklepanjem ali stikalo za okvare/prekinitve napetosti z natičnim zaklepanjem, mora biti vgrajeno za izolacijo poleg vsakega stroja in naprave oziroma elektro motorja. Motorji morajo biti opremljeni z opozorilno oznako, da se lahko oprema zažene samodejno.

## 17.23. Pomožni generatorji - otočno delovanje

Omogočeno mora biti otočno delovanje !

Predvideno je, da se bo dovod iz obstoječega bioplinskega agregata priključil na opremo v novi transformatorski postaji 14. Tam bo potrebno NN ploščo izdelati tako, da se bo del, ki bo predviden za napajanje opreme preko bioplinskega agregata ločeno priključeval na omrežje oziroma agregat z medsebojno blokiranimi odklopniki z vso potrebno kontrolno opremo. V ta namen je v izračunskih prilogah podan izračun obremenitve nove TP ločeno za mrežni in mrežno/agregatski del.

Agregatsko napajanje (iz bioplinskih generatorjev), ki ni predmet tega načrta (II. faza) mora napajati opremo, ki jo je določil tehnolog in je na listi pogonov označena s kodo 1.

Iz bioplinskega agregata bo na razpolago cca 440 kW električne moči.

Ob preklopu na agregatsko napajanje bo vedno potrebno najprej vklopiti puhalo aeracije z največjo močjo pogona. Puhalo bo moralo imeti izveden ustrezen zagonski čas in tok glede na obstoječ sistem otočnih parametrov agregatov.

Izbiro opreme, ki se ob agregatskem načinu delovanja lahko vklopila in njihov zaporedni vklop bo določevala programska oprema v nadzornem računalniku.

#### 17.24. Daljinsko vodenje in nadzor procesov - SCADA

Vsebovati mora toliko ekranskih slik, da je mogoče enostavno in pregledno spremljati vse procese sistema. Nadalje mora omogočati 25% rezerve glede števila spremenljivk (TAGov). Uvodno (referenčno) okno mora vsebovati blokovno shemo vseh podsklopov sistema, ki so nato nazorno prikazani na posamezni ekranski sliki. Ekranska slika mora biti deljena na dva dela in sicer na stacionarni del in fleksibilni del. Stacionarni del naj omogoča pregled vseh vitalnih procesnih spremenljivk v vsakem trenutku, neglede na fleksibilni del ekranske slike, kakor tudi stanja vse vitalne opreme (delovanje/napaka). V stacionarnem delu se morajo nahajati tudi ikone za hiter dostop do posamezne ekranske slike, trendov, arhivov, alarmov, dogodkov,... Fleksibilni del slike mora vsebovati grafičen, nedvoumen prikaz posameznega sklopa sistema, kjer je tudi razvidno, kako se vključuje v cel tehnološki sistem. Opremljen mora biti z grafičnim prikazom stanja vse opreme posameznega podsklopa, omogočeno mora biti upravljanje posamezne opreme iz nadzornega sistema (»ročno« preko SCADA), pri čemer mora odgovorni tehnolog opredeliti, katera oprema iz varnostnih razlogov to dopušča in katera ne, izvajalec pa mora to upoštevati. Razvidno mora biti tudi stanje delovnih ur posamezne opreme z podoknom za vpis ur do naslednjega servisa opreme in samodejnim proženjem opozorilnih alarmov npr. 3 dni pred servisom opreme. Nadalje mora SCADA vsebovati tudi prikaze trenutnih tokov, napetosti, moči in cosFI ter kumulativno porabo delovne in jalove energije. Delovanje posamezne opreme se nakaže z zeleno barvo, napaka pa z rdečo barvo, pri čemer mora biti oprema v okvari prikazana z utripanjem, da je hitro opazna. Opozorilo pri delovanju naprave se izvede z utripajočim signalom rumene barve (npr. vlaga v črpalki). Nadalje mora nadzorni sistem omogočati pregled dogodkov, t.j. vklop/izklop posamezne opreme za trenutno in preteklo obdobje s časovno, datumsko in statusno priponko. Vse procesne spremenljivke, vključno s posrednimi spremenljivkami, ki vplivajo na proces, morajo biti razvidne v obliki trendov in se morajo arhivirati. Sistem arhiviranja mora omogočati pregled preteklih dogodkov v obliki trendov in tudi tabelarično za neomejeno preteklo obdobje. Omejitev je lahko le fizični prostor na mediju za shranjevanje podatkov. Po izpadu električne energije, se mora sistem SCADA samostojno avtomatsko povrniti v normalno obratovalno stanje. Izvajalec mora preizkušeno končno verzijo programa predati investitorju tudi na CD-ju.

Vodenje in spremljanje z SCADA mora biti vključeno za tehnološki proces terciarne stopnje čiščenja in za vstopnega objekta z objektom za sprejem gošč.

##### Krmilni sistem (PLC+SCADA)

Uporabljene kratice:

PLC (Programmable Logical Controller) = Krmilnik

SCADA (Supervision Control And Data Acquisition) = Program za nadzor in vizualizacijo procesov

Funkcije krmiljenja so:

- nadzor
- vodenje sekvenc zaporedja operacij
- regulacije

- koordinirano vodenje
- optimalno vodenje

Funkcije avtomatizacije in obdelave podatkov bodo razporejene glede na aparaturno opremo:

- PC: shranjevanje, prikazovanje in vnos podatkov, priprava poročil, zgodovina dogodkov
- PLC: zbiranje in predobdelava podatkov, nadzor, krmiljenje, sekvencioniranje, regulacija, koordinacija in optimalno vodenje

Vse funkcije avtomatizacije se nahajajo v PLC-ju, kar povečuje zanesljivost delovanja celotnega sistema.

Programska oprema na nadzornem računalniku mora omogočati:

- statistično obdelavo podatkov
- nadzor, kontrola in upravljanje procesov
- avtomatsko back-up-iranje

Statistična obdelava zajema:

- zbiranje in predobdelavo podatkov
- shranjevanje podatkov
- prikazovanje podatkov
- vnos podatkov
- statistično obdelavo podatkov
- priprava proizvodnih poročil
- protokoliranje
- zgodovino dogodkov

Vse komponente računalniškega krmiljenja (strojna in programska oprema) morajo omogočati najmanj 25 % povečanje zmogljivosti obdelave.

Vsa aktivna oprema, kot tudi nadzorni PLC (s tiskalnikom) se napaja preko brezprekinitvenega napajalnika (UPS) z on-line funkcijo.

V kontrolni sobi bo instaliran centralni nadzorni računalnik (CNR) s programom za vizualizacijo za celotno napravo. Vizualizacija procesa bo potekala na osnovi SCADA programske opreme. CNR bo priključen na ISDN modem, tako da bo možna daljinska kontrola in morebitna korekcija parametrov ali programske opreme tudi na daljavo. V ta namen bo na CNR instalirana še programska oprema za programiranje PLC-jev in programska oprema za daljinski dostop.

Krmiljenje pogonov na napravi mora v principu potekati na sledeč način:

- ročni režim delovanja: vsak pogon se lahko z izbirnim stikalom na vratih razdelilca vklopi v ročni (R) režim (delovanje s kontrolo in blokado kratkostične in termične preobremenitve in kontrola nivoja, termične preobremenitve ter vdora vode v oljne komore za črpalke) ali v daljinski (D) režim (delovanje preko PLC).
- avtomatski režim delovanja:  
Način avtomatskega delovanja se izbere na nadzornem PC-ju med:
  - lokalno avtomatiko
  - daljinskim ročnim vklopom

V lokalnem avtomatskem režimu delovanja pristojni mikrokontroler (PLC) po predpisanem algoritmu glede na vhodne podatke krmili avtomatiko delovanja.

V daljinskem ročnem režimu delovanja (poseg preko CNR) se vsak posamezni pogon krmili neodvisno od drugih po izbiri operaterja preko nadzornega računalnika.

Stanje pogonov črpalk se na posameznem pripadajočem razdelilcu signalizira s signalnimi svetilkami. Ob izpadu napetosti iz omrežja se vsi pogoni izklopijo (v ročnem režimu odpusti samodržni kontakt kontaktorja, v avtomatskem režimu izvrši izklop programska oprema preko mikrokontrolerja, ki se določen čas še napaja iz UPS napajalnika). Ob povratku omrežne napetosti je potrebno posamezne pogone, če so bili predhodno v ročnem načinu, vklopiti ponovno ročno zaporedno s časovnim zamikom, da ne bi prišlo do prevelikega zagonskega toka ob vklopu, tiste pogone, ki so bili predhodno v daljinskem avtomatskem režimu pa vklopi procesna oprema. PLC mora poskrbeti, da se v avtomatskem režimu posamezni pogoni vklopljajo časovno zaporedno (s časovnim zamikom cca 5 sekund).

#### 17.25. GSM alarmiranje

Krmilnik v povezavi z GSM modemom in pripadajočim komunikacijskim ter napajalnim priborom mora omogočati prenos informacij o napakah na tri (3) ciljne GSM številke v obliki kratkih sporočil z vsebino napake posamezne opreme.

#### 17.26. Video nadzor

Na lokaciji novo zgrajenih objektov vstopni objekt in sprejem gošč je predviden videonadzorni sistem, ki obsega nadzor vozil ob obeh novih vhodih, ob objektu za sprejem gošč in ob vstopnem objektu s severne strani, ter v objektih pri zabojnikih.

Doda se tudi ena kamera pri merilnem mestu iztok pri projektu nadgradnja CČN na terciarno stopnjo.

V primeru izpada električne energije mora biti videonadzorni sistem podprt tudi z UPS sistemom. Kamere morajo biti tipa CCD, barvne, IR, resolucije 640\*480 ali boljše. Za zunanjo montažo se morajo kamere vgraditi v za to opremljena ohišja (zaščite IP67, ogrevano,...).

#### 17.27. Varovanje objekta proti požaru

Objekt mora biti opremljen s protipožarno centralo z ustreznim številom senzorjev požara, da se zagotovi varnost, obseg je določen v projektni dokumentaciji. Centrala mora omogočati prenos podatkov po telefonski liniji ter javljanje stanja na krmilnik preko brezpotencialnih kontaktov.



## 18. IZVEDBA PROJEKTA Z ZAGOTOVITVIJO VARNEGA DELOVNEGA OKOLJA

Izvajalec mora pri načrtovanju in izvedbi nadgradnje CČN upoštevati ZVZD z vsemi podzakonskimi akti in vse veljavne standarde in smernice s področja varstva in zdravja pri delu. S tem bo delavcem upravljavca CČN in zunanjim pogodbenim izvajalcem omogočeno varno delo pri obratovanju CČN, dostopnost do strojev in naprav ter do tehnoloških mest za spremljanje procesa, ergonomija dela, omogočen bo ustrezen dostop z dvigali in viličarjem ter drugo transportno opremo do opreme težje od 50 kg.

Izvajalec bo izvedel dostope in zaščite proti padcem tako, da bodo mehanske in ostale nevarnosti zmanjšane na minimalni možni nivo. Izvedena mora biti tudi ustreznost dostopov in izvedba, ki upošteva zimske razmere in sicer tako, da zmanjšuje oz. preprečuje možnost zdrsov.

Vsi stroji in naprave morajo imeti priloženo potrdilo da ustrezajo zahtevam za varno delo skladno s slovensko zakonodajo.

## 19. PRESKRBA Z VODO IN ODVOD ODPADNE VODE

### 19.1. Odvod odplak

Količina in lokacija odplak je odvisna od vodovodne inštalacije in načrtovanih toaletnih prostorov (stranišča, umivalnice, tuši). Dimenzije kanalizacijskih cevi in njihova inštalacija morajo biti v skladu z vsemi zahtevami, na primer izvedeno vodotesno. Izvajalec mora predložiti preverljiv načrt za odvod odpadne vode. Priklop se lahko izvrši na dotok CČN Domžale-Kamnik.

### 19.2. Preskrba z vodo

Izvajalec mora inštalirati vodovodno napeljavo s pitno vodo, v skladu s smernicami za delovne prostore in zahtevami objekta. Konstrukcija in delovanje vodovoda s pitno vodo mora imeti priključek na glavno vodovodno cev, števec in cevovod do točke uporabe (notranji vodovod).

Vsi cevovodi za pitno vodo morajo biti inštalirani v dvigajočem se nagibu do vodovodnih pip. Izvajalec mora paziti, da v ceveh ne ostane zrak in na vseh visokih legah mora zrak izpustiti. Cevi za hladno vodo morajo biti položene pod druge cevovode zaradi kondenzacije.

V skladu z zahtevami morajo naprave za zapiranje in praznjenje vsebovati pretočne cevi in iztoke.

Med gradnjo mora izvajalec predložiti koncept za napeljavo pitne vode. Vse gradbene tehnike morajo biti v skladu z veljavnimi krajevnimi pravilniki in uredbami. Preskrba z vodo in odvod mora biti zagotovljen tudi v zimskih mesecih.

Priprava tople vode se lahko izvaja lokalno z električnimi bojlerji ustrezne prostornine.

## 20. DELA NA CESTAH-DVORIŠČIH

### 20.1. Gradnja asfaltnih cestišč

Izdelava vezane (bituminizirane) zgornje nosilne plasti (VZNP) obsega dobavo ustrezne zmesi kamnitih zrn in veziva ter proizvodnjo in vgraditev bituminizirane zmesi na mestih, določenih s projektom.

To delo je treba izvajati v vremenu, ko pri vgrajevanju ni padavin in znaša temperatura podlage in zraka (pri brezvetrju) nad 0°C.

Za VZNP se uporabljajo bituminizirane zmesi, proizvedene pretežno po vročem postopku, in sicer:

- bituminizirani prodec (BP),
- bituminizirani prodec z dodatkom drobirja ali drobljenca (BPD),
- bituminizirani drobljenec (BD),
- bituminizirani makadam (BM).

VZNP so namenjene - odvisno od vrste zmesi kamnitih zrn in veziva - za vgraditev v voziščne konstrukcije za vse skupine prometne obremenitve, praviloma med nevezano ali vezano spodnjo nosilno plastjo in vezano obrabno plastjo bitumenskega (asfaltnega) betona, litega asfalta ali površinske prevleke, nosilno-obrabno plastjo cementnega betona ali tlakovano obrabno plastjo. Za lažje prometne obremenitve, kjer ustreza ena vezana nosilno obrabna plast (VNOP), so namenjene ustrezne bituminizirane zmesi.

Vrsta bituminizirane zmesi za VZNP ali VNOP je praviloma določena v projektu. Če ni, odloči o tem nadzorni organ.

Površino čiste podlage, na katero bo vgrajena kot VZNP ali VNOP bituminizirana zmes, je treba pravočasno pred pričetkom nanašanja bituminizirane zmesi enakomerno pobrizgati z anionsko nestabilno bitumensko emulzijo (0,3 do 0,5 kg/m<sup>2</sup>) ali z drugim ustreznim vezivom za zlepljenje plasti in sicer če še sploh ni bila pobrizgana ali pa če je promet odstranil film bitumna z zrn na površini podlage. Pobrizgano sredstvo za zlepljenje plasti mora biti pred pričetkom vgrajevanja bituminizirane zmesi ustrezno posušeno.

Vgrajevanje bituminizirane zmesi v VZNP in VNOP mora biti praviloma strojno s finišejem. Izjemoma je dovoljeno ročno vgrajevanje, če zaradi omejenega prostora uporaba strojev ni mogoča. Ročno vgrajevanje mora odobriti nadzorni organ.

Če dopuščajo pogoji dela, je treba vgrajevati VZNP in VNOP naenkrat v vsej širini vozišča. Če se uporablja za vgraditev dva finišeja z zamikom, razlika v kakovosti vgrajene bituminizirane zmesi na območju stika ne sme biti opazna.

Pri vgrajevanju v več plasteh morajo biti vzdolžni stiki med seboj zamaknjeni za najmanj 20 cm, prečni (delovni) stiki pa najmanj 50 cm.

Vsako prekinitev dela je treba izvršiti v vsej širini vozišča oziroma voznega pasu praviloma pravokotno na os ceste in navpično. Odstopanje od tega je mogoče samo s soglasjem nadzornega organa. Pred nadaljevanjem vgrajevanja je treba površine delovnega stika premazati z bitumensko emulzijo ali rezanim bitumnom, območje delovnega stika pa segreti z grelnikom s posrednim segrevanjem.

## 20.2. Polaganje robnikov in muld

Robnike in mulde mora izvajalec vgraditi v sloj malte direktno na betonsko cestišče ali na betonsko osnovo marke C16/20.

Biti morajo spojeni, razen če ni v pogodbi drugače določeno, razen tega pa morajo, če so vgrajeni neposredno na betonsko cestišče, biti spojeni s spoji, ki so enaki spojem na cestišču, enake širine in s filtrom, ki je enak tistim, ki jih je izvajalec uporabil za spoje na cestišču. Vsi robniki morajo biti izdelani iz betona marke C20/25. Če je njihov polmer dvanajst metrov ali manj, mora izvajalec uporabiti robnike in mulde primerne polmera. Robniki in mulde ne smejo biti položeni drugače kot je določeno v razpisni dokumentaciji, njihov položaj ne sme odstopati za več kot deset milimetrov, pri čemer morajo biti vidni deli lepo oblikovani.

## 20.3. Dovoljeno odstopanje končnih površin cestišč

Končne površine na vseh stopnjah gradnje ceste ne smejo odstopati od predpisanih nivojev v razpisni dokumentaciji za več kot je dovoljeno v spodnji tabeli:

Površina	Dovoljeno odstopanje (mm)
Trasa in spodnji ustroj	+10, -30
Temelj	±15
Obrabni sloj ali plošča	±6

## 21. SISTEM OGREVANJA OBJEKTOV

### 21.1. Sistem ogrevanja

V vseh občasnih delovnih prostorih in drugih tehnoloških prostorih, kjer je potrebno vzdrževati določeno temperaturo, mora biti urejena napeljava ogrevanja, ki jo je mogoče regulirati. Zahteve ogrevanja so določene v predmetni projektni dokumentaciji in razpisni dokumentaciji.

Izvajalec mora ob pričetku gradbenih del predložiti preverljiv načrt, ki vključuje vse bistvene spiske opreme, grelnih teles (vključno z ventili) in inštalacijski diagram.

Izračun toplotnih izgub se izvede po DIN 4701.

Projektna dokumentacija mora upoštevati vse veljavne tehnične predpise in standarde za tovrstne objekte.

Po končani montaži se izvede hladni tlačni preizkus z vodo z 1,3 kratnim obratovalnim tlakom, oziroma najmanj 4 bare v trajanju 3 h. Po uspešnem preizkusu se prehodi skozi zidove zaprejo, cevovodi se prebarvajo in izolirajo.

Celotni sistem se pred uporabo izpere in očisti. Po tlačnem preizkusu in ponovni montaži ogreval se izvede grelni preizkus in z ventili v povratku duši pretok skozi ogrevala tam, kjer je to potrebno. Po zagonu je potrebno nastaviti vsa ogrevala, da bodo pravilno ogrevala oziroma dosegali zahtevane temperature prostorov. Vsi preskusi se izvedejo v prisotnosti izvajalca in nadzora. Po preizkusu se izdela zapisnik.

## 22. MONITORING, ZAHTEVE V ZVEZI Z NAVODILI ZA UPORABO IN VZDRŽEVANJE

### 22.1. Monitoringi in meritve

Med poskusnim obratovanjem čistilne naprave mora izvajalec prevzeti popolno odgovornost za izvajanje obratovalnega monitoringa za odpadne vode, ki ga izvaja pooblaščen inštitucija in mora biti izvajan v skladu s Pravilnikom o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih vod ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. l. RS št. 74/07 - s kasnejšimi dopolnitvami), Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav (Ur. l. RS št. 45/07 - s kasnejšimi dopolnitvami), pogodbenimi zahtevki naročnika in okoljevarstvenim dovoljenjem.

Izvajalec mora prav tako poskrbeti za izvedbo vseh zahtevanih prvih meritev in monitoringov na področju kot so: emisije snovi v zrak, hrupu v naravnem in živlenskem okolju, meritvah elektromagnetnega sevanja v naravnem in živlenskem okolju, ipd., prav tako mora izvajalec poskrbeti za izvedbo meritev s katerimi se preverja učinkovitost delovanja naprav.

Na področju zakonodaje iz varstva pri delu mora izvajalec poskrbeti za izvedbo vseh potrebnih meritev in pregledov zahtevanih z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu (Ur. l. RS št. 43/11) z vsemi podzakonskimi akti vključno z vsemi veljavnimi dopolnitvami in spremembami.

V tem času mora biti čistilna naprava polno obremenjena, kar pomeni, da mora biti na čistilno napravo speljan celoten dotok, ki priteče po dovodnem kanalu ter da obratujejo vse stopnje čiščenja.

Obratovalni monitoring odpadnih vod izvaja pooblaščen inštitucija in sicer 24 krat letno na dotoku in iztoku CČN na povprečnih 24 urnih vzorcih.

Osnovno spremljanje delovanja tehnološkega procesa se bo izvajalo v laboratoriju CČN Domžale-Kamnik.

Prav tako mora izvajalec pridobiti uradno oceno za odpadke, ki bodo nastali v objektu vstopni objekt in sprejem gošč (po klasifikaciji odpadkov).

### 22.2. Navodila za uporabo in vzdrževanje

#### Jezik

Navodila in oznake morajo biti dovolj razumljive, da zagotovijo varno in neprekinjeno vzdrževanje delovanja naprave in opreme in da omogočijo uporabo varnih načinov dela. Navodila in oznake morajo biti napisana v slovenščini ali morajo biti ustrezno prevedena v slovenščino, prevod mora biti natisnjen poleg originala tako, da je mogoče navodila brati brez navzkrižnega iskanja med dokumenti in poglavji.

#### Zahtevana količina

Izvajalec mora predložiti dve kopiji osnutka navodil za uporabo in vzdrževanje najkasneje štiri tedne preden obvesti Inženirja, da je naprava ali ustrezen del naprave pripravljen za dokončno testiranje. Izvajalec mora v roku dvanajstih tednov od izdaje dokumenta o prevzemu predložiti tri izvede končne, sprejete verzije navodil za uporabo in vzdrževanje; ali v roku dvanajstih tednov po tem, ko je Inženir prejel osnutek navodil, kar je pozneje.

V objekte, kjer se nahaja tehnološka oprema in poteka tehnološki proces izvajalec v času začetka poskusnega obratovanja namesti tehnološke sheme, npr. papir zaščiten s plastificiranjem ali s steklom.

Izvajalec mora dokumente predložiti v tiskani verziji in v elektronski obliki (CD), katera omogoča kasnejše dopolnjevanje.

### 22.3. Uvajanje osebja upravljalca ČČN

Uvajanje vsebuje šolanje osebja čistilne naprave v zadostnem obsegu, da je osebje sposobno skrbeti za obratovanje in osnovno servisiranje vseh delov naprave opisanih v specifikaciji. Uvajanje lahko poteka hkrati z začetkom obratovanja.

Izvajalec mora poskrbeti za šolanje osebja kot sledi:

- Tehnološko vodenje procesa – vodja ČČN, v min. 30 dni
- strojno obratovanje/vzdrževanje, v min. 30 dni
- elektro-računalniško obratovanje/vzdrževanje, v min. 30 dni

Del šolanja za različne kategorije osebja (vodja, tehnolog, operater, vzdrževalec) se lahko vrši hkrati, potrebno pa je izvesti tudi specifični del šolanja za posamezno kategorijo.

Za dan šolanja se šteje 8 delovnih ur na sami lokaciji.

Vsebina šolanja mora biti zasnovana tako, da se osebje dobro spozna z opremo natančnimi navodili delovanja vzdrževanja posamezne hidromehanske in elektro opreme na nivoju prilagojenem različnemu nivoju izobrazbe zaposlenih. Šolanje mora potekati v slovenskem jeziku.

Šolanje mora biti opravljeno pred izdajo Pisma o prevzemu (Taking Over Certificata).

### 22.4. Vsebina

Vsebina navodil mora vsebovati (po namenu), naslednje teme:

- VARNOSTNI POSTOPKI
  - Varnostni podatki
  - Uvod
  - Splošni postopki uporabe in vzdrževanja
  - Električne naprave/oprema – posebej
  - Strojne naprave – posebej
- UVOD
  - Podatki o pogodbi
  - Imena in naslovi delovišča, naročnika, izvajalca in podizvajalcev
  - Datum začetka veljavnosti pogodbe
  - Datum potrdila o prevzemu – ta del mora biti napisan, ko je datum določen
  - Obseg dela, ki ga pokriva pogodba
  - Kratek opis preskrbljene naprave in pogodbeni obseg dela
- SPLOŠEN OPIS NAPRAVE-NAČIN DELOVANJA

- Splošen opis električne opreme  
Kratek opis vgrajene opreme, seznam posameznih delov krmilne omarice in daljinskega nadzora  
Splošen opis mehanske opreme  
Kratek opis vseh vgrajenih mehanskih delov
- **PODROBEN OPIS ELEKTRIČNE OPREME**  
Podrobni podatki o električni opremi in vodnikih, vključno s podrobnimi podatki o krmilnih omaricah, spisek prikazovalnikov in krmilnikov, ki so na razpolago za vsak del in opis umerjanj, ime proizvajalca in dobavitelja glavnih sestavnih delov.
  - **PODROBEN OPIS STROJNE OPREME**  
Podrobni podatki o vsej mehanski opremi, vključno s tipom, umeritvijo, uporabnostjo, zmogljivostjo, značilnimi krivuljami in imenom proizvajalca.
  - **NAVODILA ZA UPORABO - OBRATOVANJE**  
Podrobnosti o tem kako je vsak del naprave običajno nadzorovan in krmiljen samodejno in ročno, vključno z načinom krmiljenja in njegovo medsebojno povezavo z drugimi odvisnimi napravami.  
Podrobnosti o delovanju pod posebnimi pogoji.  
Podrobnosti o zagonskih in zaustavljajalnih postopkih, s povezanimi varnostnimi preverjanji, če so potrebna.  
Posebno težavna in kritična opravila.
  - **NAVODILA ZA PREGLED IN VZDRŽEVANJE**  
Tabele običajnih pregledov, vzdrževalnih in mazalnih opravil, z napotitvijo na posamezna navodila proizvajalcev za vse podrobnosti.  
Bolj zahtevna opravila, ki so potrebna od časa do časa, tudi prepoznavanje okvar in popravila. Določene nevarnosti, povezane s pregledovanjem in vzdrževanjem, na primer samozagon, visoka napetost.
  - **ISKANJE OKVAR IN POPRAVILO**  
Vodstvo pri preverjanjih, ki jih lahko naročnik opravi v primeru okvare na napravi, ne da bi za to potreboval podrobnejša navodila.  
Podrobno vodstvo pri bolj zahtevnih preverjanjih.
  - **REZERVNI DELI**  
Spisek priporočenih potrošnih in pomembnih rezervnih delov, potrebnih za celo napravo, skupaj s priporočenimi intervali zamenjave.
  - **POSEBNA ORODJA**  
Spisek posebnih orodij.
  - **POTRDILA O TESTIRANJIH**  
Potrdila in dokumenti, kot na primer dokaz, da je oprema v skladu z zakonodajo (na primer tlačne posode, dvigalna oprema in podobno).  
Potrdila o delovnem učinku in značilne podrobnosti.  
Umeritvene točke za ure, preobremenitve, tlačna stikala in tako dalje.  
Pripombe o opremi ali snoveh, ki spadajo pod pristojnost kakšnega veljavnega zakona in podrobnosti o dejavnostih, potrebnih za zagotovitev skladnosti.
  - **INVENTAR OPREMLJENE NAPRAVE**  
Naslednji spiski:
    - ime za oznako naprave
    - ime proizvajalca, naslov in telefonska št. in št. telefaksa
    - kataloška referenca



○ oznaka funkcije

• NAČRT

Gradbeni načrti, ki vsebujejo:  
Načrte in odseke zgrajenih cevovodov  
Podatke o gradnji  
Shemo postopka in inštrumentov  
Tloris delovišča s prikazom glavnih točk delovanja  
Načrt naprave  
Mehanske podatke  
Električne vezalne sheme  
Krmilne shematske diagrame  
Vezalne sheme distribucije visoke in nizke napetosti  
Potek nizko- in visokonapetostnih vodnikov

V načrtih za montažo morajo biti jasno prikazani podrobni podatki o gradnji. Načrti morajo biti dovolj podrobni, da olajšajo odstranjevanje in demontažo. Prav tako morajo biti vanje vključeni spiski sestavnih delov za identifikacijo delov, ki jih je potrebno zamenjati. Tabela vodnikov mora vsebovati referenčne številke vodnikov in referenčne številke jeder glede na vezalne sheme.

DODATKI      A Naslovi proizvajalcev, servisov in dobaviteljev rezervnih delov in ekspertiz inštalirane opreme  
                  B Proizvajalčeva navodila za uporabo  
                  C Načrti

## 23. NASTANITEV INŽENIRJA

### 23.1. Splošno

Vsa oprema, ki je potrebna za izvajanje storitev nadzornega inženirja je last izvajalca in se po zaključku izvedbe projekta vrne izvajalcu.

Izvajalec mora poskrbeti za ogrevanje, klimatizacijo, razsvetljavo in vzdrževanje enosobnega kontejnerja do zaključka del ali tako dolgo, dokler to zahteva inženir, vendar ne dlje kot do konca roka, določenega za popravilo napak. Kontejner, ki ne sme biti manjši od 20 m<sup>2</sup> bo služil za pisarno inženirju.

Izvajalec mora priskrbeti in vzdrževati tudi stranišče na splakovanje in umivalnik za umivanje rok. Stranišča morajo biti zaprtega tipa, praznjenje stranišč mora izvajalec izvajati na dovoljen način in vsebine ne sme odlagati na zemljišče ali v vodne tokove. Kanalizacijske in trdne odpadke mora izvajalec odlagati na za to določeno odlagališče.

Zunanja vrata kontejnerja morajo imeti patentno ključavnico in ključe.

Celoten prostor mora biti učinkovito ogrevan, klimatiziran in osvetljen z elektriko. V prostoru morata biti, poleg tiste, ki se uporablja za ogrevanje, inštalirani še dve vtičnici. V zimskih mesecih mora biti ogrevanje zadostno za vzdrževanje temperature 24°C. Prostor mora biti opremljen z ustrezno notranjo opremo in inženir lahko od izvajalca zahteva, da mu v razumnih okvirih, priskrbi dodatno opremo.

Prostor mora biti opremljen s spodaj naštetim pohištvo in opremo:

- eno pisalno mizo, dimenzij 1,5 x 0,75 metra, z dvojnim podstavkom in predalnikom s tremi predali, ki jih je mogoče zakleniti
- eno oglasno ploščo, dimenzij 3 x 1,5 metre
- eno leseno omaro s policami dolgo 1,5 metra, visoko 1 meter in široko 0,4 metra
- eno mizo, dimenzij 0,75 x 2,0 metra
- devetimi pisarniškimi stoli
- obešalnikom za plašče
- desetimi lučmi in nosilci, dvojnimi 80 W, fluorescentnimi, dolgimi 1,5 metra
- eno jekleno omaro, visoko dva metra, široko 0,9 metra in globoko 0,45 metra, s policami, ki jo je mogoče zakleniti
- enim košem za odpadke
- enim gasilnim aparatom

Izvajalec mora priskrbeti, vzdrževati, na delovišču skladiščiti in dati inženirju na voljo za uporabo naslednjo raziskovalno opremo do zaključka vseh del ali tako dolgo kot inženir lahko zahteva, vendar pa ne dlje kot je rok veljavnosti pogodbe:

- en komplet teodolit z natančnostjo dvajst sekund optične skale
- en samodejni nivelir z opremo
- eno merilno letev, dolgo štiri metre
- šest dvometrskih palic za označevanje
- tri statve za palice za označevanje.

Izvajalec mora dati inženirju na razpolago svoje osebje in sicer toliko, kolikor je razumno potrebno pričakovati, za čiščenje inštrumentov, in če je potrebno, za pomoč pri opravljanju meritev, pregledovanju, testiranju ali preverjanju dela, ki ga je opravil izvajalec, kakor koli in ob katerem koli delovnem času.

Izvajalec mora poskrbeti za izgradnjo in vzdrževanje dostopa do in iz pisarne ter utrjenega prostora za parkiranje treh avtomobilov, poleg pisarne Inženirja, vključno z odstranjevanjem snega in ledu.

## 24. STROŠKI IN DELA, KI MORAJO BITI TUDI ZAJETI V PONUDBENI CENI

Pri kalkulaciji cen za posamezno postavko, mora ponudnik upoštevati tudi naslednja dela:

- stroški transporta, takse, zavarovanja in ostali lokalni stroški, ki se nanašajo na pridobitev ustreznih dovoljenj za izvedbo del predmetnega razpisa in primopredajo objekta s strani izvajalca naročniku,
- potrebne dodatne meritve in atesti geomehanskih lastnosti tal. Temeljna tla mora prevzeti geomehanik. Upoštevati je potrebno geotehnični elaborat in izvesti vse ukrepe, še posebej tiste, ki se nanašajo na talno vodo in vzgon.
- pred začetkom izgradnje je izvajalec dolžan zapisniško in s TV kamero ugotoviti in dokumentirati obstoječe stanje okolice objekta in cestnih površin, ki jih bo uporabljal v času gradnje in dokumentacijo hraniti najmanj do konca garancijskega obdobja,
- zagotoviti, da bo gradbišče urejeno v skladu z varnostnim načrtom,
- vsa potrebna opravila, ki so predpisana in določena z veljavnimi predpisi o varstvu pri delu,
- izvesti označitev gradbišča s tablo v skladu z zakonodajo in izvesti vsa pripravljalna dela (zakoličbe, varnostne ograje, organizacija gradbišča, naloge iz varnostnega načrta, ipd.),
- po končanih delih je izvajalec dolžan vzpostaviti uporabljeno zemljišče v prvotno stanje in odpraviti vse poškodbe nastale zaradi gradnje na drugih objektih, napravah, površinah, ter na dostopnih poteh,
- zaščita vseh komunalnih in drugih naprav, ki na terenu obstajajo in to skladno z zahtevami upravljavca teh naprav in objektov,
- vse stroške pridobitve potrebnih soglasij in dovoljenj v zvezi s prečkanji-prestavitvami komunalnih vodov, stroške zaščite vseh komunalnih naprav in stroške upravljavcev ali njihovih predstavnikov, stroške raznih pristojbin s tem v zvezi,
- stroški soglasja in drugi stroški vezani na uporabo javne površine,
- stroški soglasja in izvedbe posegov v varovalni pas občinske ceste,
- stroški pridobitve dovoljenja za izvajanje del na in ob občinski javni cesti – prekopi, podkopi in vsi stroški vezani na izpolnitev pogojev izdanega soglasja,
- stroške izdaje soglasij in prevozov, ki presegajo predpisane pogoje osnih obremenitev, skupne mase ali dimenzij in dela opravljati tako, da z deli ne bo ogrožena prometna varnost na cesti-ulici, vsi stroški v zvezi z neizvajanjem določil navedenega zakona so strošek izvajalca,
- strošek vseh potrebnih testov pri ponudniku in na objektu, atestov in izjav, pridobitve potrebnih dokumentov za uspešno opravljen tehnični pregled,
- stroške izdelave geodetskega posnetka izvedenih del in predaja katastra komunalnih naprav (GIZ) naročniku v štirih izvodih, izdelave projekta izvedenih del (PID) v šestih izvodih in projekt za vzdrževanje in obratovanje objekta v šestih izvodih. Vso navedeno dokumentacijo mora naročniku predati tudi v elektronski verziji;
- stroške zaščite okoliških objektov in lastnine,
- vse stroške v zvezi z zavarovanjem gradbišča, pripravo in izbiro lokacije deponij humusa in ločeno ostale izkopane zemljine,
- vse stroške priprave in izvedbe začasnih dostopov do in na gradbišču (izdelava vseh potrebnih začasnih prehodov),

- ponudnik mora razpolagati z nasipnim materialom ustreznih karakteristik, katerim mora ustrezati glede na geomehanske pogoje (material, ki ga bo potrebno dobaviti v nasipni sloj). Vsi stroški s pripravo ustrezne zemljine gredo v breme izvajalca.
- odvoz izkopanega materiala načasne deponije oz. na mesta za vgraditev v zasip ter vse notranje Transporte vseh materialov,
- izračun izkopov, odvozov in zasipov se vrši v raščnem stanju, zato mora ponudnik v ponudbeno ceno vkalkulirati faktor razrahljivosti,
- izračun izkopanega materiala – jarka za polaganje npr. kanalizacije in ostale infrastrukture se obračuna v enkratnem profilu. Izvajalec mora v pripravi dela optimalno uskladiti izkope za posamezne inštalacije,
- vse stroške ločenega zbiranja, sortiranja in evidentiranja gradbenih odpadkov, zemeljskega izkopa, kot tudi stroške odvoza in predelave le teh, po določilih veljavne Uredbe o ravnanju z odpadki, ki nastajajo pri gradbenih delih in dopolnitvah.
- vsa dela za odvodnjavanje padavinske, izvorne in podtalne vode med gradnjo (vključno s potrebnim črpanjem), tako da se zagotovi stalno in kontrolirano odvajanje ter prepreči zadrževanje vode in zamakanje raščnih ali nasutih materialov,
- odstranitev vseh ovir, na katere se pri delu naleti, razen ovir, ki so kulturnozgodovinskega pomena,
- čiščenje terena po končanih delih in odvoz odvečnega materiala,
- kontrola kakovosti vgrajenih materialov oz. izvedenih del (zbitost, ravnost, tesnost, trdnost...),
- pregledi in izdaja Certifikata o skladnosti elaborata eksplozijske ogroženosti in vgraditve Ex-opreme, pregledi in izdaja Potrdil o pregledu in preizkusu delovne opreme
- kontrola kakovosti vseh vgrajenih materialov,
- sprotne geodetske meritve izvedene kanalizacije (višinske kote dna in pokrova revizijskih jaškov), predložitev teh meritev je pogoj za potrditev izvedenih del v knjigi obračunskih izmer,
- čiščenje in spiranje kanalizacije pred izvedbo preizkusov tesnosti,
- izvedba preizkusa tesnosti kanalizacije in ostalih cevovodov,
- izvedba pregleda kanalizacije s fotorobotom po vseh končanih delih, videoposnetek je sestavni del dokumentacije o kvaliteti izvedenih del
- elektroenergetski prispevek,
- stroški monitoringov in meritev,
- med izvajanjem del mora izvajalec zagotoviti normalno vzdrževanje in obratovanje obstoječe čistilne naprave Domžale-Kamnik, zato mora izvajalec po potrebi zagotoviti tudi izvedbo obtokov (by-passov) v gravitacijski oz. v varianti s prečrpavanjem odpadne vode oziroma aktivnega blata ter zagotoviti aeriranje delujočih bazenov z obstoječimi puhalci med gradnjo,
- izvajalec mora poleg stroškov poskusnega obratovanja zajeti tudi stroške obratovanja novozgrajenih objektov in naprav, katere mora vključiti v delovanje takoj po izgradnji in pridobitvi potrebnih dovoljenj, zaradi zagotavljanja funkcije čiščenja odpadnih voda med gradnjo do pričetka 10-mesečnega poskusnega obratovanja,
- stroški revizije projektne dokumentacije v fazi PGD v skladu z zahtevami ZGO-1 in eventualni stroški pridobitve ekspertnega mnenja k projektu v fazi izdelave PGD, PZI za nadgradnjo CČN ob upoštevanju vseh okoljskih pogojev določenih v »Poročilu o vplivih na okolje«

- strošek za izvršitev usposabljanja osebja naročnika za upravljanje in vzdrževanje del na CČN v takem obsegu, da bo upravljalec lahko ta dela izvajal samostojno,
- usklajevanje s projektanti, inženirjem, investitorji nadgradnje CČN,
- usklajevanje z drugimi projekti, v kolikor se izkaže potreba,
- dokumentacija in zahteve nosilcev urejanja prostora, ki so bile pridobljene v fazi sprejetja OPPN-jev,
- izvajalec mora predložiti vse podatke za vpis novozgrajene infrastrukture v zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture, naročniku in direktno GURS-u in naročniku predložiti obvestilo GURS-a o vpisu,
- izvajalec mora predložiti podatke o vrednostih posameznih objektov, inštalacij in posamezne opreme v tabelarični obliki (naziv, vrednost, predlagana amortizacijska stopnja), katera bo omogočala investitorjem vpis v register osnovnih sredstev,
- namestitve opreme za gašenje v objekte in okolico objektov (ustrezni gasilni aparati, hidrantne omarice, ipd),
- v kolikor med časom gradnje ne bo mogoče zagotavljati izpustnih parametrov po veljavnem Okoljevarstvenem dovoljenju (veljavno do 1/2017) bo moral izvajalec pridobiti nov oz dopolnjen OVD za čas gradnje, glede na potek rušenj in gradnje novih objektov
- Izvajalec bo seznanjen z znanimi trasami obstoječih komunalnih vodov (kabli, vodniki, inštalacije, cevovodi, ipd) na lokaciji gradnje na CČN iz katastra komunalnih vodov (sestavni del RD), pred pričetkom del s strani upravljalca in iz oznak. Po seznanitvi je izvajalec odgovoren za izvedbo križanj in prestavitvev.
- V fazi projektiranja PZI pred pričetkom gradnje izvesti izmere in vris presekov obstoječih kanalov in vodov z kotami dna jaškov, kateri ostajajo v funkciji in se navezujejo na novogradnjo oziroma se nahajajo na lokaciji gradnje
- Prestavitvev obstoječe infrastrukture-komunalnih vodov (začasno ali stalno), če je potrebno

## POGLAVJE 3

### TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

#### Podpoglavje 3.3.

##### Opis del

##### 3.3.1 Uvod

## UVOD

### Obseg del za ponudnika

**1. Izdelava dokumentacije projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD) z vsemi potrebnimi načrti, elaborati in soglasji ter pridobitev gradbenega dovoljenja za objekte:**

- 1.1. Centralna čistilna naprava Domžale – Kamnik (CČN): Nadgradnja obstoječe naprave na terciarno stopnjo čiščenja 149.000 PE
- 1.2. Centralna čistilna naprava Domžale – Kamnik: Vstopni objekt in sprejem gošč

Ponudnik mora oddati ponudbo za nadgradnjo CČN za oba v tej točki navedena projekta, ki sestavljata celovito nadgradnjo CČN.

Ponudnik mora izvesti pridobitev gradbenih dovoljenj na podlagi projektne dokumentacije za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD) za naveden obseg nadgradnje CČN. Idejni projekt se izdelava za potrebe izbora najustreznejšega načina izvedbe nadgradnje CČN, v kolikor bo izvajalec v celoti spremenil s to razpisno dokumentacijo opredeljeno tehnologijo.

V primeru kasnejših sprememb projektne dokumentacije PGD bo izvajalec poskrbel za spremembo gradbenega dovoljenja oziroma bo pridobil novo gradbeno dovoljenje.

**2. Izdelava tehnične dokumentacije projekt za izvedbo (PZI) za objekte navedene v točki 1**

Izvajalec mora izdelati projektno dokumentacijo projekta za izvedbo (PZI) za nadgradnja obstoječe naprave na terciarno stopnjo čiščenja in za vstopni objekt in sprejem gošč.

**3. Izvedba vseh del vezanih na izgradnjo objektov navedenih v točki 1 po spodnjih alinejah:**

- gradbena dela
- zunanja ureditev vključno z rušenjem
- strojna oprema in instalacije
- elektro oprema in instalacije, merilna oprema
- računalniško vodenje - avtomatizacija
- izvajanje ukrepov navedenih v zahtevah naročnika za ustrezno obratovanje tehnološkega procesa CČN med gradnjo

**4. Projektno tehnična dokumentacija (projekt izvedenih del – PID, projekt za obratovanje in vzdrževanje objekta – POV, projekt za vpis v uradne evidence – PVE, dokazilo o zanesljivosti objekta, navodila, ...) za objekte navedene v točki 1.** Za izvedeno računalniško vodenje na vseh nivojih mora izvajalec izdelati in predati naročniku vso dokumentacijo za operacijski sistem, programsko opremo in izdelane aplikacije v papirni in elektronski obliki, na podlagi slednje mora biti omogočen dostop in vzdrževanje.

**5. Zagon čistilne naprave**

**6. Poskusno obratovanje (10 mesecev) s stroški el. energije, vzdrževanja in kemikalij in izvedba vseh prvih meritev, monitoringov in ostalih meritev v času poskusnega obratovanja.**

Stroški obratovanja zajeti v stroških poskusnega obratovanja desetih mesecev se nanašajo izključno na novozgrajene objekte navedene v točki 1, stroške obratovanja obstoječega dela CČN (obstoječa mehanska





stopnja, anaerobna stopnja z energetiko in dehidracijo blata, objekti in oprema javnega podjetja CČN) bo ostalo v domeni in stroških upravljalca CČN.

Podrobnejša razmejitev stroškov med obstoječim in novozgrajenim delom CČN v 10. mesečnem obdobju poskusnega obratovanja (DA=nosilec izvajalec, NE=nosilec upravljalca CČN):

ZAP. ŠT.	STROŠEK OBRATOVANJA	NADGRADNJA OBSTOJEČE NAPRAVE NA TERCIARNO STOPNJO ČIŠČENJA	VSTOPNI OBJEKT IN SPREJEM GOŠČ	OPOMBE
1	Električna energija	Da, meritev na merilnem mestu nove TP	Da, meritev po števcu za novi vstopni objekt in sprejem gošč	Izvajalec mora optimizirati porabo električne energije
2	Kemikalije (obarjanje fosforja)	Da, po porabljeni količini	/	Izvajalec mora optimizirati porabo (optimalna kemikalija, optimalno dodajanje, optimalna avtomatizacija)
3	Kemikalije (predzgoščanje odvečnega blata)	Da, po porabljeni količini	/	Izvajalec mora optimizirati porabo (optimalna kemikalija, optimalno dodajanje, optimalna avtomatizacija)
4	Kemikalije (občasno zunanji vir ogljika)	Da, po porabljeni količini	/	Izvajalec mora optimizirati porabo (izvedba ustreznih predukrepov, optimalna kemikalija, optimalno dodajanje, optimalna avtomatizacija)
5	Vzdrževanje strojne opreme in inštalacij	Da	Da	
6	Vzdrževanje električne opreme in inštalacij (vključno računalniško)	Da	Da	



	vodenje in merilna oprema)			
7	Vzdrževanje gradbenih objektov in okolice	Da	Da	Izvajalec izvede generalno čiščenje objektov in okolice ter prvo košnjo
8	Redno čiščenje objektov in okolice	Ne, izvajalec upravljalec CČN	Ne, izvajalec upravljalec	Izvajalec opravlja čiščenja v kolikor je zaradi njegovega večjega posega ali napake ali nedelovanja prišlo do onesnaženja
9	Odpadno blato	Ne, izvajalec upravljalec CČN		
10	Odpadki iz grabelj in sit		Da, po oddani količini	Odpadki iz lovilca kamenja, grobih grabelj, finih grabelj, iz grabelj-sita sprejema odplak
11	Poraba vode vodnjaška voda	Ne	Ne	Zagotavlja upravljalec
12	Poraba vode pitna voda	Ne	Ne	Poraba pitne vode v novozgrajenih objektih bo minimalna
13	Toplotna energija za ogrevanje objektov	Da	Da	Če bo pa objekt priključen na obstoječi centralni sistem, potem toplotno energijo zagotavlja upravljalec
14	Stroški prvih meritev, monitoringov in ostalih analiz	Da	Da	Podrobeje so zahteve navedene v točki Monitoring
15	Stroški obratovanja novozgrajenih objektov in opreme v času gradnje do začetka poskusnega obratovanja	Da	Da	Stroški morajo zajemati vse stroške (elektr. energija, kemikalije, odpadki, energenti, vzdrževanje, ...)

## 7. Pridobitev uporabnih dovoljenj za objekte navedene v točki 1

**8. Šolanje kadra upravljalca; JP CČN Domžale – Kamnik d.o.o.**

## POGLAVJE 3

### TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

#### Podpoglavje 3.3.

##### Opis del

#### 3.3.2 Tehnološke zahteve naročnika

## ZAHTEVE PROJEKTA

Projektna dokumentacija PGD, PZI in PID potrebna za gradnjo in uporabo objektov, ki je razpisana s tem javnim razpisom, mora biti izdelana v skladu s Pravilnikom o projektni dokumentaciji (Uradni list RS, št. 55/2008) in drugimi veljavnimi zakoni, predpisi in standardi, ki bodo v času izdelave projektne dokumentacije veljavni v Republiki Sloveniji in zahtevami naročnika, v naslednjem obsegu:

- izdelava dokumentacije za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD),
- pridobivanje projektnih pogojev in soglasij k projektnim rešitvam, ki se nanašajo na same pogoje gradnje in so pogoj za pridobitev gradbenega dovoljenja ter pridobitev gradbenega dovoljenja,
- izdelava projekta za izvedbo (PZI) za nadgradnjo obstoječe naprave na terciarno stopnjo čiščenja in izdelava PZI za vstopni objekt in sprejem gošč,
- izdelava projekta izvedenih del (PID) nadgradnje CČN po končanju del,
- izdelovalcu projektne dokumentacije bo omogočen pregled vseh dosedanjih procesnih in analiznih podatkov o delovanju CČN in karakteristikah dosedanje odpadne vode. Izvajalec mora sam izvesti oziroma poskrbi za izvedbo vseh dodatnih potrebnih analiz, ki jih rabi za pravilno projektiranje tehnološkega procesa čistilne naprave v kolikor smatra, da naročnikove analize in poročila ne zadostujejo.
- nadgradnja CČN mora biti opremljena in izgrajena tako, da bo omogočeno avtomatizirano delovanje tehnološkega procesa čiščenja odpadne vode, brez stalne prisotnosti osebja upravljalca,
- izvajalec mora, kjer gre za istovrstno opremo (npr črpalke iste vrste, mešala iste vrste, zasuni, krmilniki, ipd.) le to dobaviti od istega proizvajalca, zaradi smotrnosti vzdrževanja,
- projektno dokumentacijo PGD, PZI in PID mora projektant dostaviti v pregled naročniku in inženirju, kot navaja pogodba. Vsaka posamezna vrsta projektne dokumentacije se izdela in preda v osmih izvodih v tiskani obliki in v treh izvodih v elektronski-digitalni odprti obliki.

## TEHNIČNE ZAHTEVE-SMERNICE ZA NADGRADNJO OBSTOJEČE NAPRAVE NA TERCIARNO STOPNJO ČIŠČENJA:

- nadgradnja biološke stopnje čiščenja v liniji vode po postopku s suspendirano biomaso v sekvenčnih bioloških reaktorjih (SBR tehnologija) mora biti izvedena v vidu sprejemljive cene investicije, čim nižjih, to je sprejemljivih obratovalnih stroškov delovanja za tovrsten tehnologije ob stabilnem zagotavljanju zahtevanih učinkov čiščenja,
- nadgradnja biološkega dela CČN na terciarno stopnjo čiščenja se vrši zaradi čiščenja tj odstranjevanja dušika in fosforja iz odpadne vode. Nadgradnja mora zajemati tudi sprejem večjih količin padavinskih voda (prvi nalivi) in sicer obdelavo v količinah  $2Q_{sušni}$  pretok. Pri dimenzioniranju razgradnje dušika je potrebno upoštevati tudi breme skupnega dušika iz anaerobne stopnje.
- izvedba nadgradnje terciarne stopnje se izvede na obstoječi lokaciji CČN za kar je potrebno porušiti večji del obstoječih bioloških bazenov. Postavitev novih SBR reaktorjev mora biti izvedena enovito in mora omogočati enoten sistem obratovanja in vodenja.
- koncept postavljenih reaktorjev mora omogočati čim bolj kontinuiran iztok iz reaktorjev, kompaktno postavitve z vsaj 4 reaktorji, tako, da v primeru remonta enega reaktorja ostanejo v obratovanju še  $\frac{3}{4}$  reaktorjev. Hidravlična ureditev mora biti izvedena tako, da v biološki stopnji čiščenja ni dodatnih potreb po prečrpavanju čiščene vode.
- selektor oziroma anaerobna kontaktna cona mora omogočati minimalno 45% biološko odstranjevanje skupnega fosforja in preprečevati nastanek-prevlado filamentoznih bakterij,
- strojno predzgoščanje odvečnega blata mora dosegati na izhodu minimalno 5% suhe snovi,
- zgoščanje v zgoščevalcih mora biti načrtovano brez dodatkov kemikalij na minimalno 2% suhe snovi in mora omogočati tudi časovno zadostno hrambo odvečnega blata in mora omogočati tudi časovno zadostno hrambo odvečnega blata ZA MINIMALNO 48 UR.

-strojno predzgoščanje odvečnega blata mora dosegati na izhodu minimalno 5% suhe snovi, KAPACITETA NAPRAVE MORA BITI ZADOSTNA, DA BO OMOGOČEN ODVZEM DNEVNO NASTALEGA ODVEČNEGA BLATA IZ ZGOŠČEVALCA V PROCES PREDZGOŠČANJA V MAX. 8 URAH NA DAN

- z dezintegracijo odvečnega blata se izvaja razgradnja-uničenje celičnih sten mikroorganizmov. V naslednji anaerobni stopnji stabilizacije blata se bo s tem izboljšal proces presnove-biološke razgradnje organskih snovi odvečnega blata, kar se mora odražati v povečani proizvodnji bioplina in zmanjšani količini pregnitega blata ter večji učinkovitosti strojnega zgoščanja pregnitega blata. Enota za dezintegracijo mora biti energetsko učinkovita ob sprejemljivih stroških obratovanja. Pri tehnologiji dezintegracije z ultrazvokom mora biti tlak znotraj naprave pod 2 bar.

- tehnološki načrt z potekom izvedbe gradnje opredeljen v projektni dokumentaciji mora biti izdelan tako, da bo omogočena gradnja ob obratovanju CČN z čim manjšim možnim vplivom na učinke čiščenja, še sprejemljivi izpad iz delovanja oziroma zahtevana kvaliteta iztoka očiščene vode v času gradnje je opredeljena v okoljevarstvenem dovoljenju. Izvajalec mora gradnjo prilagoditi tako, da bo omogočeno delovanje procesa čiščenja, vključno z izvedbo premostitvenih del.

- izveden mora biti sistem za eventualno občasno odvajanje plavajočega blata iz površine bioloških reaktorjev,

- pri projektiranju in gradnji mora izvajalec upoštevati in povsod, kjer je mogoče izvesti navezave novih komunalnih in tehnoloških vodov na obstoječ sistem,

- pri načrtovanju regulacije doziranja kemikalije ( $\text{FeCl}_3$ ) za kemijsko obarjanje  $\text{PO}_4\text{-P}$  mora izvajalec upoštevati prioriteto biološkega odstranjevanja fosforja,

- novogradnja bioloških reaktorjev s spremljajočimi objekti mora ohraniti obstoječo linijo I. biološke stopnje, katera se bo uprabila za implementacijo procesa deamonifikacije in preostali del lahko v prihodnosti za uporabo kot zadrževalni in/ali egalizacijski bazen. GOI dela za predelavo I. biološke stopnje niso predmet tega projekta, koncept nadgradnje CČN pa mora upoštevati izrabo tega objekta za opisana namena v prihodnosti,

- samostojna delna preskrba z električno energijo v primeru izpada električne energije iz omrežja se izvede z virom iz obstoječih enot SPTE (sočasna proizvodnja toplotne in električne energije). Elektro napajanje posameznih tehnoloških sklopov mora biti izvedeno tako, da omogoča daljinske vklope/izklope z meritvami porabe električne energije. V primeru izpada zunanje napetosti iz omrežja se v otočnem obratovanju kogeneracije (obstoječi enoti SPTE) predvidi izvedba vodenja prioriternih novih in obstoječih električnih porabnikov.

- za čiščenje z dušikom visoko obremenjenega centrifugata po strojnem zgoščanju anaerobno pregnitega blata je predviden biološki postopek deamonifikacije. Odstranjevanje dušika iz centrifugata, ki se nahaja v večini kot amonijski dušik in predstavlja cca 20% breme dušika se izvaja ločeno z procesom deamonifikacije predvsem zaradi bistveno manjše porabe električne energije za prezračevanje, bistveno manjših količin odvečnega blata in prihranka zaradi neuporabe vira ogljika (npr. metanol), kateri bi zagotavljal ustrezno razmerje C:N.

Za postavitev procesa deamonifikacije se uporabijo obstoječi volumni bazenov in sicer obstoječi silos blatenice (egalizacijski bazen) in prosti aeracijski bazen biološke linije C1 (reaktor za deamonifikacijo). Ponudnik obstoječi bazen predela tako, da ustreza specifičnosti procesa deamonifikacije. Vodenje procesa deamonifikacije mora biti avtonomno in v celoti podprto z vso potrebno opremo in preizkušeno računalniško-krmilno strojno ter programsko opremo. Zahtevani učinek čiščenja s procesom deamonifikacije je za celotni dušik minimalno 80% in za amonijev dušik minimalno 90% (dnevno povprečje). Zahtevani učinki čiščenja morajo biti doseženi tudi če bodo pretok, koncentracije in breme nižji od podanih vrednosti za projektiranje.

Ponudnik minimalno potrebno temperaturo za delovanje procesa deamonifikacije zagotovi v potrebnem obsegu glede na specifične zahteve ponujenega procesa deamonifikacije. Proces deamonifikacije mora obratovati neprekinjeno cca. 24 ur/dan in 7 dni na teden. Proces deamonifikacije mora vsebovati vse potrebne objekte, opremo z inštalacijami in materiale kateri zagotavljajo stabilno obratovanje in zahtevane učinke. Izvajalec dobavi tudi inokolum oz »anammox« bakterije v količini za zagon procesa v

času do 120 dni od izgradnje. V nadaljnjih 60 dneh mora ponudnik zagotoviti stabilno delovanje procesa deamonifikacije z izpolnitvijo zahtevanega učinka čiščenja celotnega in amonijskega dušika.

- iz projektne dokumentacije, katero bo izdelal izvajalec morajo biti razvidni stroški poskusnega obratovanja, te stroške potrdi nadzor/naročnik v kolikor se z njimi strinja. Izvajalec ob koncu poskusnega obratovanja predloži v pregled/potrditev dejanske stroške poskusnega obratovanja nadzoru/naročniku.
- v kolikor izvajalec v času poskusnega obratovanja na izpustu CČN ne bo uspel zagotavljati stabilnih rezultatov na parametru dušik, mora izvesti dodatne spremembe v tehnološkem procesu čiščenja na CČN,
- projektiranje in izvedba mora upoštevati lego CČN na poplavnem območju, izvede se vse ukrepe za varovanje novozgrajenih objektov in opreme pred poplavnimi vodami,
- podrobnejše zahteve projekta nadgradnje CČN so navedene v prilogi 'Predviden seznam opreme, materialov in del na osnovi idejnega projekta' k tej razpisni dokumentaciji.

V objektu so naslednji tehnološki podsklopi:

- Distributor vode,
- Sekvenčni bazeni,
- Objekt merilnega mesta iztoka,
- Zgoščevalec odvečnega blata,
- Strojno predzgoščanje blata,
- Zalogovnik predzgoščenega blata,
- Dezintegracija blata,
- Obarjanje fosforja,
- Kompresorska postaja (obstoječ objekt),
- Doziranje zunanjega vira ogljika,
- Črpališče blatnenice,
- Zračni biofilter,
- Transformatorska postaja
- Odstranjevanje dušika iz centrifugata.

#### ZAHTEVESMERNICE ZA VSTOPNI OBJEKT IN SPREJEM GOŠČ:

- z izgradnjo dveh linij za izločanje odpadkov iz odpadne vode se poveča obratovalna varnost,
- izločanje trdnih odpadkov iz odpadne vode mora biti izvedeno z tako opremo, ki omogoča čim boljše učinke izločanja ob stabilnem delovanju,
- z izgradnjo lovilca kamenja se doseže lovljenje in izločanje težjih snovi iz odpadne vode in s tem preprečevanje poškodb opreme in nalaganje depozitov v naslednjih stopnjah čiščenja,
- grobe grablje morajo biti odporne na mehanske poškodbe in lome, ograbke iz rešetk se čisti z glavnikom, rešetke morajo biti izdelane tako, da ne prihaja do nabiranja nesnage. Sistem mora biti ustrezno zaprt in zaščiten ter izveden iz materialov odpornih na korozijo.
- hidravlično mora vstopni objekt z opremo omogočati pretoke in izločanje odpadkov na grabljah v dotočno črpališče CČN 1.850 l/s,
- izločanje odpadkov iz odpadne vode se izvede tudi na prelivnem kanalu, tako, da bo vsa odpadna voda, ki priteče po glavnem korektorju na CČN predčiščena,
- izvede se pranje ograbkov izločenih na grabljah, zahtevana suha snov stisnjenih opranih odpadkov je minimalno 45% suhe snovi,
- objet za sprejem gošč se izvede kot avtomatizirana enota v kateri se shranjuje, mehansko čisti in obdela sprejete gošče do stopnje po kateri je mogoče gošče in tekoče biološke odpadke črpati v linijo vode ali linijo blata brez pričakovanih negativnih posledic zaradi mašenja,
- shranjevanje odpadkov iz grobih in finih grabelj se bo izvajalo v 7 m3 zabojnikih s tem, da mora biti omogočeno tudi kasnejša namestitvev 20 m3 zabojnikov,

- delovanje vstopnega objekta mora biti avtomatizirano, tako, da je omogočeno delovanje 24 ur/dan brez stalne prisotnosti zaposlenih. V primeru izpada električne energije se mora po ponovni vzpostavitvi oprema vstopnega objekta s sprejemom gošč samodejno vklopiti.
- za potrebe novogradnje vstopnega objekta se poruši obstoječi objekt grobih grabelj,
- izvajalec mora načrtovanje in gradnjo vršiti tako, da bo čim manj vplivalo na obratovanje tehnološkega procesa CČN, še sprejemljivi izpad iz delovanja je opredeljen v veljavnem okoljevarstvenem dovoljenju,
- projektiranje in izvedba mora upoštevati lego CČN na poplavnem območju, izvede se vse ukrepe za varovanje novozgrajenih objektov in opreme pred poplavnimi vodami,
- podrobnejše zahteve projekta nadgradnje CČN so navedene v prilogi 'Predviden seznam opreme, materialov in del na osnovi idejnega projekta' k tej razpisni dokumentaciji.

V objektu se izvedejo naslednji tehnološki podsklopi:

- razbremenilnik 1,
- lovilec kamenja,
- dvoje grobih grabelj,
- dvoje finih grabelj,
- merilnik pretoka,
- razbremenilnik 2,
- objekt za sprejem gošč,
- biofilter,
- grablje na razbremenilnem kanalu.



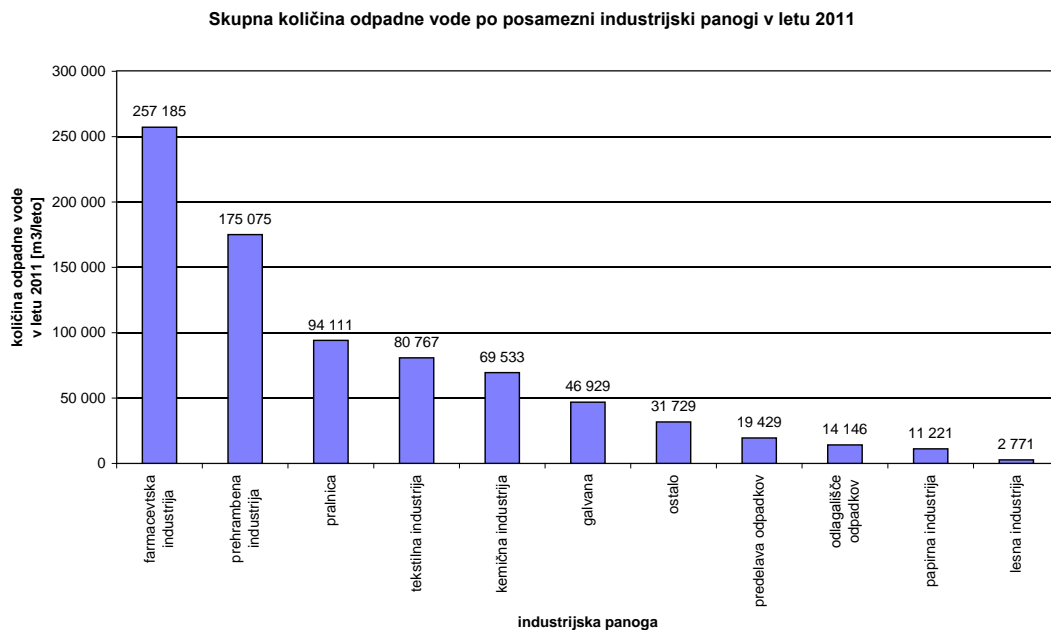
### 3.3.2.1. Opis obstoječega stanja

Centralna čistilna naprava Domžale-Kamnik je v obratovanju od leta 1980 in je projektirana v velikosti 200.000 PE (po BPK5). Tehnološki proces je sestavljen iz mehanske stopnje (grobe grablje, črpališče, fine grablje, peskolov in maščobnik, primarni usedalnik), aerobne biološke stopnje (aeracijski bazen, sekundarni usedalnik, dve stopnji, objekt puhal), anaerobne biološke stopnje (dva sistema gnilišč, egalizacijski silos za gnilo vodo in filtrat) ter dehidracije blata (centrifuga) in energetskega postrojenja (plinohram, kotli, plinski motor-generator). CČN je bila projektirana za sekundarno stopnjo čiščenja, to je čiščenje ogljikovih spojin. Na CČN se čistijo odpadne vode (breme v kg KPK): komunalne odpadne vode 52%, tehnološke odpadne vode 36%, padavinske in infiltracijske odpadne vode 12% in greznične odplake ter biološko razgradljivi odpadki. Po količini pa na CČN pritekajo odpadne vode v razmerju: komunalne odpadne vode 33%, tehnološke odpadne vode 19%, padavinske in infiltracijske odpadne vode 48% in greznične odplake, blato ČN in biološko razgradljivi odpadki. Kanalizacijski sistem je mešan. Podatki o obremenitvah in delovanju CČN v preteklosti so zbrani v letnih Poročilih o delu CČN in bodo predana izbranemu projektantu.

Anaerobni proces biološke presnove blata (primarno blato, sekundarno blato, dovozi tek. odplak) s proizvodnjo bioplina ostaja v delovanju v enakem obsegu in kapacitivno zadostuje. Stabilizacija odvečnega blata bo tako še naprej anaerobna.

Iztok tehnoloških odpadnih vod v javno kanalizacijo mora biti v skladu z »Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo" (Uradni list RS, št. 47/2005, 45/2007, 79/2009) oziroma z uredbami o emisiji snovi in toplote iz specifičnega vira industrijskega onesnaženja.

**Tabela 1: Skupna količina odpadne vode industrijskih onesnaževalcev v letu 2011 priklapljenih na CČN Domžale-Kamnik razvrščenih po panogah.**



**Tabela 2: Predvidena vrsta in količina odpadka, ki se sprejme preko objekta za sprejem gošč in se obdela na po postopku D8 ali preko objekta za sprejem maščob, ki se obdela po postopku R1/R3**

Klasifikacijska številka	Naziv odpadka
02 03 04	Snovi, neprimerne za uporabo ali predelavo
02 03 99	Drugi tovrstni odpadki
02 04 03	Mulji pri čiščenju odpadne vode na kraju nastanka
02 06 03	Mulji pri čiščenju odpadne vode na kraju nastanka
02 07 01	Odpadki pri pranju, čiščenju in mehanskem drobljenju surovin
02 07 02	Odpadki pri destilaciji žganih pijač
02 07 04	Snovi, neprimerne za uporabo ali predelavo
02 07 05	Mulji pri čiščenju odpadne vode na kraju nastanka
02 07 99	Drugi tovrstni odpadki
16 03 06	Organski odpadki, ki niso navedeni pod 16 03 05
16 10 02	Odpadne vodne raztopine, ki niso navedene pod 16 10 01
19 07 03	Izcedne vode iz odlagališč, ki niso navedene pod 19 07 02
19 08 05	Mulji iz čistilnih naprav komunalnih odpadnih voda
19 08 09	Masti in oljne mešanice iz naprav za ločevanje olja in vode, ki vsebujejo le jedilna olja in masti
19 08 12	Mulji iz bioloških čistilnih naprav tehnoloških odpadnih voda, ki niso navedeni pod 19 08 11
19 08 14	Mulji iz drugih čistilnih naprav tehnoloških odpadnih voda, ki niso navedeni pod 19 08 13
20 03 03	Odpadki iz čiščenja cest
20 03 04	Greznični mulj
20 03 06	Odpadki pri čiščenju Komunalne odpadne vode

**Tabela 3: Skupna letna in dnevna količina predvidnega sprejema obdelave odpadkov**

Skupine odpadkov	CČN količina (t/leto)	CČN količina (t/ldan)
skupaj vsi odpadki	35 110	96
<b>vsi D8 (objekt za sprejem gošč)</b>	<b>31 610</b>	<b>87</b>
D8 samo 19 08 05 in 20 03 04	18 000	49
Vsi D8 razen 19 08 05 in 20 03 04	13 610	37
<b>Vsi R1/3 (objekt za sprejem maščob)</b>	<b>3 500</b>	<b>10</b>

Izvajalec mora preveriti dosedanje stanje sestave odpadne vode na dotoku CČN in delovanje parametrov tehnološkega procesa z ovrednotenjem iztočnih parametrov očiščene vode (Letna poročila o delu CČN Domžale-Kamnik za leta 2009, 2010, 2011) in na podlagi pregleda v kolikor ni zadostno podatkov oziroma so neustrezni, izvesti vse dodatne preiskave in analize, katere so potrebne za tehnološke izračune za nadgradnjo CČN na terciarno stopnjo čiščenja v vidu zagotavljanja zahtevanih mejnih vrednosti parametrov odpadne vode, ki se odvaja iz čistilne naprave.



Tabela 4: Analiza obratovalnega monitoringa CČN vključno z meritvami E-PRTR parametrov; meritve 1-12 (ZZV Kr) – 2010

Naziv parametra		Mejna vrednost	Št. vzorčenja											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
datum vzorč. (dd.mm.ll)	dotok	/	25.01.10	02.02.10	15.02.10	01.03.10	08.03.10	23.03.10	07.04.10	24.05.10	07.06.10	09.06.10	14.06.10	22.06.10
	iztok	/	26.01.10	03.02.10	16.02.10	02.03.10	09.03.10	24.03.10	08.04.10	25.05.10	08.05.10	10.06.10	15.06.10	23.06.10
čas vzorč. (hh:mm)	dotok	/	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00
	iztok	/	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00
Q v času vzor. (m3)	dotok	/	17635	16876	18380	23667	18798	18423	20154	19816	19394	19490	20873	18351
	iztok	/	17635	16876	18380	23667	18798	18423	20154	19816	19394	19490	20873	18351
Temperatura	dotok	/	10,2	9,6	9,5	9,0	9,6	11,5	11,8	14,6	15,4	15,6	16,3	16,2
	iztok		10,3	9,6	10,1	9,8	9,8	12,6	13,1	16,9	18,0	18,5	18,6	18,0
pH	dotok	/	7,8	7,9	7,9	7,8	7,8	7,6	8,0	7,8	7,9	7,7	7,8	7,8
	iztok	/	7,2	7,2	7,3	7,3	7,4	7,4	7,2	7,2	7,2	7,2	7,1	7,0
Neraztop. Sn. (mg/l)	dotok	/	370	240	280	98	246	310	303	389	200	270	390	630
	iztok	35	15	12	14	5	5	5	5,84	8,78	14,4	6,2	6,3	7
Amonijev dušik (mg/l)	dotok	/	38,6	32,3	28,1	14,5	27,4	26,1	26,4	21,1	25,8	22,5	23,6	26,6
	iztok	10	6,92	9,21	9,49	3,85	13,70	16,2	7,81	3,03	3,68	1,06	1,17	LOD
KPK (mg/l)	dotok	/	794	651	612	349	620	828	613	623	620	737	683	573
	iztok	100	55	83	69	49	55	50	39	49	67	67	53	63
(%)	učinek	80	93,1	87,3	88,7	86,0	91,1	94,0	93,6	92,1	89,2	90,9	92,2	89,0
BPK5 (mg/l)	dotok	/	420	380	350	180	360	510	340	360	380	470	380	280
	iztok	20	11	8	9	5	8	7	5	10	10	7	7	11
(%)	učinek	90	97,4	97,9	97,4	97,2	97,8	98,6	98,5	97,2	97,4	98,5	98,2	96,1



Naložba v vašo prihodnost  
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA  
Kohezijski sklad

Naziv parametra		Mejna vrednost	Št. vzorčenja											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
datum vzorč. (dd.mm.ll)	dotok	/	25.01.10	02.02.10	15.02.10	01.03.10	08.03.10	23.03.10	07.04.10	24.05.10	07.06.10	09.06.10	14.06.10	22.06.10
	iztok	/	26.01.10	03.02.10	16.02.10	02.03.10	09.03.10	24.03.10	08.04.10	25.05.10	08.05.10	10.06.10	15.06.10	23.06.10
čas vzorč. (hh:mm)	dotok	/	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00
	iztok	/	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00
Celotni fosfor (mg/l)	dotok	/	8,30	6,30	6,60	3,40	5,90	7,60	7,70	5,04	5,90	6,00	6,60	5,70
	iztok		3,24	3,08	3,80	1,92	3,12	3,36	4,24	3,45	3,88	3,44	3,76	3,00
(%)	učinek		61,0	51,1	42,4	43,5	47,1	55,8	44,9	31,5	34,2	42,7	43,0	47,4
Celotni dušik (mg/l)	dotok	/	54,5	51,6	46,6	27,58	43,3	47,5	49,5	38,5	42,8	42,7	45,3	37,3
	iztok		25,7	22,3	21,0	11,03	18,8	22,3	27,9	29,36	28,92	22,68	25,8	35,1
(%)	učinek		52,8	56,8	54,9	60,0	56,6	53,1	43,6	23,7	32,4	46,9	43,0	5,8
Nitratni dušik (mg/l)	dotok	/	LOD	0,2	LOD	0,72	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD
	iztok		9,9	8,0	6,6	2,1	1,3	2,3	16,9	24,0	23,0	19,0	22,0	33,0
Nitritni dušik (mg/l)	dotok	/	LOD	LOD	LOD	0,36	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD
	iztok	/	2,8	2,3	1,3	2,9	1,2	0,3	LOD	LOD	0,61	0,55	0,52	LOD
Kjeldahlov dušik (mg/l)	dotok	/	54,5	51,6	46,6	26,5	43,3	47,5	49,5	38,5	42,8	42,8	45,3	37,7
	iztok	/	13,0	12,0	13,1	6,03	16,3	20,0	11,0	5,36	5,3	3,13	3,2	2,13
Usedljive sn. (ml/l)	dotok	/	9,0	8,5	7,0	4,5	6,5	7,0	14,0	5,5	7,5	7,0	6,0	5,0
	iztok	/	LOD	LOD	0,1	LOD	0,1	0,1	LOD	LOD	LOD	0,1	LOD	LOD
Cink	iztok	2,0			0,13				0,08				0,06	
Celotni cianid	iztok	0,5			0,026				0,021				0,01	
AOX	iztok	0,5			0,49				0,09				0,12	
LKCH	iztok	0,1			LOD				LOD				LOD	



Naložba v vašo prihodnost  
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA  
Kohezijski sklad

Tabela 5: Analiza obratovalnega monitoringa CČN vključno z meritvami E-PRTR parametrov; meritve 13-24 (ZZV Kr) – 2010

Naziv parametra		Št. vzorčenja												Povprečna vrednost	Minim. vrednost	Maks.	85 centil Vrednost
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
datum vzorč.	dotok	29.06.10	06.07.10	12.07.10	31.08.10	06.09.10	13.09.10	03.10.10	11.10.10	20.10.10	14.11.10	28.11.10	13.12.10	/	/	/	/
(dd.mm.ll)	iztok	30.06.10	07.07.10	13.07.10	01.09.10	07.09.10	14.09.10	04.10.10	12.10.10	21.10.10	15.11.10	29.11.10	14.12.10	/	/	/	/
čas vzorč.	dotok	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	/	/	/	/
(hh:mm)	iztok	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	/	/	/	/
Q v času vzor.	dotok	19271	17481	18424	17652	22215	19082	22440	19921	17412	25884	27810	27224	20278	16876	27810	23115
(m3)	iztok	19271	17481	18424	17652	22215	19082	22440	19921	17412	25884	27810	27224	20278	16876	27810	23115
Temperatura	dotok	17,0	18,0	18,6	17,7	18,1	17,3	17,4	15,1	15,2	13,9	11,8	10,5	14,2	9,0	18,6	17,6
	iztok	19,6	19,7	21,3	18,6	17,8	18,9	16,9	15,7	15,6	14,8	11,2	10,1	15,2	9,6	21,3	18,8
pH	dotok	7,6	7,6	7,7	7,7	7,5	7,6	7,5	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	7,7	7,5	8,0	7,9
	iztok	7,1	7,1	7,1	7,3	7,3	7,4	7,4	7,4	7,4	7,0	6,8	7,0	7,2	6,8	7,4	7,4
Neraztop. Sn.	dotok	400	174	700	220	200	240	160	390	290	340	200	122	298,4	98,0	700,0	390,0
(mg/l)	iztok	5	5	30	6,9	5	7,2	5	5	25	LOD	12		8,6	5,0	29,6	14,3
Amonijev dušik	dotok	23,8	17,4	21,1	19,0	22,2	20,9	21,0	22,0	23,3	21,3	24,8	14,60	23,52	14,50	38,60	27,0
(mg/l)	iztok	1,12	0,61	0,5	LOD	0,67	LOD	1,28	1,56	0,84	1,45	4,20	5,04	3,92	0,50	16,20	9,2
KPK	dotok	720	366	700	450	686	562	513	584	611	620	568	364	602	349	828	711,0
(mg/l)	iztok	42	30	67	30	45	32	30	30	54	30	57	41	49	30	83	67,0
(%)	učinek	94,2	94,5	90,4	95,6	93,4	94,3	96,1	94,9	91,2	96,8	90,0	88,7	92,09	86,0	96,8	94,7
BPK5	dotok	400	240	340	240	320	410	280	320	340	320	240	200	336	180	510	405,5
(mg/l)	iztok	10	5	11	6	7	6	5	5	16	5	7	10	8	5	16	10,6
(%)	učinek	97,5	97,9	96,8	97,5	97,8	98,5	98,8	98,4	95,3	99,0	97,1	95,0	97,68	95,0	99,0	98,5



Naložba v vašo prihodnost  
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA  
Kohezijski sklad

Naziv parametra		Št. vzorčenja												Povprečna vrednost	Minim. vrednost	Maks.	85 centil Vrednost
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
datum vzorč. (dd.mm.ll)	dotok	29.06.10	06.07.10	12.07.10	31.08.10	06.09.10	13.09.10	03.10.10	11.10.10	20.10.10	14.11.10	28.11.10	13.12.10	/	/	/	/
	iztok	30.06.10	07.07.10	13.07.10	01.09.10	07.09.10	14.09.10	04.10.10	12.10.10	21.10.10	15.11.10	29.11.10	14.12.10	/	/	/	/
čas vzorč. (hh:mm)	dotok	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	/	/	/	/
	iztok	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	/	/	/	/
Celotni fosfor (mg/l)	dotok	5,80	4,60	6,8	4,95	7,70	6,40	8,50	7,20	6,60	7,00	5,60	3,80	6,25	3,40	8,50	7,7
	iztok	2,55	2,60	3,6	2,44	2,80	2,96	2,84	2,92	3,40	2,28	2,24	1,68	3,03	1,68	4,24	3,7
(%)	učinek	56,0	43,5	47,1	50,7	63,6	53,8	66,6	59,4	48,5	67,4	60,0	55,8	52,16	31,5	67,4	60,5
Celotni dušik (mg/l)	dotok	41,5	28,0	44,1	36,0	41,6	46,1	37,2	40,2	40,70	42,9	40,6	26,05	41,3	26,1	54,5	47,1
	iztok	27,92	26,8	34,8	24,5	19,5	22,1	17,68	22,48	20,33	18,03	19,5	15,65	23,3	11,0	35,1	28,5
(%)	učinek	32,7	4,3	21,1	31,9	53,1	52,1	52,5	44,1	50,0	58,0	52,0	39,9	44,07	4,3	60,0	55,8
Nitratni dušik (mg/l)	dotok	LOD	LOD	3,60	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	0,25	0,21	LOD	3,60	2,3
	iztok	26,0	26,0	31,0	22,0	17,0	20,0	15,0	19,0	17,0	14,0	13,0	8,5	16,53	1,30	33,00	25,1
Nitritni dušik (mg/l)	dotok	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	0,02	LOD	0,36	0,4
	iztok	0,3	0,3	LOD	LOD	0,3	LOD	LOD	0,3	0,3	0,39	LOD	0,3	0,61	LOD	2,90	2,1
Kjeldahlov dušik (mg/l)	dotok	41,5	28,0	40,5	36,0	41,6	46,1	37,2	40,2	40,7	42,9	40,6	25,8	41,15	25,80	54,50	47,1
	iztok	1,92	2,19	3,8	2,5	2,50	2,12	2,68	3,18	3,07	3,64	6,50	7,15	6,33	1,92	20,00	12,6
Useljive sn. (ml/l)	dotok	9,0	5,0	9,5	8,0	7,5	15,0	8,0	12,0	8,5	8,0	9,0	4,5	7,98	4,50	15,00	9,3
	iztok	LOD	LOD	0,1	LOD	LOD	LOD	LOD	0,1	0,1	LOD	LOD	LOD	0,03	LOD	0,10	0,1
Cink	iztok			0,1			0,14					0,08		0,098	0,060	0,140	0,133
Celotni cianid	iztok			0,025			0,023					0,037		0,024	0,010	0,037	0,029
AOX	iztok			0,09			0,05					0,07		0,152	0,050	0,490	0,213
LKCH	iztok			LOD			0,02					LOD		0,020	LOD	0,020	0,020



Tabela 6: Analiza obratovalnega monitoringa CČN vključno z meritvami E-PRTR parametrov; meritve 1-12 (ZZV Kr) – 2011

Naziv		Mejna	Št. vzorčenja											
parametra		vrednost	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	dotok	/	27 OV/11	49 OV/11	58 OV/11	122 OV/11	143 OV/11	154 OV/11	190 OV/11	218 OV/11	266 OV/11	310 OV/11	352 OV/11	362 OV/11
	iztok	/	28 OV/11	50 OV/11	59 OV/11	123 OV/10	145 OV/11	156 OV/11	191 OV/11	224 OV/11	267 OV/11	311 OV/11	353 OV/11	363 OV/11
datum vzorč.	dotok	/	17.01.11	24.01.11	01.02.11	21.02.11	02.03.11	07.03.11	22.03.11	30.03.11	18.04.11	20.04.11	09.05.11	11.05.11
(dd.mm.ll)	iztok	/	18.01.11	25.01.11	02.02.11	22.02.11	03.03.11	08.03.11	23.03.11	31.03.11	19.04.11	21.04.11	10.05.11	12.05.11
čas vzorč.	dotok	/	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00
(hh:mm)	iztok	/	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00
Q v času vzor.	dotok	/	21780	20139	19112	18101	17727	16977	20805	19268	18087	17330	16427	17276
(m <sup>3</sup> )	iztok	/	21780	20139	19112	18101	17727	16977	20805	19268	18087	17330	16427	17276
Temperatura	dotok	/	10,4	9,7	9,9	8,2	8,1	8,1	10,2	11,3	13,1	13,3	14,9	14,7
	iztok		10,6	9,8	9,8	10,0	10,1	10,1	10,9	11,8	14,2	14,8	15,8	16,6
pH	dotok	/	7,9	7,9	8,0	8,2	8,1	8,1	7,6	7,7	7,6	7,5	7,5	7,5
	iztok	/	7,0	7,1	7,1	7,1	7,2	7,2	7,3	7,2	7,0	6,9	7,1	7,0
Neraztop. Sn.	dotok	/	270	160	210	140	190	100	128	140	200	370	210	220
(mg/l)	iztok	35	5,0	13,0	7,2	5,0	6,7	8,7	5,0	6,2	6,3	9,2	31,0	24,0
Amonijev dušik	dotok	/	22,40	24,70	24,10	28,00	29,40	32,20	18,50	25,40	28,20	26,60	31,00	25,40
(mg/l)	iztok	10*	8,06	13,60	9,94	18,00	23,80	21,30	23,10	23,10	7,44	2,18	2,80	1,40
KPK	dotok	/	453	614	537	433	681	683	425	490	603	646	612	616
(mg/l)	iztok	100	47	51	54	57	49	47	50	52	58	59	77	47
(%)	učinek	80	89,62	91,69	89,94	86,84	92,80	93,12	88,24	89,39	90,38	90,87	87,42	92,37
BPK <sub>5</sub>	dotok	/	260	260	280	220	360	320	250	240	310	380	320	400



Naložba v vašo prihodnost  
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA  
Kohezijski sklad

Naziv		Mejna	Št. vzorčenja											
parametra		vrednost	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	dotok	/	27 OV/11	49 OV/11	58 OV/11	122 OV/11	143 OV/11	154 OV/11	190 OV/11	218 OV/11	266 OV/11	310 OV/11	352 OV/11	362 OV/11
	iztok	/	28 OV/11	50 OV/11	59 OV/11	123 OV/10	145 OV/11	156 OV/11	191 OV/11	224 OV/11	267 OV/11	311 OV/11	353 OV/11	363 OV/11
datum vzorč.	dotok	/	17.01.11	24.01.11	01.02.11	21.02.11	02.03.11	07.03.11	22.03.11	30.03.11	18.04.11	20.04.11	09.05.11	11.05.11
(dd.mm.ll)	iztok	/	18.01.11	25.01.11	02.02.11	22.02.11	03.03.11	08.03.11	23.03.11	31.03.11	19.04.11	21.04.11	10.05.11	12.05.11
čas vzorč.	dotok	/	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00
(hh:mm)	iztok	/	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00
(mg/l)	iztok	20	6	12	6	10	10	11	6	8	6	8	15	6
(%)	učinek	90	97,69	95,38	97,86	95,45	97,22	96,56	97,60	96,67	98,06	97,89	95,31	98,50
Celotni fosfor	dotok	/	7,70	9,20	7,40	6,80	8,40	9,60	8,00	6,00	8,60	9,20	12,00	9,60
(mg/l)	iztok	1	5,00	7,04	4,16	5,00	3,44	5,08	2,96	3,68	6,16	5,44	8,72	6,72
(%)	učinek	80	35,06	23,48	43,78	26,47	59,05	47,08	63,00	38,67	28,37	40,87	27,33	30,00
Celotni dušik	dotok	/	39,70	43,70	42,00	41,98	49,00	53,00	34,00	37,00	45,00	48,00	52,00	42,80
(mg/l)	iztok	10*	16,71	23,25	21,60	29,50	30,86	28,40	30,10	29,70	37,60	39,10	38,83	26,62
(%)	učinek	80*	57,91	46,80	48,57	29,73	37,02	46,42	11,47	19,73	16,44	18,54	25,33	37,80
Nitratni dušik	dotok	/	LOD	LOD	LOD	0,98	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD
(mg/l)	iztok	/	5,10	5,30	6,00	6,50	0,86	1,40	1,10	2,70	25,00	28,00	28,00	22,00
Nitritni dušik	dotok	/	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD
(mg/l)	iztok	/	0,51	0,55	<u>0,30</u>	<u>0,30</u>	<u>0,30</u>	<u>0,30</u>	<u>0,30</u>	<u>0,30</u>	1,40	1,30	0,53	0,56
Kjeldahlov dušik	dotok	/	39,7	43,7	42,0	41,0	49,0	53,0	34,0	37,0	45,0	48,0	52,0	42,8
(mg/l)	iztok	/	11,1	17,4	15,3	23,0	30,0	27,0	29,0	27,0	11,2	9,8	10,3	4,1
Usedljive sn.	dotok	/	5,0	6,0	3,5	4,0	8,5	7,5	3,5	4,5	7,5	10,0	5,0	6,5
(ml/l)	iztok	/	LOD	<u>0,1</u>	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	<u>0,1</u>	0,1





Naložba v vašo prihodnost  
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA  
Kohezijski sklad

Naziv		Mejna	Št. vzorčenja											
parametra		vrednost	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	dotok	/	27 OV/11	49 OV/11	58 OV/11	122 OV/11	143 OV/11	154 OV/11	190 OV/11	218 OV/11	266 OV/11	310 OV/11	352 OV/11	362 OV/11
	iztok	/	28 OV/11	50 OV/11	59 OV/11	123 OV/10	145 OV/11	156 OV/11	191 OV/11	224 OV/11	267 OV/11	311 OV/11	353 OV/11	363 OV/11
datum vzorč.	dotok	/	17.01.11	24.01.11	01.02.11	21.02.11	02.03.11	07.03.11	22.03.11	30.03.11	18.04.11	20.04.11	09.05.11	11.05.11
(dd.mm.ll)	iztok	/	18.01.11	25.01.11	02.02.11	22.02.11	03.03.11	08.03.11	23.03.11	31.03.11	19.04.11	21.04.11	10.05.11	12.05.11
čas vzorč.	dotok	/	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00
(hh:mm)	iztok	/	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00
Cink (mg/l)		2,0				0,11				0,05				0,09
Cel. cianid (mg/l)		0,5				0,009				0,021				0,020
AOX (mg/l Cl)		0,5				0,10				0,04				0,07
LKCH (mg/l Cl)		0,1				LOD				LOD				LOD
DEHP (mg/l)		-				0,00140				0,00190				<u>0,00024</u>
Nonilfenol (mg/l)		-				0,00020				0,00056				<u>0,00005</u>

**Tabela 7: Analiza obratovalnega monitoringa CČN vključno z meritvami E-PRTR parametrov; meritve 13-24 (ZZV Kr) – 2011**

Naziv		Št. vzorčenja												Povpr.	Minim.	Maks.	85 centil
parametra		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Vred.	Vred.	Vred.	Vred.
	dotok	400 OV/11	432 OV/11	518 OV/11	583 OV/11	604 OV/11	745 OV/11	784 OV/11	875 OV/11	949 OV/11	991 OV/11	1143 OV/11	1350 OV/11	/	/	/	
	iztok	401 OV/11	433 OV/11	519 OV/11	584 OV/11	605 OV/11	746 OV/11	785 OV/11	876 OV/11	950 OV/11	993 OV/11	1144 OV/11	1351 OV/11	/	/	/	
datum vzorč.	dotok	17.05.11	23.05.11	15.06.11	20.06.11	27.06.11	03.08.11	16.08.11	13.09.11	26.09.11	10.10.11	02.11.11	05.12.11	/	/	/	
(dd.mm.ll)	iztok	18.05.11	24.05.11	16.06.11	21.06.11	28.06.11	04.08.11	17.08.11	14.09.11	27.09.11	11.10.11	03.11.11	06.12.11	/	/	/	
čas vzorč.	dotok	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	/	/	/	
(hh:mm)	iztok	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	/	/	/	
Q v času vzor.	dotok	17235	17863	17101	20088	19110	16828	16028	16479	18555	16954	18145	18043	18144,1	/	/	
(m <sup>3</sup> )	iztok	17235	17863	17101	20088	19110	16828	16028	16479	18555	16954	18145	18043	18144,1	/	/	
Temperatura	dotok	14,7	14,7	16,7	16,8	17,8	17,6	18,2	20,1	18,0	16,5	14,2	11,6	13,7	8,1	20,1	17,7
	iztok	16,4	17,6	18,9	18,4	19,1	19,8	20,0	21,1	19,4	17,1	15,2	11,9	15,0	9,8	21,1	19,3
pH	dotok	7,5	7,6	7,6	7,7	7,8	7,8	7,7	7,5	7,8	7,9	7,7	8,0	7,8	7,5	8,2	8,0
	iztok	7,0	7,0	7,2	7,1	7,1	7,1	7,1	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,1	6,9	7,3	7,2
Neraztop. Sn.	dotok	220	500	250	190	180	150	230	250	230	170	240	300	218,7	100,0	500,0	261,0
(mg/l)	iztok	5,0	6,3	5,3	5,0	5,0	20,0	13,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	8,1	5,0	31,0	13,0
Amonijev dušik	dotok	26,90	27,70	21,80	20,20	20,00	19,00	22,80	18,60	24,60	26,70	15,40	22,40	24,25	15,40	32,20	28,1
(mg/l)	iztok	0,62	0,60	5,91	0,90	LOD	LOD	0,50	0,73	1,01	7,00	6,21	16,30	7,90	0,50	23,80	20,8
KPK	dotok	626	760	591	581	584	338	592	603	862	728	471	753	595	338	862	707,8
(mg/l)	iztok	30	34	30	30	37	30	49	30	30	49	44	41	44	30	77	55,7
(%)	učinek	95,21	95,53	94,92	96,56	93,66	94,08	91,72	96,68	97,68	93,27	90,66	94,56	92,67	86,8	97,7	95,4
BPK <sub>5</sub>	dotok	360	380	300	280	290	180	280	360	430	320	240	240	303	180	430	371,0
(mg/l)	iztok	5	7	5	5	6	5	5	10	5	7	5	5	7	5	15	10,0



Naložba v vašo prihodnost  
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA  
Kohezijski sklad

Naziv		Št. vzorčenja												Povpr.	Minim.	Maks.	85 centil
parametra		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Vred.	Vred.	Vred.	Vred.
	dotok	400 OV/11	432 OV/11	518 OV/11	583 OV/11	604 OV/11	745 OV/11	784 OV/11	875 OV/11	949 OV/11	991 OV/11	1143 OV/11	1350 OV/11	/	/	/	
	iztok	401 OV/11	433 OV/11	519 OV/11	584 OV/11	605 OV/11	746 OV/11	785 OV/11	876 OV/11	950 OV/11	993 OV/11	1144 OV/11	1351 OV/11	/	/	/	
datum vzorč.	dotok	17.05.11	23.05.11	15.06.11	20.06.11	27.06.11	03.08.11	16.08.11	13.09.11	26.09.11	10.10.11	02.11.11	05.12.11	/	/	/	
(dd.mm.ll)	iztok	18.05.11	24.05.11	16.06.11	21.06.11	28.06.11	04.08.11	17.08.11	14.09.11	27.09.11	11.10.11	03.11.11	06.12.11	/	/	/	
čas vzorč.	dotok	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	/	/	/	
(hh:mm)	iztok	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	/	/	/	
(%)	učinek	98,61	98,16	98,33	98,82	97,93	98,17	98,82	97,22	99,23	97,81	97,92	97,92	97,70	95,3	99,2	98,6
Celotni fosfor	dotok	8,20	7,60	5,3	3,80	4,80	4,55	6,00	5,28	5,20	7,00	3,60	5,20	7,04	3,60	12,00	9,2
(mg/l)	iztok	5,92	5,36	3,3	2,40	2,78	3,36	3,44	3,45	1,88	3,55	2,50	2,75	4,34	1,88	8,72	6,1
(%)	učinek	27,80	29,47	37,74	36,84	42,08	26,15	42,67	34,66	63,85	49,29	30,56	47,12	38,56	23,5	63,8	48,3
Celotni dušik	dotok	45,00	46,20	43,80	33,19	39,40	33,29	40,20	39,30	40,30	41,40	30,33	39,60	41,7	30,3	53,0	47,2
(mg/l)	iztok	29,20	36,39	27,80	14,43	21,36	17,94	16,64	11,36	9,80	16,90	16,97	26,10	24,9	9,8	39,1	33,9
(%)	učinek	35,11	21,23	36,53	56,52	45,79	46,11	58,61	71,09	75,68	59,18	44,05	34,09	40,28	11,5	75,7	58,3
Nitratri dušik	dotok	LOD	LOD	LOD	0,29	LOD	0,59	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	0,09	0,29	0,98	0,9
(mg/l)	iztok	24,0	31,0	17,0	9,0	18,0	15,0	13,0	7,7	4,20	6,50	7,90	6,80	12,17	0,86	31,00	24,6
Nitritni dušik	dotok	LOD	LOD	LOD	0,3	LOD	LOD	LOD	LOD	0,05	LOD	0,93	0,88	0,10	0,05	0,93	0,9
(mg/l)	iztok	0,30	0,61	0,30	0,06	0,30	0,30	LOD	0,30	LOD	0,30	0,39	0,30	0,34	0,06	1,40	0,6
Kjeldahlov dušik	dotok	45,0	46,2	43,8	32,9	39,4	32,7	40,2	39,3	40,3	41,4	29,4	38,7	41,52	29,40	53,00	47,2
(mg/l)	iztok	5,2	4,8	10,8	5,05	3,4	2,94	3,64	3,66	5,6	10,4	8,7	19,3	11,27	2,94	30,00	25,2
Usedljive sn.	dotok	4,5	7,5	4,5	5,0	4,5	3,5	8,0	6,5	8,5	4,5	7,0	8,0	5,98	3,50	10,00	8,0
(ml/l)	iztok	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	LOD	0,1	LOD	0,1	LOD	LOD	LOD	0,03	0,10	0,10	0,1
Cink (mg/l)					0,05				0,13				0,05	0,080	0,050	0,130	0,115
Cel. Cianid (mg/l)					0,006				0,032				0,009	0,016	0,006	0,032	0,024
AOX (mg/l Cl)					0,06				0,07				0,08	0,070	0,040	0,100	0,085



*Naložba v vašo prihodnost*  
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA  
Kohezijski sklad

Naziv		Št. vzorčenja												Povpr.	Minim.	Maks.	85 centil
parametra		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Vred.	Vred.	Vred.	Vred.
	dotok	400 OV/11	432 OV/11	518 OV/11	583 OV/11	604 OV/11	745 OV/11	784 OV/11	875 OV/11	949 OV/11	991 OV/11	1143 OV/11	1350 OV/11	/	/	/	
	iztok	401 OV/11	433 OV/11	519 OV/11	584 OV/11	605 OV/11	746 OV/11	785 OV/11	876 OV/11	950 OV/11	993 OV/11	1144 OV/11	1351 OV/11	/	/	/	
datum vzorč.	dotok	17.05.11	23.05.11	15.06.11	20.06.11	27.06.11	03.08.11	16.08.11	13.09.11	26.09.11	10.10.11	02.11.11	05.12.11	/	/	/	
(dd.mm.ll)	iztok	18.05.11	24.05.11	16.06.11	21.06.11	28.06.11	04.08.11	17.08.11	14.09.11	27.09.11	11.10.11	03.11.11	06.12.11	/	/	/	
čas vzorč.	dotok	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	/	/	/	
(hh:mm)	iztok	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	/	/	/	
LKCH (mg/l Cl)					LOD		-		LOD			-	0,02	0,000	0,020	0,020	0,020
DEHP (mg/l)					0,00028				LOD				0,0014	0,0700	0,0002	0,0019	0,0016
Nonilfenol (mg/l)					0,00038		-		0,20			-	0,29	0,0000	0,0001	0,2900	0,2225

**Tabela 8: Podrobnejša analiza vseh parametrov na dotoku in iztoku iz CČN v letu 2010**

Parameter	Enota	DOTOK CČN	DOTOK CČN	*MDK	IZTOK IZ CČN	IZTOK IZ CČN	**MDK
		858	1068	Dotok	860	1072	Iztok
		13.9.2010 8:00	28.11.2010 8:30	V kanal	14.9.2010 5:00	29.11.2010 5:00	v vode
		14.9.2010 8:00	29.11.2010 8:30		15.9.2010 5:00	30.11.2010 5:00	
pH	/	7,6		6,5-9,5	7,4		6,5-9,0
Temp (pri pH)	oC	17,3			18,9		
TSS (1um)	mg/L	240	200		7,2	12	35
USED (po 1 uri)	mL/L		9			0,1	
USED (po 2 urah)	mL/L	15	9	10,0	LOD	0,1	0,5
OBARVA (436 nm)	1/m	3,04	4,35		1,8	1,32	7
OBARVA (525 nm)	1/m	1,27	1,89		0,625	0,388	5
OBARVA (620 nm)	1/m	0,673	1,14		0,308	0,17	3
VODNE BOLHE	SD				1		3
ZAHN WELLENS	%	63,4	64,2				
TOC	mg C/L	167	240		12,3	16	
KPK	mg O2/L	740	609		35	54,6	100
s KPK (1 um)	mg O2/L				31,4	49	
BPK 5	mg O2/L	520	290		6	17	20
Težko hlapne lipofilne snovi	mg/L	29,5	43,7	100	5	5	20
COV	mg/L	0,9	0,63	20,0	0,1	0,1	10,0
BTX	mg/L	0,03	0,03	1,0	0,03	0,03	0,1
AOX	mg CL/L	0,32	0,94	0,5	0,05	0,07	0,5
LKCH	mg CL/L	0,02	0,02	0,1	0,02	0,02	0,10
Polarna Organska Topila	mg/L	61,4	22,16	5000	5	6,18	KPK
FENOLI	mg C6H5OH/L	0,01	0,01	10,0	0,01	0,01	0,10
VSOTA TENZ	mg/L	2,04	3,34	Vpliv na ČN	0,31		1,0
N-Kjel	mg N/L	46,1	40,6		2,12	6,5	
N-NH4	mg N/L	20,9	24,8		LOD	4,2	10,0
N-NO3	mg N/L	LOD			20	13	
N-NO2	mg N/L	LOD	0,3		LOD	0,3	
FOSFOR	mg P/L	6,4	5,6		2,96	2,24	
Ag	mg Ag/L	0,02	0,02	0,10	0,02	0,02	0,1
Al	mg Al/L	1,55	6,66	Used.snovi	0,64	0,17	3,0
As	mg As/L	0,01	0,01	0,10	0,01	0,01	0,10
B	mg B/L	0,184	0,23	10,0	0,18	0,15	1,0
Ba	mg Ba/L	0,1	0,03	5,00	0,1	0,02	5,0
Cd	mg Cd/L	0,005	0,005	0,10	0,005	0,005	0,1
Cl ion	mg CL/L	130	250		110	210	
Cl2-celotni	mg Cl2/L	0,04		1,00	0,04		0,50

Parameter	Enota	DOTOK ČČN	DOTOK ČČN	*MDK	IZTOK IZ ČČN	IZTOK IZ ČČN	**MDK
		858	1068	Dotok	860	1072	Iztok
		13.9.2010 8:00	28.11.2010 8:30	V kanal	14.9.2010 5:00	29.11.2010 5:00	v vode
		14.9.2010 8:00	29.11.2010 8:30		15.9.2010 5:00	30.11.2010 5:00	
Cl2-prosti	mg Cl2/L	0,04		0,50	0,04		0,20
CN-celotni	mg CN/L	0,098	0,092	10,0	0,023	0,037	0,50
CN-prosti	mg CN/L	0,081	0,09	0,10	0,023	0,006	0,10
Co	mg Co/L	0,05	0,05	1,00	0,05	0,05	1,0
Cr 6+	mg Cr/L	0,01	0,01	0,10	0,01	0,01	0,1
Cr-celotni	mg Cr/L	0,05	0,05	0,50	0,05	0,05	0,50
Cu	mg Cu/L	0,31	0,03	0,50	0,03	0,03	0,50
F	mg F/L	1	1	20,0	1	1	10,0
Fe	mg Fe/L	2,4	0,5	Used.snovi	0,33	0,23	2,0
Hg	ug Hg/L	0,001	0,5	10,0	0,001	0,5	10,0
Mn	mg Mn/L	0,06	0,05			0,05	
Ni	mg Ni/L	0,05	0,05	0,50	0,05	0,05	0,5
Pb	mg Pb/L	0,05	0,05	0,50	0,05	0,05	0,5
S2-	mg S/L	0,13	0,05	1,0	0,05	0,05	0,1
Sn	mg Sn/L	0,02	0,02	2,00	0,02	0,02	2,0
SO3	mg SO3/L	0,86	0,94	10,0	0,43	0,34	1,0
SO4	mg SO4/L	29	22	300	29	30	300
W	mg W/L	0,01	0,02			0,02	
Zn	mg Zn/L	0,45	0,13	2,0	0,14	0,08	2,0

\* MDK Dotok – Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo - (Ur. List RS 47/05) »splošna uredba«

\*\* MDK Izток - Splošna uredba (Ur. List RS 47/05) + Uredba o odvajanju iz komunalnih čistilnih naprav (Ur. List RS 105/10)

**Tabela 9: Podrobnejša analiza vseh parametrov na dotoku in iztoku iz ČČN v letu 2011**

Parameter	enota	DOTOK ČČN	*MDK	IZTOK IZ ČČN	**MDK
		1315	dotok	1322	iztok
		10.10.2011 8:00	v kanal	11.10.2011 5:00	v vode
		11.10.2011 8:00		12.10.2011 5:00	
pH		7,9	6,5 - 9,5	7,2	6,5 - 9,0
OBARVA_ pri 436 nm	1/m	3,09		1,62	7,0
OBARVA_ pri 525 nm	1/m	1,03		0,603	5,0
OBARVA_ pri 620 nm	1/m	0,645		0,285	3,0
USED_ po 1 uri	mL/L	4,5		0	
USED_ po 2 urah	mL/L	4,5	10	0	0,5
TSS - 1um	mg/L	170		5	35
KPK	mg/L	689		65,2	100
s KPK (1 um)	mg/L			53,2	
BPK 5	mg/L	397		19	20
TOC	mg/L	153		23	
N-NH4	mg/L	26,7		6,93	10 (pri T>12°C)
N-Kjel	mg/L	41,4		10,4	
s N-Kjel (1 um)	mg/L			13	
N-NO3	mg/L	0,2		6,5	
N-NO2	mg/L	0,3		0,3	
FOSFOR	mg/L	7		3,55	
AOX	mg/L	0,35	0,5	0,14	0,5
COV	mg/L	1,1	20	0,1	10
CN-prosti	mg/L	0,019	0,1	0,112	0,1
CN-celotni	mg/L	0,019	10	0,112	0,5
FENOLI	mg/L	0,011	10	0,01	0,1
BTX	mg/L	0,03	1,0	0,03	0,1
LKCH	mg/L	0,02	0,1	0,02	0,1
Pol_ Org_ Topila	mg/L	90,2	5000	5	Izražen v KPK
Tež_ Lip_ Snovi	mg/L	42,4	100	5,6	20
VSOTA TENZ	mg/L	2,87	Vpliv na ČN	1,14	1
Al	mg/L	1,13	Usedljive snovi	0,11	3
As	mg/L	0,001	0,1	0,001	0,1
Ba	mg/L	0,045	5	0,02	5
B	mg/L	0,18	10	0,18	1
F	mg/L	1	20	1,6	10
Cl ion	mg/L	91		110	
Co	mg/L	0,05	1	0,05	1
Sn	mg/L	0,02	2	0,02	2

Cr 6+	mg/L	0,01	0,1	0,01	0,1
Mn	mg/L	0,05		0,03	
Cu	mg/L	0,07	0,5	0,03	0,5
Cr-celotni	mg/L	0,05	0,5	0,05	0,5
Zn	mg/L	0,24	2	0,07	2
Cd	mg/L	0,005	0,1	0,005	0,1
Ni	mg/L	0,05	0,5	0,05	0,5
Pb	mg/L	0,05	0,5	0,05	0,5
Fe	mg/L	1,4	Usedljive snovi	0,2	2,0
Ag	mg/L	0,02	0,1	0,02	0,1
SO <sub>4</sub>	mg/L	24	300	30	300
S <sub>2</sub> -	mg/L	0,05	1,0	0,05	0,1
SO <sub>3</sub>	mg/L	0,3	10	0,3	1,0
W	mg/L	0,02		0,02	
Hg	mg/L	0,5	10	0,5	10
VODNE BOLHE	SD	1		1	3

\* MDK Dotok – Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo - (Ur. List RS 47/05) »splošna uredba«

\*\* MDK Izток - Splošna uredba (Ur. List RS 47/05) + Uredba o odvajanju iz komunalnih čistilnih naprav (Ur. List RS 105/10)



### 3.3.2.2. Predvidena bodoča obremenitev CČN (izhodišče za projektiranje)

Tabela 10: Populacijski ekvivalenti bodoče obremenitve na CČN Domžale-Kamnik

PE	JAVNA SLUŽBA - PRIKLJUČKI PREBIVALSTVA v PE						JAVNA SLUŽBA - PRIKLJUČKI GOSPODARSKIH SUBJEKTOV v PE			INDUSTRIJA  OBSTOJEČI	vse javna služna skupaj	SKUPAJ
	OBSTOJEČI PRIKLJUČKI	NOVI PRIKLJUČKI				OBSTOJEČI PRIKLJUČKI	NOVI PRIKLJUČKI					
OBČINE	V VSEH AGLOMERACI JAH NA OBMOČJU OBČINE	NAČRTOVANI V AGLOMERACI JAH z VEČ KOT 2000 PE	NAČRTOVANI V AGLOMERACI JAH MANJ KOT 2000 PE	NAČRTOVANI NA NOVIH POSELITVENI H POVRŠINAH *		SKUPAJ	V OBSTOJEČIH POSLOVNIH CONAH	V NAČRTOVANI H POSLOVNIH CONAH	SKUPAJ			
OBČINA DOMŽALE	27.402	2.140	2.060	2.125	33.727	3.732	100	600	4.432	4.700	38.159	42.859
OBČINA KAMNIK	17.600	2.700	5.310	1.880	27.490	0	3.870	300	4.170	10.000	31.660	41.660
OBČINA MENGEŠ	5.883	1.230	210	400	7.723	0	100	0	100	15.000	7.823	22.823
OBČINA KOMENDA	1.000	3.500	800	1.500	6.800	200	0	1.400	1.600	0	8.400	8.400
OBČINA TRZIN	3.695	0	0	1.305	5.000	2.540	460	0	3.000	1.000	8.000	9.000
OBČINA CERKLJE NA GORENJSKEM	0	0	5.500	1.500	7.000	0	1.500	2.500	4.000	0	11.000	11.000
preb.+gosp.+ind.	55.580	9.570	13.880	8.710	87.740	6.472	6.030	4.800	17.302	30.700	105.042	135.742
rezerva												13.258
SKUPAJ vse												149.000

### 3.3.2.3. Zahteve za kvaliteto iztoka (mejne vrednosti parametrov odpadne vode, ki se odvajajo iz komunalne čistilne naprave)

Upošteva se Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav (Ur.l.RS, št. 45/2007, 63/2009, 105/2010). ČČN se nahaja na vodnem območju Donave, zato veljajo mejne vrednosti za terciarno čiščenje. Naročnik zahteva nekoliko nižje vrednosti iztočnih parametrov neraztopljene snovi, KPK, BPK5 in amonijev dušik od predpisanih, kot tudi zagotavljanje vrednosti celotnega dušika na iztoku pri 11 °C in več (tabela 11). Navedene zahteve mora naprava zagotavljati minimalno 90% časa na podlagi meritev 24 urnih povprečnih vzorcev.

**Tabela 11: Zahtevane mejne vrednosti parametrov odpadne vode, ki se odvaja iz čistilne naprave (zadnja kolona)**

Parameter	Izražen kot	Enota	Mejna vrednost po pravilniku	Zahtevane mejne vrednosti s strani naročnika
Neraztopljene snovi		mg/l	35	<b>25</b>
KPK	O <sub>2</sub>	mg/l	100	<b>70</b>
BPK5	O <sub>2</sub>	mg/l	20	<b>15</b>
Amonijev dušik	N	mg/l	5 <sup>*</sup>	<b>2<sup>**</sup></b>
Celotni dušik	N	mg/l	10 <sup>*</sup>	<b>10<sup>**</sup></b>
Učinek čiščenja celotnega dušika		%	80	
Celotni fosfor	P	mg/l	1	<b>1</b>
Učinek čiščenja celotnega fosforja		%	80	

\* Mejna vrednost za amonijev in celotni dušik se uporablja pri temperaturi odpadne vode 12 °C in več na iztoku iz aeracijskega bazena.

\*\* Mejna vrednost za amonijev in celotni dušik se uporablja pri temperaturi odpadne vode 11 °C in več na iztoku iz aeracijskega bazena.

Poleg navedenih parametrov v tabeli 11 mora izvajalec izvesti tudi zahtevano število meritev dodatnih parametrov in zagotoviti, da mejne vrednosti dodatnih parametrov ne bodo presežene. Zahteve za dodatne parametre so določene v Okoljevarstvenem dovoljenju za obratovanje rekonstruirane KČN Domžale-Kamnik (št. dovoljenja 35441-19/2012-3), katero je na vpogled pri investitorju.

### 3.3.3. Lokacija bodoče gradnje

Nadgradnja ČČN na terciarno stopnjo čiščenja je predvidena na južnem delu lokacije in sicer na parcelnih številkah: 170/11, 175/4, 176/9, 176/11, 177/4, 178/2, 179/6, 175/5, 176/4, 176/7, 177/2, 179/4, 180/3, 180/4, 180/6, (175/7, 180/5, 181/6, 522/5, 523/4, 523/1 služnost) vse k.o. 1963 Študa.

Gradnja vstopnega objekta s sprejemom gošč se bo vršila na severo-zahodu lokacije na parcelnih številkah: 166/2, 169/4, 169/6, 170/1, 170/4, 170/9, 169/3, 175/5, 170/11, 175/4, (175/6, 528/4) vse k.o. 1963 Študa.

## POGLAVJE 3

### TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

#### Podpoglavje 3.3.

##### Opis del

##### 3.3.3 Opis del

### **3.3.3.1 Nadgradnja obstoječe naprave na terciarno stopnjo čiščenja**

Opis del je razviden iz priloge 'Predviden seznam opreme, materialov in del na osnovi idejnega projekta', ki je sestavni del razpisne dokumentacije in jo mora ponudnik v celoti upoštevati vezano na ponujeno opremo materiale in dela, razen v karakteristikah, ki jih določajo parametri, ki se nanašajo na vrsto tehnološkega postopka čiščenja odpadne vode.

Karakteristike posamezne opreme, materialov in del opredeljujejo delovno zmogljivost, učinkovitost, uporabnost vezano na vrsto ponujenih tehnoloških postopkov oziroma procesov/podprocesov, kot tudi fizikalne, mehanične in kemijske lastnosti. Smatra se, da ponudnik lahko opredeli opremo, materiale in dela tudi drugače kot je zahtevano v Prilogi, vendar mora biti nedvoumno razvidno, da to opremo pogojuje tehnološki postopek oziroma proces/podproces in je le tako mogoče funkcionalno, ekonomično in kakovostno obratovanje.

### **3.3.3.2 Vstopni objekt in sprejem gošč**

Opis del je razviden iz priloge 'Predviden seznam opreme, materialov in del na osnovi idejnega projekta', ki je sestavni del razpisne dokumentacije in jo mora ponudnik v celoti upoštevati vezano na ponujeno opremo materiale in dela, razen v karakteristikah, ki jih določajo parametri, ki se nanašajo na vrsto tehnološkega postopka čiščenja odpadne vode.

Karakteristike posamezne opreme, materialov in del opredeljujejo delovno zmogljivost, učinkovitost, uporabnost vezano na vrsto ponujenih tehnoloških postopkov oziroma procesov/podprocesov, kot tudi fizikalne, mehanične in kemijske lastnosti. Smatra se, da ponudnik lahko opredeli opremo, materiale in dela tudi drugače kot je zahtevano v Prilogi, vendar mora biti nedvoumno razvidno, da to opremo pogojuje tehnološki postopek oziroma proces/podproces in je le tako mogoče funkcionalno, ekonomično in kakovostno obratovanje.

## POGLAVJE 3

### TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

#### Podpoglavje 3.4.

#### Posebne zahteve naročnika

1. Ponudniki morajo zagotoviti servis za celotno strojno, tehnološko, električno in računalniško vgrajeno opremo z odzivnim časom servisiranja, ki ne sme biti daljši od dveh dni od prejetega obvestila s strani upravljavca čistilne naprave. Servisne službe morajo biti zagotovljene v Sloveniji oziroma naj ne bi bile locirane dalj kot 500 km od lokacije CČN Domžale-Kamnik.

## 2. Terminski-tehnični plan izvedbe gradnje

Tehnični koncept izvedbe gradnje vstopnega objekta s sprejemom gošč in SBR reaktorjev z spremljajočimi objekti za čim bolj nemoteno delovanje obstoječih objektov oziroma tehnologije med gradnjo, je opisan v prilogi 'Predviden seznam opreme, materialov in del na osnovi idejnega projekta' k tej razpisni dokumentaciji. Čas projektiranja in gradnje je predviden maksimalno 26 mesecev, čas poskusnega obratovanja pa 10 mesecev.

## 3. Potrjevanje ključnih sprememb

Ponudnikom je v sklopu razpisne dokumentacije kot sestavni del razpisne dokumentacije na voljo priloga 'Predviden seznam opreme, materialov in del na osnovi idejnega projekta', ki služi kot pomoč za pripravo ponudbe.

V kolikor bo izvajalec med projektiranjem dokazal, da ima rešitve, ki so finančno in okoljsko ugodnejše in učinkovitejše bo naročnik/inženir, na podlagi podatkov, ki dokazujejo boljše rešitve potrdil ali zavrnil predlagane rešitve.

Ponudnik mora tako ponuditi enako ali boljšo rešitev nadgradnje CČN vključujoč vse segmente gradnje z opremo.

## POGLAVJE 3

### TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

#### Podpoglavje 3.5.

#### Projektna dokumentacija, vključno z načrti



## Projektna in druga tehnična dokumentacija

Količine v popisih so zgolj informativne narave.

Razpisni dokumentaciji priložene sheme izhajajo iz naslednje dokumentacije:

Štev.	Izdelovalec	Naslov projektne dokumentacije	Št. projekta
1	IEI d.o.o.	[IDP] - CČN Domžale-Kamnik, nadgradnja obstoječe naprave na terciarno stopnjo čiščenja	6C11228-09, april 2012
2	Awts d.o.o.	[IDP] – CČN Domžale-Kamnik, vstopni objekt in sprejem gošč	1107-09, april 2012
3	GEONARIS d.o.o.	Geodetski načrt s komunalnimi vodi lokacije CČN Domžale-Kamnik	GN_051-12





**Seznam dokumentacije na vpogled pri investitorju:**

Štev.	Izdelovalec	Naslov projektne dokumentacije	Št. projekta
1	Geoinženiring d.o.o.	Geotehnični elaborat	9298/11, maj 2011
2	Geonaris d.o.o.	Geodetski načrt	GN_048-11, junij 2011
3	Inštitut za vodarstvo d.o.o.	Hidravlična presoja in karte poplavne nevarnosti za potrebe postopka sprejema sprememb in dopolnitev plana občine Domžale 2008/02	P70/09, avgust 2009
4	Veolia voda d.o.o.	Študija za tehnično in ekonomsko vrednotenje alternativnih rešitev pri nadgradnji CČN Domžale-Kamnik s terciarno stopnjo	september 2010
5	SL Consult d.o.o.	Dokument identifikacije investicijskega projekta	Oktober 2010
6	SL Consult d.o.o.	Predinvesticijska zasnova	November 2010
7	Awts d.o.o.	Idejna zasnova nadgradnje obstoječe naprave CČN Domžale-Kamnik	9001-10, april 2009
8	IEI d.o.o.	[IDP] - CČN Domžale-Kamnik, nadgradnja obstoječe naprave na terciarno stopnjo čiščenja	6C11228-09, april 2012
9	Awts d.o.o.	[IDP] – CČN Domžale-Kamnik, vstopni objekt in sprejem gošč	1107-09, april 2012
10	E-NET OKOLJE d.o.o.	Poročilo o vplivih na okolje za nadgradnjo CČN Domžale-Kamnik	100212-dn
11	ARSO, Ministrstvo za okolje in prostor	Okoljevarstveno dovoljenje za obratovanje KČN	35441- 82/2010-17, januar 2012
12	Občina Domžale	Spremembe in dopolnitve prostorskih sestavin in PUP za območje občine Domžale	
13	JP CČN Domžale-Kamnik d.o.o.	Poročilo o delu CČN Domžale-Kamnik (monitoringi, masne bilance, obremenitve, ipd.)	od leta 2000 do 2012
14	ARSO, MKO	Okoljevarstveno dovoljenje za obratovanje rekonstruirane KČN Domžale-Kamnik, zmogljivost 149.000 PE	35441- 19/2012-3

Dokumentacija je na voljo na vpogled, po predhodni pisni najavi in potrditvi termina, od 28.01.2013 do 15.03.2013 na naslovu:

JP CČN Domžale-Kamnik d.o.o., Študljanska 91, 1230 Domžale

Odgovorna oseba: dr. Marjeta Stražar

Številka telefona: 01/7246505

e-pošta: strazar@ccn-domzale.si