

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA:

Mapa 5.0, NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME

(vrsta in številka projektne dokumentacije)

INVESTITOR:

MINISTRSTVO ZA KULTURO, Maistrova ulica 10, 1000 Ljubljana

(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)

OBJEKT:

GRAD BORL - REKONSTRUKCIJA DELA GRADU

(poimenovanje objekta, na katerega se gradnja nanaša)

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

PROJEKT ZA IZVEDBO - PZI

(idejna zasnova, idejni projekt, projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, projekt za razpis, projekt za izvedbo)

ZA GRADNJO:

REKONSTRUKCIJA, SPREMEMBA NAMEMBNOSTI

(nova gradnja, prizidava, nadzidava, rekonstrukcija, odstranitev objekta, sprememba namembnosti, nadomestna gradnja)

PROJEKTANT:

JELEN&ZAVERŠNIK, BAMBI d.n.o., Ob železnici 5, 3313 POLZELA

Matej JELEN ing.str.

(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta in žig)

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Robert POLOVIČ d.i.s. IZS S-1420

(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta in žig)

ŠTEVILKA NAČRTA IN IZVODA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

789-IB70-2017, izvod _____, Polzela, Februar 2019

(številka načrta, evidentirana pri projektantu, kraj in datum izdelave projekta)

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Andrej MLAKAR u.d.i.a. ZAPS A-0368

(ime odgovornega vodje projekta, strokovna izobrazba, identifikacijska številka, osebni žig, podpis)

5.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME št. 789-IB70-2017
1.	Naslovna stran načrta
2.	Kazalo vsebine načrta
3.	Izjava odgovornega projektanta načrta – Ni potrebna
4.	Tehnično poročilo
5.	Risbe

SEZNAM SODELAVCEV PRI IZDELAVI NAČRTA**PROJEKTANT, OBDELOVALEC:**

MATJAŽ PIRŠ, strojni tehnik,

Podpis:



Projektna naloga

Za objekt »**GRAD BORL - REKONSTRUKCIJA DELA GRADU**«, investitorja MINISTRSTVO ZA KULTURO, Maistrova ulica 10, 1000 Ljubljana, je potrebno izdelati projekt za izvedbo za strojne instalacije.

Investitor namerava v prostorih obstoječega gradu stalno razstavo o reki Dravi s spremljajočimi prostori.

Predvidena nova vsebina stavbe bo stalna razstava o reki Dravi ter delno tudi sejna dvorana, kot tudi manjši gostinski obrat. Prenova se bo izvajala v okviru obstoječih gabaritov objekta.

Projektna dokumentacija bo zajemala naslednje zaključene sklope:

1. Pregled obstoječe in nove dokumentacije
2. Posnetek obstoječega stanja objekta
3. Vodovod in kanalizacija
4. Ogrevanje in hlajenje,
5. Prezračevanje

1. Pregled obstoječe in nove dokumentacije/osnovna izhodišča za projektiranje:
--

- Razpisna dokumentacija investitorja
- Opravljen ogled objekta ob prisotnosti vzdrževalca objekta
- Študija požarne varnosti (smernice)
- Gradbena fizika
- Tehnična smernica TSG-1-004:2010, Učinkovita raba energije

2. Posnetek obstoječega stanja objekta:

Pred začetkom projektiranja je potrebno opraviti ogled objekta.

3. Zahteve za vodovod in kanalizacijo

- Povečava vodovodnega priključka ni predvidena,
- Za zagotovitev tlaka je predvidena hidroforna postaja v objektu
- Obstoječa sanitarne oprema ter instalacije se demontirajo, skladno s navodili investitorja
- Predvideti je potrebno kompletno nov razvod od mesta priključka v objektu dalje kot tudi za gostinski lokal
- Za potrebe sanitarne vode ter notranjega hidrantnega omrežja (v kolikor bo potrebno) sta predvidena ločena razvoda. Na hidrantnem vodu je predvidena vgradnja cevnega ločevalnika, medtem, ko se na sanitarni vodi vgradi elektromagnetni ventil, ki se v primeru požara zapre.
- Za interno rabo se predvidijo tudi meritve za gostinski lokal
- Ker ni zunanje hidrantne mreže bo potrebno zgraditi zalogovnik skladno z zahtevami požarnega elaborata.
- Iz požarne študije bo sledilo, kako se bo izvedla notranja hidrantna mreža, v kolikor bo potrebna.

- Priprava tople sanitarne tople vode naj bo za javne sanitarije centralna, priprava preko toplovodnega grelnika ustrezne velikosti, za sanitarije v sklopu gostinskega lokala pa prav tako centralna, priprava preko električnega grelnika.
- Verikalna kanalizacija in horizontalna kanalizacija je kompletno nova, vodi se v kletnih prostorih
- Predvideva se priključek na mala čistilno napavo ustrezne velikosti
- Meteorna kanalizacija je obstoječa.

4. Ogrevanje in hlajenje:

- Predvideno je ogrevanje objekta preko toplotne črpalke zrak/voda
- Ogrevanje prostorov se predvideva preko talnega sistema ogrevanja
- Kapela naj se ne ogreva
- Hlajenje in kontrola relativne vlage ni predvidena
- Zagotoviti je potrebno ustrezne ambintalne pogoje in to so: $+18^{\circ}\text{C}$ / $+20^{\circ}\text{C}$ Pomožni in ostali prostori se naj ogrevajo s ploščatimi ogrevali (radiatorji), ki pa morajo biti usklajeni s funkcijo posameznega prostora. Vsa grelna telesa naj bodo opremljena s termostatskimi ventili.
- Uporabljen temperaturni režim ogrevanja naj bo $55/45^{\circ}\text{C}$, kar je skladno s PURES in tehnično smernico.

5. Prezračevanje:

- Prostori naj se v celoti prisilno prezračujejo preko večjih prezračevalnih naprav. Napravi naj se namestijo v kleti in v sklopu lokala.
- Razvod dovoda zraka naj se predvidi v tleh, odvod pa centralno
- Predvidena zasedenost je max. 50 oseb
- Lokalni odvodi naj bodo vodeni na streho in fasado, posebno pozornost je potrebno voditi glede hrupa.

6. Centralni nadzorni sistem:

Za učinkovito vodenje celotnega objekta naj se ne projektira nadzorni sistem kompletnega objekta. Predvidi naj se samo lokalna regulacija za potrebe vodenja prezračevalnih naprav in ogrevanja.

Naročnik:

KAZALO:

5.5. TEHNIČNO POROČILO	7
5.5.1 SPLOŠNI PODATKI O OBJEKTU	7
5.5.1.1 Obseg obdelave načrta strojnih inštalacij in opreme	7
5.5.1.2 Toplotne prehodnosti elementov gradbene konstrukcije	7
5.5.1.3 Toplotne izgube in toplotne obremenitve objekta	7
5.5.1.4 Nivo zvočnega hrupa – zunaj	7
5.5.1.5 Obratovalni čas strojne opreme	7
5.5.1.6 Meritev porabe medijev	7
5.5.2 PRIKLJUČITEV OBJEKTA NA ZUNANJE INFRASTRUKTURNE VODE	8
5.5.2.1 Obstoječe stanje	8
5.5.2.2 Vodovod - Obstoječe stanje	8
5.5.2.3 Kanalizacija - Obstoječe stanje	8
5.5.3 PROJEKTNE VREDNOSTI	8
5.5.3.1 Mikroklima	8
5.5.3.2 Zvočni hrup	8
5.5.3.3 Hladna sanitarna voda in priprava sanitarne vode	9
5.5.3.4 Topla sanitarna voda in priprava tople sanitarne vode	9
5.5.3.5 Ukrepi za preprečevanje prenosa hrupa in vibracij	9
5.5.3.6 Dezinfekcija vodovodnega omrežja	9
5.5.4 OPIS STROJNIH INŠTALACIJ	9
5.5.4.1 Ogrevanje	9
5.5.4.2 Hlajenje	11
5.5.4.3 Prezračevanje	11
5.5.4.4 Odvod dima in toplote	14
5.5.4.5 Režim obratovanja prezračevalnih naprav	14
5.5.4.6 Vodovod	14
5.5.4.7 Sistemi požarne zaščite po ŠPV	21
5.5.4.8 MKČN – mala komunalna čistilna naprava	21
5.5.2.1 Gradbena dela za MKČN	22
5.5.4.9 Označevanje strojnih inštalacij	26
5.5.4.10 Tlačne stopnje cevovodov in armatur	26
5.5.5 PRILOGE - IZRAČUNI:	26
5.5.6 PROJEKTANTSKA OCENA INVESTICIJE	27
5.6 NAČRTI	28

5.5. TEHNIČNO POROČILO

5.5.1 SPLOŠNI PODATKI O OBJEKTU

Investitor MINISTRSTVO ZA KULTURO, Maistrova ulica 10, 1000 Ljubljana, namerava rekonstruirati GRAD BORL - REKONSTRUKCIJA DELA GRADU.

Objekt je etažnosti Klet 1, Klet 2, Pritličje, Nadstropje ter streha.

5.5.1.1 Obseg obdelave načrta strojnih inštalacij in opreme

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme obdeluje:

- ogrevanje,
- prezračevanje,
- vodovod - vodovodno inštalacijo od novega priključka na javno vodovodno omrežje preko vodomernega jaška do objekta in sam razvod vodovoda znotraj objekta,
- zunanje hidrantno omrežje ni predvideno, predvidita se dve cisterne za vodo kapacitete cca 50m³, skupaj 100m³
- kanalizacija - sam razvod znotraj objekta s priključitvijo na MKČN, (meteorna kanalizacija je obdelana v ločenem načrtu),

5.5.1.2 Toplotne prehodnosti elementov gradbene konstrukcije

So povzete po elaboratu gradbene fizike.

5.5.1.3 Toplotne izgube in toplotne obremenitve objekta

Za izračun toplotnih izgub:

zima -13°C 85 % r.v. (po Pravilniku)

Toplotne izgube objekta izračunane po EN 12831 so 33,59 kW.

5.5.1.4 Nivo zvočnega hrupa – zunaj

podnevi	55 dB (A)
ponoči	45 dB (A)

5.5.1.5 Obratovalni čas strojne opreme

- ogrevanje:

temperatura ogrevne vode v dovodu vodena v odvisnosti od zunanje temperature z dnevnim in nočnim reduciranim režimom

5.5.1.6 Meritev porabe medijev

hladna sanitarna voda - GRAD: 1 x glavni vodomernik za normalno porabo - sistemski dobavitelj KP Ptuj d.d.

hladna sanitarna voda – OBSTOJEČI OBJEKT: 1 x glavni vodomernik za normalno porabo - sistemski dobavitelj KP Ptuj d.d.

5.5.2 PRIKLJUČITEV OBJEKTA NA ZUNANJE INFRASTRUKTURNE VODE

5.5.2.1 Obstoječe stanje

Na obravnavanem področju je javno vodovodnega omrežje ter tudi priključek za navedeni objekt. V projektnih pogojih je navedeno, da je priključek dotrajan in ga je potrebno v sklopu rekonstrukcije gradu v celoti zamenjati. Vse posege na obstoječ javni vodovodni sistem lahko izvaja le upravljavec vodovoda.

5.5.2.2 Vodovod - Obstoječe stanje

Na obravnavanem področju je javno vodovodnega omrežje ter tudi priključek za navedeni objekt. V projektnih pogojih je navedeno, da je priključek dotrajan in ga je potrebno v sklopu rekonstrukcije gradu v celoti zamenjati. Vse posege na obstoječ javni vodovodni sistem lahko izvaja le upravljavec vodovoda.

5.5.2.3 Kanalizacija - Obstoječe stanje

Na obravnavanem območju ni zgrajenega javnega fekalnega kanalizacijskega omrežja, zato se za potrebe objekta predvidi mala čistilna naprava, ki je dimenzionirana na predvidene obremenitve skladno z uredbo o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav (Ur. L. RS št. 98/2007).

5.5.3 PROJEKTNE VREDNOSTI

5.5.3.1 Mikroklima

Velja za posamezne naprave in jih potrebno po zagonu naprav z meritvami dokazati.

Zimsko obdobje:

Označba prostora	notr. temp.	rel. vlaž. %	odstopanje	
			± K	± %
Razstavni prostori, dvorane,...	20°C	---	± 1	---
Sanitarije	20°C	---	± 1	---
Skladišče	18°C	---	± 1	---
Pisarne	20°C	---	± 1	---

5.5.3.2 Zvočni hrup

označba prostora	nivo zvočnega hrupa dB (A)
Stanovanja	40
WC	55
Dovoljena toleranca + 2 dB (A)	

5.5.3.3 Hladna sanitarna voda in priprava sanitarne vode

Za čiščenje sanitarne hladne vode je pred glavnim vodomeroom nameščen mehanski lovilec nesnag. Pred glavnimi elementi so čistilni kosi. Uporaba deževnice se ne predvideva. Mehčanja hladne sanitarne vode je novo.

5.5.3.4 Topla sanitarna voda in priprava tople sanitarne vode

Topla sanitarna voda se za objekt pripravlja centralno preko toplotne črpalke. Za preprečevanja izločanja vodnega kamna na grelniku sanitarne vode je priključek vode voden preko avtomatske naprave za mehčanje vode s kapaciteto $q=0,1-0,9\text{m}^3/\text{h}$. Poleg tega je programsko zagotovljeno najmanj enkratno tedensko ogrevanje vode v grelnikih najmanj na 65°C (tedenski ura), s čemer je preprečena možnost razvoja legionele.

5.5.3.5 Ukrepi za preprečevanje prenosa hrupa in vibracij

Strojne inštalacije in strojna oprema bo pritrjena na gradbeno konstrukcijo preko gumijastih-izolacijskih podlog, ki preprečujejo prenos hrupa in vibracij.

Vsi prehodi inštalacij skozi gradbeno konstrukcijo bodo izolirani tako, da bodo preprečevali prenos hrupa in vibracij inštalacij in opreme na gradbeno konstrukcijo. Poleg tega bodo vsi gradbeni preboji inštalacij skozi požarno odporne gradbene konstrukcije požarno izolirani z atestiranim materialom sistemskih dobaviteljev.

5.5.3.6 Dezinfekcija vodovodnega omrežja

Pred pričetkom obratovanja objekta je potrebno izvesti hiperkloriranje celotnega vodovodnega omrežja, temeljito izpiranje vseh delov omrežja. Prav tako je potrebno na vseh iztočnih mestih izvesti bakteriološko in kemično analizo vode z izdelavo zapisnika s strani pooblašene inštitucije.

5.5.4 OPIS STROJNIH INŠTALACIJ

5.5.4.1 Ogrevanje

Objekt se bo ogreval s toplotno črpalco sistema zrak/voda, ki koristijo toploto zraka.

Za potrebe ogrevanja je predvidena toplotna črpalca skupne moči $44,1\text{kW}$. Velikost toplotne črpalke pogojuje delovanje v sistemu ogrevanja. Tehnični prostor - toplotna postaja se bo nahajala v posebnem prostoru na nivoju 1. kleti, kjer se po navodilih investitorja predvidi še ostala oprema.

V prostoru strojnice se bosta namestila razdelilec in zbiralec z tremi ogrevalnimi vejami za ogrevanje objekta:

- Talno ogrevanje;
- Radiatorji;

OSNOVNO OGREVANJE

Talno ogrevanje

Ogrevanje stanovanj je izvedeno s talnim ogrevanjem. Predviden je dvocevni sistem ogrevanja s temperaturnim režimom za 40/30°C, za talno ogrevanje. Razvodi so izdelani iz Pe cevi, ki so vodeni v tleh in delno v stenah, cevi pa so izolirane z Armstrong cevaki debeline 9 mm. Vse cevi za talno ogrevanje, ki so položene v estrihu so iz materiala Rau-VPE (PE-Xa), dimenzij $\phi 16 \times 2,0$ mm in imajo razmak med cevmi 100 oz. 150mm. Vertikale so izdelane iz Pe cevi. Sama sestava estriha se bo uskladila z investitorjem in arhitektom. Cevi so vodene v sistemskih ploščah. Izpraznjevanje sistema je predvideno preko krogelnih ventilov z izpustno pipico ter z izpihovanjem. Talno ogrevanje se odzračuje na najvišjih mestih na razdelilcu oz. zbiralcu talnega ogrevanja. Posebno je potrebno paziti pri montaži, da se ne poškoduje cevi (zoženje preseka). Po končani montaži, izoliranjem in polaganjem estriha, je potrebno izvesti tlačni preizkus cevne mreže za talno ogrevanje s hladnim vodnim tlakom 6 bar v trajanju najmanj 24 ur in o uspešnosti preizkusa sestaviti zapisnik. Pri polaganju estriha mora biti voda v sistemu pod pritiskom.

Inštalacija ogrevne vode bo izvedena Geberit Mapress cevi iz ogljikovega jekla ter polietilenskih cevi Geberit Mepla spojenih z stiskanjem – press sistemom. Vsak dvžni vod ima vgrajene zaporne ventile, z možnostjo praznitve in polnjenja na dovodu in povratku. Na razvodih in vseh priključkih za trgovske lokale so vgrajeni regulacijski ventili za nastavitev pretoka ogrevne vode z merilnim mestom za tlak in temperaturo. Na cevni razvodih je po potrebi predvideno odzračevanje.

Toplotna izolacija cevni razvodov:

Material: mineralna volna v ovojih

Požarna odpornost: razred A

Dimenzija cevi	Debelina izolacije
cevi do DN 25:	30 mm
cevi od DN 32 do DN 40:	40 mm
cevi od DN 50 do DN 65:	60 mm
cevi od DN 80 do DN 100:	80 mm
cevi od DN 125 do DN 150:	100 mm
Cevi nad DN 150:	120 mm
Razdelilec, Posode	120 mm

Zunanja zaščita izoliranih cevi:

- | | |
|---|-------------------------------|
| - tehnični prostori | Alu-pločevina |
| - cevi vodene zunaj | Alu-pločevina, spoji tesnjeni |
| - vidno do višine 2 m nad tlemi | Alu-pločevina |
| - inštalacijski jaški, v spušč. stropih | Alu-kaširana-armirana folija |
| - v tleh in zidovih | 5-9 mm izolacijski cevaki |

Vse jeklene cevne razvode je potrebno protikorozijsko zaščititi z dvakratnim premazom temeljne barve in vse vidne dele z dvakratnim premazom z osnovno barvo v barvi medija.

5.5.4.2 Hlajenje

Hlajenje objekta ni predvideno!

5.5.4.3 Prezračevanje

Predpisi in standardi, ki so bili upoštevani pri projektiranju in kateri morajo biti upoštevani pri primopredaji prezračevalnih sistemov:

- Kriteriji za toplotno udobje so določeni v standardu SIST EN ISO 7730 - SIST EN ISO 12599:2001,
- Zahteve za merjenje parametrov toplotnega okolja SIST EN 27726.
- Tehnična smernica TSG-1-004:2010, Učinkovita raba energije
- Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. list RS, št 42/02)
- Pravilnikom o pogojih na delovnem mestu po Uradnem listu RS št. 56/99
- DIN 1946-2
- VDI 2082
- ISO 7730
- EN CR 1759 klasa B

Preizkusi in merilne metode za predajo vgrajenih prezračevalnih in klima naprav se izvedejo po SIST EN ISO 12599:2001. Prezračevalni sistem sme upravljati le oseba, ki je strokovno usposobljena. (27. člen Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb - Ur.l. RS št. 42/2002). Na prezračevalnih napravah je potrebno izvajati redne preglede skladno z pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb - Ur.l. RS št. 42/2002.

Objekt bo smiselno razdeljen na posamezne zaključene sklope, za katere se predvidi svoja prezračevalna naprava. Prezračevalne naprava bo izvedena kot nizkotlačna dovodna in odvodna prezračevalna naprava za namestitev znotraj objekta, seznam prezračevalnih naprav je podan v nadaljevanju.

Seznam prezračevalnih naprav:

Oznaka naprave Naziv naprave	VTZ m ³ /h	ODZ m ³ /h	OBZ max %	izmenjava m ³ /h
K1 – Prezračevalna naprava 1	1.200	1.000	50	1,0
K2 – Prezračevalna naprava 2	1.200	1.200	50	1,0
K3 – Prezračevalna naprava 1	1.200	1.000	50	1,0
K4 – Prezračevalna naprava 2	1.200	1.200	50	1,0
K5 – Prezračevalna naprava 3	750	600	50	1,0

Odvod zraka sanitarnih prostorov se bo vršil prisilno preko odvodnih ventilatorjev.

Nove prezračevalne naprave so notranje izvedbe, z dovodnim in odvodnim sklopom modulnih elementov. Na zajemu zunanega in izpuhu zavrženega zraka so vgrajene žaluzije z motornim pogonom ter dušilci zvoka. Filtriranje zunanjega zraka je izvedeno s stopnjo izločevanja prašnih delcev F7, povratni zrak pa F5. Rekuperacija je večja od 83%.

Prezračevalni kanali so izvedeni iz pocinkane jeklene pločevine, spojeni z zunanje ležečimi prirobnicami, spoji kanalov tesnosti klase A po DIN. Dovodni kanali so toplotno izolirani. Izolacija mora imeti A-test, da se pri požaru ne sproščajo strupeni halogeni. V primerih, ko prezračevalni kanali enega požarnega sektorja potekajo skozi drug požarni sektor, so požarno izolirani za zahtevano požarno odpornost. Pri dimenzioniranju prezračevalnih naprav in razvodov so bili upoštevani sledeči parametri:

- | | |
|---|--|
| • prezračevalne naprave | < 2,5 m/s |
| • glavni kanalski razvodi na strehi | < 8 m/s |
| • glavni kanalski razvodi v inštalacijskih jaških | < 7 m/s |
| • glavni razvodi po objektu | < 5 m/s |
| • stranski kanalski razvodi po objektu | < 4 m/s |
| • na rešetkah za zajem in izpuh zraka | < 2,5 m/s |
| • PL | elektromotorni pogon s funkcijo zapiranja/odpiranja, električno napajanje s požarno odpornim kablom EI90 |

Kanalski razvodi z distribucijskimi elementi

Razvod zraka je izveden z zračnimi kanali pravokotnega in okroglega preseka, ki so izdelani iz pocinkane jeklene pločevine. Možna je tudi uporaba cevi iz aluminija ali izoliranih kanalov. Kanali morajo biti izdelani in montirani kvalitetno po veljavnih predpisih in normativih. Vsi spoji morajo biti zrakotesni in vsi elementi pravilno pritrjeni in spojeni. Vsi loki in kolena, kjer se smer toka zraka menja za več kot 30°, morajo biti izvedeni z notranjimi usmerniki zraka. Pri vseh odcepah naj se namestijo regulacijske lopute za nastavitve količin zraka. Debeline pločevine za kanale z upoštevanjem nazivnih dimenzij določata DIN 24190 in DIN 24191 ter DIN 24151, ki velja za okrogle preseke. Pri povezavi cevni elementov iz pocinkane pločevine z ostalimi, kot so npr. kanalski ventilatorji, difuzorji ipd., se vgradijo gibljive oz. fleksibilne cevi. Te so normirane po DIN 24146. V projektu je bil predviden potek ventilacijskih kanalov po trasah, ki so kar se da dvignjene k strešini. Predvideni so primeri obešanja, s podatki o obremenitvah nosilne konstrukcije na mestih obešanja. Brez podane projektne rešitve oz. brez poprejšnjega soglasja odgovornih projektantov za arhitekturo in za statiko obešanje kanalov ni možno. Prav tako se ti ne smejo obešati na nosilne elemente drugih inštalacij, razen v kolikor to ni tako v projektu predvideno. Vsi zračni kanali, ki so vodeni prek strehe na prosto, se zaključujejo s strešnimi kapami, kar velja za cevi okroglega preseka, kanali kvadratnih oz. pravokotnih presekov pa se zaključujejo z zamreženimi cevni loki. Vsi zaključki so zamreženi s pocinkanimi mrežami – lahko s pocinkano ekspandirano pločevino, katerih reža zanaša cca. 20 mm. Fasadni odvodi se zaključujejo z zaščitnimi rešetkami. Kanali in cevovodi za dovod zraka so izolirani s protikondenzno izolacijo iz sintetičnega kavčuka. Izolacija mora imeti A-test, da se pri požaru ne sproščajo strupeni halogeni. Izvajalec sicer lahko z računskim

dokazom utemelji nepotrebnost tega, vendar pa praksa kaže, da je vsaj pri daljših razvodih uporaba takšne izolacija utemeljena. Kovinske površine in izolacija so na vseh vidnih mestih zaključno obarvani z belo oz. črno zaključno barvo, namenjeno zaščiti materialov na bazi elastomerov, za katero mora izvajalec dostaviti tudi ustrezen atest. Predvideva se, da so vsi dovodni kanali izolirani, vsi kanali pa se samo obarvajo z belo barvo v barvnem tonu RAL9010. Ventilacijski kanali, ki pri navezavi na klimatsko napravo potekajo zunaj objekta, so posebej še dodatno izolirani in zaščiteni pred vremenskimi vplivi - obstoječe. Kot izolacija se uporabi penasto izolacijo iz sintetičnega kavčuka, ki pa mora biti zaščiten z Arma-chek s+ zaščitno folijo. Med podnožji klimatske naprave in med njihovimi nosilnimi konstrukcijami morajo biti za preprečevanje prenašanja vibracij na podlago vstavljeni dušilni elementi. Vgrajene protipožarne lopute in ostali elementi požarne zaščite morajo biti atestirani in v požarne zidove vgrajeni v skladu z navodili proizvajalca.

Sanitarije - ODZ

Notranje ležeči prostori sanitarij imajo izveden ODZ preko cevni ali strešnih ventilatorjev z odvodom ZAZ preko strehe objekta. Dovod ZUZ oziroma VTZ preko ostalih prostorov – preko rešetk vgrajenih v vrata.

Tehnični prostori - ODZ

Tehnični notranje ležeči prostori imajo izveden odvod zraka s kanalskimi ventilatorji. Odvod ZAZ nad streho oziroma fasado objekta. Dovod ZUZ oziroma VTZ preko ostalih prostorov - preko rešetk vgrajenih v vrata oziroma od zunaj.

Zaključna dela

Pomembna dela, ki se izvajajo po končani montaži vseh naprav in kanalov, se nanašajo na nastavljanje v projektu predvidenih parametrov in izvedba meritev. Izvajalec vgradnje prezračevalnega sistema mora pred preskusom le-tega hidravlično uravnovesiti in nastaviti skladno s podatki iz projektne dokumentacije ter dokazati njegovo zračno tesnost. Delovanje sistema mora biti preskušeno pri različnih vremenskih razmerah. Potrebno je preveriti pravilnost izvedbe sistema, da morebitna sprememba funkcionalnosti sistema ne bi vplivala na zračne tokove. Nato mora izvajalec poskrbeti za preskus funkcionalnosti sistema, kar se izvede še pred količinsko nastavitvijo zračnih tokov. Pri tem morajo biti zračni kanali čisti. – V času preskušanja mora sistem obratovati z nazivno močjo, količine zraka pa morajo biti nastavljene na največje načrtovane vrednosti. Načrtovani tlačni pogoji se preverjajo z meritvijo pretoka zraka ali z meritvijo padcev tlaka ali z dimnim preizkusom. Rezultati oz. odstopanja pri preskusu morajo ustrezati pogojem iz 23. člena Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. list RS, št 42/02). Po končanem preskusu pa izvajalec v skladu s 24. členom omenjenega poročila izdela poročilo. Kopijo zapisnika je izvajalec dolžan izročiti tudi odgovornemu nadzorniku oz. investitorju. Poleg tega mora biti izdelana za vsak avtonomni mehanski prezračevalni sistem shema delovanja, ki jo mora izvajalec namestiti v bližini predmetne naprave.

Izvajalec je dolžan dela izvajati po pravilih stroke, vse spremembe pa beležiti skladno z veljavnim pravilnikom o podrobnejši vsebini projektne dokumentacije, pri čemer spremembe predhodno potrjuje odgovorni projektant ali arhitekt. Izračuni, ki so tu opravljeni, predvsem pa ponujene rešitve so resnične le toliko časa, dokler se izvajalec drži vseh njenih sestavnih delov. Vsaka zamenjava materiala ali kosa opreme, odstopanje od predpisanih nazivnih velikosti in podobno, ne pokvari le posameznega kosa temveč celoto,

saj šele vsi povezani deli predstavljajo rešitev. Vsako samovoljno spreminjanje lahko povzroči, da ta načrt nima več projektantske teže in odgovornosti.

Ob primopredaji del izvajalec preda investitorju naslednjo tehnično dokumentacijo:

1. zapisnike o funkcionalnih preizkusih, overjenih s strani izvajalca in investitorja oz. njegove nadzorne službe, vse izdelano s strani pooblaščenega podjetja
2. ateste in garancijske liste za vgrajene naprave in opremo
3. projekte izvedenih del strojnih instalacij in strojne opreme – prezračevanja ter kot posebna priloga še naslednje: projekt za obratovanje in vzdrževanje s slikovnim gradivom, izjavo nadzornika o vnesenih vseh spremembah ter podatek o vrednosti izvedbe
4. izjavo, da so napeljave izvedene po odobreni projektni dokumentaciji in da so doseženi s projektom predvideni parametri, skladno z »Zakonom o graditvi objektov«, prav tako pa izjavo o spoštovanju varnostnih predpisov, skladno s »Pravilnikom o listinah in sredstvih za delo«!

Toplotna izolacija kanalskih razvodov

Material: Penasta izolacija, s certifikatom o skladnosti, težko gorljiva in samougasljiva, s toplotno prevodnostjo $\lambda < 0,035 \text{ W/mK}$ pri 00C, za temp. območje -40 do +85°C.

Požarna odpornost: razred B-s3,d0 težko gorljiva /DIN EN 13501-1

- Kanali za VTZ 13 mm
- Kanali za ZUZ 13 mm
- Kanali vodeni zunaj 2x19 mm

Zunanja zaščita izoliranih kanalov:

- Kanali vodeni zunaj Arma-Chek s+, folija, spoji tesnjeni
- Kanali vodeni znotraj brez zaščite

5.5.4.4 Odvod dima in toplote

Okna oziroma kupole za odvod dima in toplote niso zahtevane. Za odvod dima in toplote zadostujejo fasadne odprtine. Podatki so podani iz študijo požarne varnosti.

5.5.4.5 Režim obratovanja prezračevalnih naprav

Prezračevalni napravi obratujeta po časovnem programu avtomatske regulacije naprave. Predvideno je, da je naprava izven obratovalnega časa v mirovanju oziroma se vklopi za krajši čas po potrebah in željah uporabnika. Celoten režim delovanja je voden preko posameznega regulatorja, lokalni nadzornega sistema prezračevalne naprave.

5.5.4.6 Vodovod

Objekt (GRAD) bo priključen na vodovodno omrežje, systemskega dobavitelja Komunala Ptuj, preko novega vodovodnega priključka PE Ø40 (DN32) obstoječi objekt preko novega vodovodnega priključka PE Ø32 (DN25).

Potek priključka ter javnega vodovodnega omrežja ter priključka je razviden iz risbe števil: V1 »Situacija – vodovod«.

Vodomerna termo jaška sta predvidena v zelenici poleg ob obstoječem objektu, v skladu z zahtevami distributerja. V tipskem termo jašku je vgrajen vodomern DN25 oz. DN20, z vsemi armaturami in regulacijskimi elementi za potrebe normalne oskrbe z vodo objekta. Na obravnavanem področju je v omrežju tlak min. 3,5 bare, tako da se naprava za dvig tlaka ne predvideva.

Izvedba vodovodnega priključka

Gradnja vodovoda na objektu po poteku po cestišču in delno v zelenici. Pred pričetkom del je potrebno na mestih, kjer pričakujemo promet pešcev, kolesarjev in ostalih vozil, zavarovati gradbišče z ustreznimi zaščitnimi ograjami in signalizacijo, kot je navedeno v predpisih o varstvu pri gradbenem delu.

Pred izvedbo montažnih del mora biti izveden izkop jarka v predvideni niveleti vključno s pripravljeno peščeno posteljico. Po opravljeni montaži, geodetskem posnetku in obsipu cevi z 2x sejanim peskom do predpisane višine se jarek ne sme zasuti, dokler ni opravljen kontrolni pregled s strani predstavnika upravljalca vodovoda. Detajli in izvedba polaganja vodovodov po navodilu upravljalca vodovoda.

Geodetska dela

Vsa geodetska dela, ki so potrebna za izvedbo vodovoda in za izdelavo projekta izvedenih del, naroči in opravi izvajalec. Traso vodovodnih priključkov zakoliči po projektu za izvedbo. Označevanje trase naj se izvede s primernimi oznakami, ki so različne od oznak ostalih komunalnih naprav. Izvajalec mora vodovod z vsemi posnetimi podatki vrisati v katastrske karte.

Izvajalec se mora pred pričetkom del dogovoriti z montažerjem vodovoda o načinu in o eventualnem dodatnem obsegu izvajanja geodetskih del ter o načinu predaje podatkov za izdelavo projekta izvedenih del. Izvajalec bo pri geodetskih delih uporabil obstoječe poligonske točke, katerih podatke si mora priskrbeti sam pri pristojnih geodetskih upravah. Glavne in priključne vodovode je treba skladno z veljavnimi predpisi geodetsko posneti.

Geodetski posnetki morajo biti izdelani po Gauss - Kruegerjevem (GKK) sistemu detajlnih točk.

Odkop podzemnih komunalnih vodov

Vse podzemne komunalne vode, ki prečkajo vodovodni jarek ali so tlorisno oddaljeni manj kot 1 m od osi vodovoda, je potrebno ročno odkopati. Komunalni vod je potrebno ročno odkopati v celotni širini jarka in ga po potrebi takoj zaščititi, kot je zahtevano v projektu in kot zahteva upravljalca. Način zaščite mora odobriti nadzorni organ z vpisom v gradbeni dnevnik.

Ob odkopu in zaščiti komunalnega voda mora biti prisoten pooblaščen zastopnik upravljalca, ki z obveznim vpisom v gradbeni dnevnik potrdi pravilnost izvedbe ali pa

predpiše eventuelne dodatne zahteve. Izvede se tudi višinska uskladitev križanja vodovoda s komunalnim vodom.

Odkop rodovitne zemlje

Pri vseh posegih v zemeljske plasti je obvezen stalni nadzor arheologa. V primeru odkritja kakršnihkoli arheoloških najdb se gradbena dela začasno ustavijo in situacija dokumentira v skladu z določili arheološke stroke.

Rodovitno zemljo se odkoplje dodatno še 0.15 m na vsako stran jarka. Debelina sloja je okoli 0.20 m, vendar naj se prilagaja stanju na terenu. Zemljo je potrebno izkopati in deponirati ločeno od ostalega izkopnega materiala, tako da ne pride do mešanja. Izvajalec mora ravnati z rodovitno zemljo kot dober gospodar in jo čuvati za ponovno vgradnjo in končno humuziranje tal.

Izvajanje zasipnih del

Pred izvedbo posteljice za vodovodne cevi je treba dno jarka očistiti kamnov in predmetov, ki bi lahko poškodovali vodovodno cev ter dno izravnati do točnost ± 2.0 cm merjeno z letvijo dolžine 4.0 m. Posteljica mora biti iz peska granulacije 0-4 mm (drobljenec ali naravni rečni pesek) v debelini najmanj 10 cm. V kamnitem terenu naj bo posteljica debeline najmanj 20 cm. Vodovodno cev položeno v peščeno posteljico se nato zasuje z enakim materialom, minimalno 20 cm nad cevjo po celi širini jarka. Peščeni zasip se ne nabija in ne utrjuje.

Na posebno zahtevo geomehanika (npr. v strminah) ali zahtevo nadzora z vpisom v gradbeni dnevnik je potrebno posteljico in peščeni obsip izdelati iz pranege rečnega peska granulacije 0-4 mm, ki služi kot drenažni sloj.

Nad peščenim obsipom se v debelini 0.50 m lahko zasipa z izbranim obstoječim izkopnim materialom granulacije 0-30 mm. Z lahkimi nabijalnimi sredstvi (vibracijske plošče, žabe ali lahki valjarji brez vibriranja) se ta sloj utrdi. Nad tem slojem se lahko zasipa s poljubnim materialom, če ni v nasprotju z drugimi pogoji. Zasipni material v jarku je potrebno utrditi do naravne zbitosti tako, da kasneje ne prihaja do posedkov površine nad jarkom. Na višini 0.30 m nad vodovodno cevjo je potrebno položiti opozorilni trak s kovinskim vložkom z napisom "POZOR VODOVOD" standardne širine.

Vzdrževanje vodovodnega jarka

Izvajalec vzdržuje jarek do položitve vodovodnih cevi, v času zasipanja jarka in nato po zasutju do končne predaje naročniku.

Na prometnih površinah mora izvajalec zasipne površine takoj po zasipu usposobiti za promet ter jih vzdrževati do končne predaje naročniku (krpanje udarnih jam, dosipavanje, odstranjevanje peska z asfaltnih površin s pometanjem ipd.)

Končna ureditev delovnega pasu

Po zasipu jarka mora izvajalec površine vzpostaviti v prvotno stanje. Sanirati mora vse površine, tako na območju polaganja vodovoda kot tudi na območju začasnih gradbiščnih površin (deponije materiala, dostopne poti, začasni gradbiščni objekti itd.). Cestne

površine mora asfaltirati, ali makadamsko urediti ali obnoviti tlak iz betonskih plošč ali tlakovcev.

V travnatem terenu mora sanirati zgornjo rodovitno plast zemlje v debelini (ca 20 cm) in kvaliteti, kot je bila pred posegom. Po potrebi ali na zahtevo nadzornega organa je potrebno rodovitno plast tudi zrahljati z ustrezno napravo. Travniške in parkovne površine mora posejati s primerno travno mešanico.

Razne ograje, oporni zidovi in ostale podobne ovire se med deli praviloma podkopljejo. Če to zaradi objektivnih vzrokov ni možno, se križanje izvede in obračuna na način, ki ga predlaga nadzorni organ z vpisom v gradbeni dnevnik.

Izvajalec mora sanirati vse ograje, žive meje in ostale objekte, ki so se poškodovali zaradi del.

Tlačni preizkus in dezinfekcija

Sistemski preizkusni tlak za vodovodne priključke nad DN 80 v centralnem vodovodnem sistemu znaša 14 bar, za priključke s priključnimi cevmi do DN 80 in krajšimi od 100 m pa preizkusni tlak 7 bar (obratovalni tlak).

Po montaži vodovodnega omrežja in priključkov se opravi tlačni preizkus. Tlačni preizkus za javni vodovod, se opravlja ločeno od tlačnega preizkusa za priključke.

Predpreizkus za priključke se izvede tako, da se v vodovodni cevi za dve uri vzpostavi tlak 7 bar. Čas glavnega preizkušanja je tri(3) ure. Preizkus je uspešen, če v tem času tlak ne pade za več kot 0,2 bar.

O tlačnem preizkusu je potrebno voditi uradni zapisnik, ki ga podpišejo nadzorni organ upravljalca, izvajalec tlačnega preizkusa in predstavnik izvajalca gradnje. (DIN 4279, del 9).

Po uspešno končanem tlačnem preizkusu se izvede dezinfekcija in izpiranje vodovoda s strani poblašene organizacije.

Označevanje vodovoda

Položaj vodovoda in drugih elementov vgrajenih na vodovod v zemlji mora biti hitro določljiv. Tako je možen kvaliteten nadzor nad vodovodom. Vodovod je potrebno ustrezno označiti in sicer, pri samem zasutju montiranega vodovoda se na globini cca. 50 cm od kote terena položi v osi vodovoda opozorilni trak POZOR VODOVOD.

Označeni morajo biti naslednji elementi cevovoda:

- lega cevovodov pod zemljo, lomi cevovodov in podzemna armatura.

Opozorilne tablice se praviloma pritrujejo na ograje ali na objekte. Pritrdijo se tudi na prostostoječe stebričke. Tablice in pritrditve so aluminijaste, vijaki in matice morajo biti nerjaveči. Stebrički so vroče pocinkani (100 µm), višina nad terenom je 2.0 m. V betonski temelj se učvrstijo s sidrom, na vrhu so pokriti s plastično kapo. Vse označevalne plošče morajo biti zabeležene PID-u in v posebni knjigi - seznamu, iz katere mora biti razvidno naslednje:

- število tablic na posameznih odsekih,
- napisana vsebina posameznih tablic, mesto pritrditve za vsako ploščo posebej.

Samo število stebričkov in mesto postavitve tablic je potrebno uskladiti z upravljalcem vodovoda.

Hladna sanitarna voda in priprava tople sanitarne vode

Topla sanitarna voda se za objekt pripravlja centralno preko toplotne črpalke. Za preprečevanja izločanja vodnega kamna na grelniku sanitarne vode je priključek vode voden preko avtomatske naprave za mehčanje vode s kapaciteto $q=0,1-0,9\text{ m}^3/\text{h}$. Poleg tega je programsko zagotovljeno najmanj enkratno tedensko ogrevanje vode v grelnikih najmanj na 65°C (tedenski ura), s čemer je preprečena možnost razvoja legionele.

Potrebna količina vode za potrebe objekta:

Za normalno uporabo (sanitarna voda): $1,35\text{ l/s} = 4,86\text{ m}^3/\text{h}$

Potreben minimalni priključek vode za objekt je DN32.

Sanitarije in čistila

V sklopu sanitarij so predvideni sanitarni elementi iz sanitarne keramike 1. kvalitete, bele barve. Prioritetno, razen izjem, so vsi sanitarni elementi konzolne izvedbe. Straniščne školjke so konzolne izvedbe s podometnimi izplakovalniki in s stranskim iztokom. Pisoarji so opremljeni z elektronskimi armaturami za odpiranje/zapiranje izpiralne vode. Vsi umivalniki so opremljeni s stoječimi enoročnimi armaturami, s sifoni, z ogledali in s poličkami, z milniki in s podajalniki papirnih brisač. Sanitarni elementi so opremljeni z medeninastimi ventili ali s kotnimi regulacijskimi ventili, tako da je omogočeno vzdrževanje armatur. Poleg sodi še oprema za toaletne prostore, kot so podajalniki toaletnega papirja, metlica s škatlo za WC, ter ogledala z etažernimi policami in obešalniki za obleko. Čistila so opremljena s trokaderom in pripadajočo opremo (zidna mešalna baterija z zgibno prho, sklopna rešetka,...).

Montažne višine posameznih sanitarnih elementov so standardne, kot zgled pa se lahko uporabijo navedbe iz priročnika Feurich: Taschenbuch für den Sanitär-Installateur 1993/94, Krammer-Verlag, 1993.

Glavni razvodi so speljani v tlaku in pod stropom etaž. Cevno omrežje hladne vode bo izdelano iz pocinkanih cevi po DIN 2440, spojenih z navojnimi zvezami s fittingi oz. elternativno iz Geberit Mapress nerjavnega jekla ter polietilenskih cevi Geberit Mepla spojenih z stiskanjem – press sistemom. Cevi so položene s padci v smereh proti izpustom, da je omogočeno praznjenje omrežja. Nagib cevovodov znaša med 1 in 2 %. Pred vsakim iztočnim mestom je predviden podometni ali kotni regulacijski ventil. Posebej so obdelani cevovodi, ki prehajajo skozi zidove ali skozi gradbene dilatacije. Tu je namreč nevarnost poškodb, korozije, iztekanja vode, slabše toplotne in zvočne zaščite še večja. Prav iz takšnih razlogov na teh mestih cevi ni dovoljeno spajati.

Vodovodna instalacija bo pritrjena na gradbeno konstrukcijo preko gumijastih - izolacijskih podlog, ki preprečujejo prenos hrupa in vibracij. Vsi prehodi inštalacij skozi gradbeno konstrukcijo bodo izolirani tako, da bodo preprečevali prenos hrupa in vibracij inštalacij in opreme na gradbeno konstrukcijo. Poleg tega bodo vsi gradbeni preboji inštalacij skozi požarno odporne gradbene konstrukcije požarno izolirani z atestiranim materialom in vgradnjo požarnih manšet, upoštevati je potrebno smernico SZPV 408. Za vse požarne

manšete in zatesnite je potrebno predložiti certifikate, ki se priložijo v Izkazu požarne varnosti faze PID.

Zaključna dela

Pri izvajanju gradbenih del na objektih in montažnih del na cevovodih se mora izvajalec ravnati po splošnih navodilih za izvajanje gradnje in tehnično izvedbo vodovodov in navodilih za izvajanje gradbenih del objektov. Poleg tega se mora upoštevati tudi vsa navodila proizvajalcev opreme in vso obstoječo gradbeno zakonodajo.

Material cevi za vodovodno inštalacijo

Interni vodovod voden v zemlji	Cevi iz polietilena (PE) z minimalno zahtevano trdnostjo 10 Mpa
Glavni razvodi HV z odcepi	pocinkane jeklene navojne šivne cevi
Priključni vodi HV	PEX cevi iz zamreženega PE, sistem cev v cevi (temperaturna odpornost 90°C)
Glavni razvodi TV z odcepi	PEX cevi iz zamreženega PE, sistem cev v cevi (temperaturna odpornost 90°C)
Priključni vodi TV	PEX cevi iz zamreženega PE, sistem cev v cevi (temperaturna odpornost 90°C)
Glavni razvodi CV z odcepi	PEX cevi iz zamreženega PE, sistem cev v cevi (temperaturna odpornost 90°C)
Priključni vodi CV	PEX cevi iz zamreženega PE, sistem cev v cevi (temperaturna odpornost 90°C)

Sanitarna oprema:

Sanitarna oprema se bo pritrdjevala na montažne elemente za vgradnjo v suhomontažne stene. Predvidena je sledeča sanitarna oprema:

Sanitarije:

- Umivalnik z mešalna pipo
- Milnik
- Držalo za papirnate brisače
- Koš za odpadke

Tehnični prostori:

- korito iz Niro, pipa s holandcem – priključek hladne vode
- odtok

Izolacija cevnih razvodov (DIN1988-2)

HV

Material:	zaprtocelični sintetični kavčuk
Požarna odpornost:	razred B-s3, d0 težko gorljiva /DIN EN 13501-1
Dimenzija cevi	Debelina izolacije
cevi vodene podometno	
cevi do DN 25	cevna izolacija 4 mm
cevi od DN 32 do DN 65	cevna izolacija 13 mm
cev nad DN 80	19 mm

TV, CV

Material:	zaprtocelični sintetični kavčuk
Požarna odpornost:	razred B-s3, d0 težko gorljiva /DIN EN 13501-1
Dimenzija cevi	Debelina izolacije
cevi do DN 20:	cevna izolacija 20 mm
cevi od DN 20 do DN 32:	cevna izolacija 30 mm
cevi od DN 40 dalje:	izolacija enaka DN

Če bi izoliran cevovod potekal preko evakuacijskih poti mora biti požarnega razreda A1 ali A2, torej negorljivo in ne sme kapljati. Izvajalec mora po vgradnji predložiti ustrezne certifikate za požarne lastnosti vgrajenih materialov, ki se morajo priložiti v Izkaz požarne varnosti faze PID.

Pri lepljenju izolacijskih materialov je potrebno uporabljati kontaktno lepilo na bazi polikloroprenov. Vsi vidni deli cevi oz. izolacije se morajo na koncu obarvati z barvo po izboru arhitekta in sicer s posebnim zaščitnim premazom bele barve (komercialni naziv premaza, ki ustreza zahtevam, je npr. Armafinish), ki je namenjen zaščiti materialov na bazi elastomerov, za katero mora izvajalec dostaviti ustrezen atest.

Zunanja zaščita izoliranih cevi:

- | | |
|---|---|
| - tehnični prostori | Alu-pločevina |
| - cevi vodene zunaj | Alu-pločevina, spoji tesnjeni |
| - vidno do višine 2 m nad tlemi | Alu-pločevina |
| - v inštalacijskih jaških in nad 2 m nad tlemi: | Alu-kaširana armirana folija (topla sanitarna voda) |

Po končani montaži cevi, vendar pa pred izoliranjem in zazidavo, je treba napeljavo prekontrolirati glede nepropustnosti. Pri tem je treba upoštevati predvideni delovni tlak (preizkusni tlak znaša 50 % nad delovnim tlakom). Preizkusni vodni tlak je treba vzdrževati od 10 do 30 minut. Našteti parametri veljajo za magistralni vod. Nato sledi dveurni glavni preizkus, priporoča pa se, da v celotni mreži ostane še 24 ur normalen delovni tlak. Za rezervoarje, ki so na napeljavo priključeni, velja, da zanje zadostuje preizkusni tlak, ki je le dva bara višji od normalnega obratovalnega tlaka v teh posodah. Po tem preizkusu pa se inštalacija spere s čisto vodo in se dezinficira. Poročilo o uspešno opravljenem preizkusu mora biti potrjeno s strani odgovornega nadzornika. Pred pričetkom obratovanja objekta je potrebno izvesti hiperkloriranje celotnega vodovodnega omrežja, temeljito izpiranje vseh delov omrežja. Prav tako je potrebno na vseh iztočnih mestih izvesti bakteriološko in kemično analizo vode z izdelavo zapisnika s strani pooblašene institucije. Dezinfekcija se mora izvajati v skladu z veljavnim standardom in navodili DVGW W291 ali DIN 1988-2. Opis glavne opreme je razvidna iz načrtov in popisov, prav tako elektro priključna moč zanje oz. za posamezno opremo vodovoda in kanalizacije ter regulacijo. Preverjene so bile gradbene dimenzije vnosa opreme in ustrezajo. Glavni vnos opreme se bo vršil z dostavnimi vozili, servisni dostop pa preko servisnih odprtin. Za vse vodovodne inštalacije velja, da je izvajalec po končanih delih in uspešno izvedenih tlačnih preizkusih v prisotnosti odgovornega nadzornika, ki zapisnik tudi potrdi, dolžan investitorju predati projekt

izvedenih del, navodila za uporabo in vzdrževanje v uradnem jeziku države, ateste vgrajenih materialov ter garancijske liste za vgrajene naprave.

Izvajalec je dolžan dela izvajati po pravilih stroke, vse spremembe pa beležiti skladno z veljavnim pravilnikom o podrobnejši vsebini projektne dokumentacije, pri čemer spremembe predhodno potrjuje odgovorni projektant ali arhitekt. Izračuni, ki so tu opravljeni, predvsem pa ponujene rešitve so resnične le toliko časa, dokler se izvajalec drži vseh njenih sestavnih delov. Vsaka zamenjava materiala ali kosa opreme, odstopanje od predpisanih nazivnih velikosti in podobno, ne pokvari le posameznega kosa temveč celoto, saj šele vsi povezani deli predstavljajo rešitev. Vsako samovoljno spreminjanje lahko povzroči, da ta načrt nima več projektantske teže in odgovornosti.

Ob primopredaji del izvajalec preda investitorju naslednjo tehnično dokumentacijo:

1. certifikat o ustreznosti napeljave sanitarnega vodovodnega omrežja s pozitivno bakteriološko in kemično analizo vode po predhodno izvedeni dezinfekciji s klornim šokom
2. zapisnike o funkcionalnih preizkusih, overjenih s strani izvajalca in investitorja oz. njegove nadzorne službe, vse izdelano s strani pooblaščenega podjetja
3. ateste in garancijske liste za vgrajene naprave in opremo
4. projekte izvedenih del strojnih instalacij in strojne opreme – vodovod ter kot posebna priloga še naslednje: projekt za obratovanje in vzdrževanje s slikovnim gradivom, izjavo nadzornika o vnesenih vseh spremembah ter podatek o vrednosti izvedbe
5. izjavo, da so napeljave izvedene po odobreni projektni dokumentaciji in da so doseženi s projektom predvideni parametri, skladno z »Zakonom o graditvi objektov«, prav tako pa izjavo o spoštovanju varnostnih predpisov, skladno s »Pravilnikom o listinah in sredstvih za delo«!

5.5.4.7 Sistemi požarne zaščite po ŠPV

Zunanja javno hidrantno omrežja je obstoječe. Notranji hidranti po ŠPV niso potrebni.

5.5.4.8 MKČN – mala komunalna čistilna naprava

S tem projektom se obravnava samo vsa kanalizacija v objektu, ki obsega samo fekalno, kanalizacijo.

Fekalne vode so iz celotnega objekta (sanitarni sklopi + bife) speljane v MKČN. Velikost MČN je določena v skladu z DIN 4261 - 1;2002-12 in znaša 12 PE (kot npr AQUAmax 12PE). Na iztok iz MKČN se pred ponikanjem vgradi revizijski jašek, ki bo omogočal kontrolo in vzorčenje ter tudi izvedbo pregledov MKČN. Iz revizijskega jaška se spelje razpršen izpust vode nižje na brežini cca. 20m.

Izvedba MKČN

Polietilensko ohišje čistilnihe naprave, je izdelano po postopku rotacijskega litja in je zaradi uporabe prvovrstnih materialov izredno vzdržljivo, 100% vodotesno, zavzame malo prostora, in preprečuje možnost onesnaženja podtalnice.

Ohišje zaradi vkopa ne posega v videz okolice in je tudi dobro odporno proti kemični agresivnosti, UV-žarkom in različnim temperaturnim spremembam. Zaradi majhne teže (v primerjavi z betonskimi izvedbami) pa omogoča tudi hiter, varčen in enostaven transport ter vgradnjo.

Čistilna naprava ima zasnovan pohodni pokrov z optimalno servisno odprtino in opsijskim varovalom (otroška zaščita). Z dodatnim opsijskim povišanjem odprtine ohišja (za 250 mm ali 500 mm) pa lahko zadostimo tudi specifičnim potrebam terena za vkop čistilne naprave.

Čistilna naprava deluje po SBR-postopku čiščenja na način regulirane aeracije. Tako lahko na popolnoma biološki način očisti tudi več kot 150 l odpadnih voda iz gospodinjstev na osebo v samoem dnevu, in sicer do takšne stopnje, da so parametri očiščene vode na izpustu tudi za polovico boljši od zakonsko zahtevanih. Biološka čistilna naprava je sestavljena iz dveh prekatov, primarnega usedalnika in SBR-reaktorja. Deluje po principu sistema SBR za čiščenje odpadnih voda s pomočjo aeracije, ki temelji na štiri faznem čiščenju vode. Te faze so:

1. faza polnjenja – vodo, ki se zbere v prvi fazi usedanja, sistem pošlje v biološki prekat SBR;
2. faza čiščenja – sistem v šestih urah kontrolirano očisti odpadne vode, izmenjujejo se intervali prezracevanja in mirovanja;
3. faza usedanja – med fazo usedanja se mulj usede na dno prekata, ki je v ohišju čistilne naprave;
4. faza odstranjevanja – očiščena voda je primerna za izpust v okolje, zato odteče iz sistema.

Zaradi velike prostornine sedimentnega prekata bo črpanje mulja iz čistilne naprave potrebno šele po dveh do treh letih od njenega zagona (odvisno od velikosti števila uporabnikov). Med rednim servisiranjem, za razliko od ostalih čistilnih naprav istega tipa, praznjenje rezervoarja ni potrebno.

5.5.2.1 Gradbena dela za MKČN

Izkop

Nasipi in širine izkopa morajo ustrezati predpisom DIN 41241. Potrebni prostor za izkop se izračuna iz celotne dolžine in širine rezervoarjev, ki mu dodamo še prostor za dela (0,5 m) okoli rezervoarja, kot tudi potrebno razširitev v razmerju do površine, zaradi naklonskega kota (45°-80°).

Globina izkopa je odvisna od višine rezervoarjev, lege priklopa, maksimalno dovoljene višine pokrivnega materiala (statično mogoče do 2,00 m, pri malih čistilnih napravah je uporaba >0,90m pokrivne zemlje nepraktična, zaradi dostopnosti do čistilnega agregata) in temelja, visokokega 0,2 m.

Material za zasip

Vrsta

- Material za zasip mora dobro tesniti, prepuščati, biti odporen za poškodbe in na mraz ter sme le v majhnih količinah vsebovati glino in podobne materiale. Te pogoje izpolnjujejo npr. prodni pesek, prod ali drobno zrnat pesek do 32 mm (npr. 0/32 ali 2/16).

Spekter zrn mora vsebovati veliko več kot le eno velikost zrn, da bi lahko zagotovili trden zasip. Kadar zasipni material vsebuje ostre predmete, morate stene rezervoarjev zaščititi s plastjo peska.

- Izkopan material lahko uporabite, če ustreza zgoraj navedenim pogojem.
- Gramoz za nosilno plast, pri izvedbi za prevoz mora biti apnenec 2/45 ali primerljiv material.
- Izkopan material in zasipni pesek pogosto ne izpolnjujeta zgoraj navedenih pogojev.
- Humus, ilovica in druga vezivna tla niso primerna kot material za zasip.

Količina

Količina zasipnega materiala je odvisna tako od 200 mm visokih temeljev na dnu izkopa, kot tudi:

- * pri izvedbi površine za pešce
 - najmanj 300 mm debelega zasipnega materiala okoli rezervoarja; priporočljiva je 500 mm širina celotnega delovnega prostora;
 - količine zasipnega materiala na zgornjem delu rezervoarja (najmanj 200 mm, v kolikor je to možno glede na geometrijo rezervoarja in globine vgradnje);
 - količine zasipnega materiala okoli jaška (cca. 200 mm debelo okoli jaška, do 200 mm pod površino).
- * pri izvedbi površine za drug promet
 - 500 mm debelega zasipnega materiala okoli rezervoarja čez celotno površino delovnega prostora;
 - količine zasipnega materiala na zgornjem delu rezervoarja, vse do gramozne nosilne plasti;
 - površine gramozne nosilne plasti.

Vertikalni del kanalizacije od sanitarnih elementov je grajen iz PE kanalizacijskih cevi (v stenah oz. kratki odseki), vidni deli vertikal pa so izdelani iz cevi iz duktilne litine. Našteti elementi morajo ustrezati standardom ISO 2531 ter ISO 13, ISO 6506 in ISO 6708). Ustreza material proizvajalca TRM ali enakovredno. Spajanje in tesnjenje posameznih segmentov je izvedeno z originalnimi materiali. Odzračevanje kanalizacije je voden nad streho objekta in se zaključuje s strešnimi odduhi. Najmanjši nagibi priključkov naj bodo 1:50, oz. 2%, horizontalno vodenje v tleh pritličja pa je v nagibu 1%.

Kanalizacija mora biti ustrezno zvočno zaščitena, kar pomeni, da pri njenem obratovanju hrup v zaščitenem prostoru ne presega 25 db(A). Duktilne cevi se izolirajo s parozaporno penasto izolacijo z zaprto celično strukturo na bazi sintetičnega kavčuka. Pri lepljenju izolacijskih materialov je potrebno uporabljati kontaktno lepilo na bazi polikloroprenov. Podobno pa se izolirajo tudi PE cevovodi, običajno z izolacijo iz poliestrske pene. Vsi vidni deli izolacije se morajo na koncu obarvati po navodilih arhitekta in sicer s posebnim zaščitnim premazom barve, ki je namenjen zaščitni materialov na bazi elastomerov.

V običajnih prostorih se v tla vgrajujejo plastični sifoni s ploščicami iz nerjaveče pločevine, v prostorih, kjer prihaja do večjih in pogostejših izlivov odpadne vode, pa je potrebno vgraditi litoželezne sifonske odtok z odtočnimi priključki po Ø110 mm. Tem zahtevam med ostalimi ustrezajo proizvodi Aco-Passavant ali enakovredno. Posebno pozornost je potrebno posvetiti sanitarnim oz. garderobnim prostorom tušev, za katere se uporabijo posebne tuš kanalete s pokrivno rešetko/pokrovom, s sredinskim iztokom, sifonom in

tesnilno prirobnico iz nerjavečega jekla (1.4301 ali AISI 304), kot npr. ACO Passavant. Kanaleta in pokrivna rešetka morajo biti izdelani iz elektro poliranega nerjavečega jekla debeline 2mm. Tesnilna prirobnica zagotavlja vodotesnost spoja med talno oblogo in kanaletom, stenska pa med steno in kanaletom, izvlečen sifon za lažje čiščenje in vzdrževanje, vgrajen padec dna proti iztoku DN50, višinska nastavljivost od 100 do 160mm, širina do 90mm. V prostorih, namenjenih čiščenju prostorov, se v tla vgradi sifonizirana rešetka iz nerjaveče pločevine ali LTŽ, enako velja za prostor pred hladilnicami.

Zaključna dela

Po končani montaži mora biti opravljen preizkus tesnosti. To izvedemo, preden položeni cevovod popolnoma zasujemo ali zazidamo oz. vgradimo. Najprej se preveri in zavaruje načrtovana lega in sicer tako, da cevovod ostane pokrit povsod razen pri cevnih spojih, in da pritisk ne more povzročiti spremembe lege, ki bi lahko škodovala cevovodu in da na preizkus ne bi vplivale temperaturne spremembe. Preizkus se lahko opravi z vodo ali z zrakom, dovoljena pa je tudi kombinacija obeh medijev, npr. preizkušanje cevnih kanalov z zrakom, preizkušanje pripadajočih jaškov skupaj z zaključnimi kosi pa z vodo.

Pri preizkušanju z vodo je treba v osnovi razlikovati kanale pod tlakom in kanale na prosti pad. Kanale na prosti pad je treba preizkušati s tlakom 0,5 bar na najnižjem mestu temelja preizkušene odseka kanala. Če je višinska razlika med temeljem kanala in med ustjem jaška na površju zemlje večja od 5 m, mora načrtovalec preveriti, kakšne višine zaježitve je moč pričakovati. Če so le-te večje, je to treba upoštevati pri načrtovanju in predpisati višji tlak za preizkušanje. Če pa so možne višine zaježitve manjše od 5 m, velja preizkusni tlak spet 0,5 bar na najnižjem mestu temelja kanala.

Če na preizkušnem odseku preizkušamo tudi vsaj en jašek, je največja višinska razlika med temeljem kanala na mestu vstopa v jašek in med nivojem 0,5 m pod površino zemljišča (nivo vode 0,5 m pod zgornjim robom pokrova jaška) merodajna za preizkusni tlak na tem najnižjem mestu preizkušene odseka. Tlak za preizkušanje na temelju odseka kanala na prosti pad, ki se preizkuša, na nobenem mestu ne sme biti manjši od 0,25 bar. Preizkusni tlak je treba vzdrževati 15 minut. Kanal je vodotesen, če količina dovedene vode ne presega vrednosti, navedenih v tabelah za preizkušanje.

Kanale na prosti pad lahko preizkušamo s tlakom, npr. z napravami za tlačni preizkus Lansas. Te so sestavljene iz dveh cevni zapirali, iz glavne črpalke in 5 m dolge prozorne cevi. Obe zapirali vstavimo na primer na območju jaška v cevi (zapiralo z nastavkom za polnjenje na najnižjem delu voda, zapiralo z nastavkom za odzračevanje pa na njegovem najvišjem delu), gumijaste napihljive čepe pa s pomočjo glavne tlačilke načrpamo do največ 5 bar, s čemer dosežemo popolno tesnjenje v smeri cevovoda. Prek glavnega zapirala s polnilnim nastavkom cev napolnimo, pri tem pa zrak skozi prozorno cev izstopa. Polnjenje se nadaljuje, dokler ni dosežen preizkusni tlak, ki je razviden iz nivoja vode v prozorni cevi (5 m vodnega stebra).

Pri preizkušanju tesnjenja tistih kanalskih odsekov, ki se ne končujejo v jaških, pa cev na eni strani (na najnižjem mestu) zamašimo s čepom z natično objemko, na drugi strani pa s pomočjo cevnega lok (87°) in nadaljnjih kanalskih cevi ustvarimo potrebno višino, da dosežemo predpisani tlak v mm vodnega stolpca. Pred polnjenjem preizkusnega odseka je treba na obeh koncih montirana oblikovna kosa (čep z objemko in 87° lok) podpreti tako, da sta pravilno usmerjena.

Pri kontroli preizkušanja tesnosti kanalov z zrakom pa je v preizkuševalnem odseku najprej treba vzpostaviti tlak 0,3 bar. Ko zavlada v cevovodu povsod konstanten tlak, lahko pričnemo s preizkušanjem. Tu je privzet približek, da temperaturna sprememba za 10°C povzroči spremembo tlaka 0,05 bar. Zato jemljemo kot orientacijsko vrednost časa, potrebnega za umirjevanje, 15 minut. Nato je potrebno tlak na preizkuševalnem odseku naravnati natančno na vrednost 0,3 bar. Preizkus se smatra kot uspešen, v kolikor po vsem tem:

- v 10 minutah tlak ne pade po 0,25 bar ali
- tlak pade na 0,25 bar v manj kot 10 minutah, vendar pa potem v naslednjih 10 minutah tlak ne pade pod 0,2 bar.

V kolikor dobimo pri preizkušanju z zrakom negativen rezultat in se razlog oz. vzrok ne da ugotoviti, je za končno presojo tesnjenja kanala merodajen rezultat preizkušanja z vodo. – O preizkusu, kjer je prisoten tudi odgovorni nadzornik, mora biti napravljen zapisnik, ki ga odgovorni nadzornik tudi potrdi.

Izvajalec je dolžan dela izvajati po pravilih stroke, vse spremembe pa beležiti skladno z veljavnim pravilnikom o podrobnejši vsebini projektne dokumentacije, pri čemer spremembe predhodno potrjuje odgovorni projektant ali arhitekt. Izračuni, ki so tu opravljeni, predvsem pa ponujene rešitve so resnične le toliko časa, dokler se izvajalec drži vseh njenih sestavnih delov. Vsaka zamenjava materiala ali kosa opreme, odstopanje od predpisanih nazivnih velikosti in podobno, ne pokvari le posameznega kosa temveč celoto, saj šele vsi povezani deli predstavljajo rešitev. Vsako samovoljno spreminjanje lahko povzroči, da ta načrt nima več projektantske teže in odgovornosti.

Ob primopredaji del izvajalec preda investitorju naslednjo tehnično dokumentacijo:

1. zapisnike o funkcionalnih preizkusih, overjenih s strani izvajalca in investitorja oz. njegove nadzorne službe, vse izdelano s strani pooblaščenega podjetja
2. ateste in garancijske liste za vgrajene naprave in opremo
3. projekte izvedenih del strojnih instalacij in strojne opreme – kanalizacija ter kot posebna priloga še naslednje: projekt za obratovanje in vzdrževanje s slikovnim gradivom, izjavo nadzornika o vnesenih vseh spremembah ter podatek o vrednosti izvedbe
4. izjavo, da so napeljave izvedene po odobreni projektni dokumentaciji in da so doseženi s projektom predvideni parametri, skladno z »Zakonom o graditvi objektov«, prav tako pa izjavo o spoštovanju varnostnih predpisov, skladno s »Pravilnikom o listinah in sredstvih za delo«!

Material cevi za kanalizacijo

Material cevi za kanalizacijo – fek.: PP cevi

Dvižni vodi

ML-Litoželezne cevi s cevnimi Niro-Spojki ali

PP cevi

Material cevi za kanalizacijo – met.: LTŽ cevi, izolirane protikondenzno

5.5.4.9 Označevanje strojnih inštalacij:

VRSTA MEDIJA	BARVA	OZNAKA PO RAL	BARVA TABLICE
ogrevanje - sekundar - dovod	temno rdeča	RAL 3002	rdeča
ogrevanje - sekundar - povratek	temno modra	RAL 5013	modra
sanitarna hladna voda	zelena	RAL 6001	zelena
sanitarna topla voda	oranžna	RAL 2008	oranžna
sanitarna voda cirkulacija	vijoličasta	RAL 4005	vijoličasta
izpust	Rjavo-olivno zelena	RAL 6003	Rjava
plin	rumena	RAL 1021	rumena
Kurilno olje	Svetlo rjava	RAL 8001	rjava
Komprimiran zrak	siva	RAL 7003	siva
Odzračevalni vodi	Barva medija		Barva medija
konzole	črna	RAL 9005	
Hladovod na strani odjemalca-dovod	Belo zelena	RAL 6019	modra
Hladovod na strani odjemalca-povratek	Rumeno zelena	RAL 6018	modra
Prezračevanje in prezračevalni sistemi (UL RS št. 42/02)			
prezračevanje – zunanji zrak	zelena	RAL 6001	zelena
prezračevanje – zavrženi zrak	rjava	/	rjava
prezračevanje – vtočni zrak (odvisno od števila termodinamičnih obdelav)	gretje-rdeča gretje, hlajenje, vlaženje-modra Gretje, hlajenje, vlaženje, razvlaževanje-vijoličasta		
prezračevanje – odtočni zrak	rumena	/	rumena
prezračevanje – sekundarni zrak	rumena	/	rumena
odvodnjavanje	rjava - olivno zelena	RAL 6003	rjava
odzračevalni vodi (umirjevalk, odzračevalnih loncev, kratkostične vezi, ipd).	v isti barvi kot medij		/
Naprave (ventili, ročice, ekspanzijska posoda, ipd.)	v isti barvi kot medij		/
Konzole, nosilci	črna	RAL 9005	/

5.5.4.10 Tlačne stopnje cevovodov in armatur

Zahtevane so naslednje tlačne stopnje:

Vodovodne inštalacije:

PN16

Inštalacije ogrevanja in hlajenja:

PN10

5.5.5 PRILOGE - IZRAČUNI:

Priloga 1 : Dimenzioniranje priključkov vode po DIN 1988, del 3

Priloga 2 : Izračun kanalizacije po standardu: EN 12056-2

5.5.6 PROJEKTANTSKA OCENA INVESTICIJE

Projektantska ocena investicije znaša : 278.437,70 EUR

V oceni ni zajet ddv.

5.6 NAČRTI

VODOVOD IN KANALIZACIJA

VK1. Vodovod in kanalizacija – situacija	M 1:250
VK2. Vodovod in kanalizacija – tloris 2.kleti	M 1:50
VK3. Vodovod in kanalizacija – tloris 1.kleti	M 1:50
VK3. Vodovod in kanalizacija – tloris pritličja	M 1:50
VK4. Vodovod in kanalizacija – tloris 1.nadstropja	M 1:50

OGREVANJE

O1. Ogrevanje – shema	M 1:50
O2. Ogrevanje – tloris 2.kleti	M 1:50
O3. Ogrevanje – tloris 1.kleti	M 1:50
O4. Ogrevanje – tloris pritličja	M 1:50
O5. Ogrevanje – tloris 1. nadstropja	M 1:50

PREZRAČEVANJE

P1. Prezračevanje – tloris 2.kleti	M 1:50
P2. Prezračevanje – tloris 1.kleti	M 1:50
P3. Prezračevanje – tloris pritličja	M 1:50
P4. Prezračevanje – tloris 1. nadstropja	M 1:50