

Številčna oznaka načrta in vrsta načrta: **5.1. STROJNE INSTALACIJE**

Investitor: **DSO LJUBLJANA VIČ RUDNIK**  
**Cesta na Bokalce 51, 1125 Ljubljana**

Objekt: **DEPANDANSA BOKALCE**

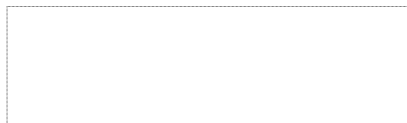
Vrsta projektne dokumentacije: **PGD**

Za gradnjo: **REKONSTRUKCIJA IN PRIZIDAVA**

Projektant: **Gregor S. Tavčar s.p.**  
**Pleteršnikova 25, Ljubljana**

Odgovorni predstavnik podjetja: **Gregor-Sašo Tavčar, dipl.inž.str.**

Odgovorni projektant: **Gregor-Sašo TAVČAR, d.i.s., S-1506**

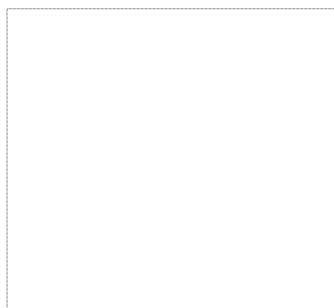


Kraj in datum izdelave načrta: **Ljubljana, september 2015**

Številka načrta: **15-06-02**

Št. projekta: **009/2015**

Odgovorni vodja projekta: **Majda BERGANT, univ.dipl.inž.arh., ZAPS A-0102**



### 5.1.1 PODATKI O SODELAVCIH

Št. projekta: **009/2015**

Št. načrta: **15-06-02**

Investitor: **DSO LJUBLJANA VIČ RUDNIK**  
**Cesta na Bokalce 51, 1125 Ljubljana**

Objekt: **DEPANDANSA BOKALCE**

Načrt: **5.1. STROJNE INSTALACIJE**

Faza: **PGD**

Odgovorni  
vodja projekta: **Majda BERGANT, univ.dipl.inž.arh., ZAPS A-0102**

Odgovorni projektant: **Gregor-Sašo TAVČAR, d.i.s., S-1506**

Sodelavci:

## 5.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA št. 15-06-02

### SPLOŠNI DEL

- 5.1. Podatki o projektu
- 5.1.1. Podatki o sodelavcih
- 5.2. Kazalo vsebine načrta
- 5.3. Izjava
- 5.4. Rekapitulacija stroškov

### TEHNIČNI DEL

#### 5.5.1. Centralno ogrevanje, hlajenje in prezračevanje

- 5.5.1.1 Tehnično poročilo
- 5.5.1.2 Tehnični izračuni
- 5.5.1.3 Načrti:
  - Centralno ogrevanje:
    - Tloris pritličja O – 01
    - Tloris 1. nadstropja O – 02
    - Tloris 2. nadstropja O – 03
  - Prezračevanje:
    - Tloris pritličja P – 01
    - Tloris 1. nadstropja P – 02
    - Tloris 2. nadstropja P – 03
    - Tloris podstrešja P – 04

#### 5.5.2 Vodovod

- 5.5.2.1 Tehnično poročilo
- 5.5.2.2 Tehnični izračuni
- 5.5.2.3 Načrti:
  - Tloris pritličja V – 01
  - Tloris 1. nadstropja V – 02
  - Tloris 2. nadstropja V – 03
  - Zbirnik komunalnih vodov V – 04
  - Situacija iz katastra VO-KA

### **5.3. IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NAČRTA V PROJEKTU ZA PRIDOBITEV GRADBENEGA DOVOLJENJA**

Odgovorni projektant:

**Gregor-Sašo TAVČAR d.i.s., S-1506**

#### **I Z J A V L J A M**

1. da je načrt strojnih instalacij skladen s prostorskim aktom,
2. da je načrt skladen z gradbenimi predpisi,
3. da je načrt skladen s projektnimi pogoji oziroma soglasji za priključitev,
4. da so bile pri izdelavi načrta upoštevane vse ustrezne bistvene zahteve in da je načrt izdelan tako, da bo gradnja, izvedena v skladu z njim, zanesljiva,
5. da so v načrtu upoštevane zahteve elaboratov.

Št. načrta: **15-06-02**

**Gregor-Sašo TAVČAR d.i.s., S-1506**

Kraj in datum izdelave:  
**Ljubljana, september 2015**

Osebni žig:

## 5.4. REKAPITULACIJA STROŠKOV

Ocena investicije znaša:

1 Centralno ogrevanje	EUR
2 Prezračevanje	EUR
3 Vodovod	EUR
<hr/>	
SKUPAJ:	EUR

### OPOMBE:

- ocena stroškov je projektantska in informativna. Točno ceno bo investitor dobil na podlagi PZR, PZI popisa, zbranih ponudb izvajalcev in dobaviteljev opreme;
- v oceni stroškov niso zajeta gradbena dela, ki so povezana z izvedbo instalacij;
- vsi dobavljeni materiali in naprave morajo biti opremljeni z a-testi oziroma ustreznimi certifikati;
- za pozicije v popisu materiala se šteje dobava in montaža.
- predmetni popis ne upošteva opreme kuhinje ter z njo povezane stroške montaže in vgradnje. Zajeti so samo talni ali zidni priključki ter cevni dovodi do omenjenih elementov po projektu tehnologije, ki jih je potrebno pred zazidavo preveriti z investitorjem oziroma tehnologom.

### 5.5.1. TEHNIČNO POROČILO ogrevanje in prezračevanje

Za DEPANDANSA BOKALCI, je izdelan načrt centralnega ogrevanja.

Transmisijske izgube ter toplotni dobitki so računani po točki 5.5.1.2. tega projekta.

Celotna instalirana toplota za potrebe obravnavanega objekta (P+1.N+2.N) z upoštevanjem izgub v ceveh znaša **35kW** z upoštevanjem potreb prezračevanje pa skupaj **109 kW**.

Obstoječe radiatorsko ogrevanje se v celoti obnovi z novo horizontalno in vertikalno instalacijo centralnega ogrevanja ter vgradi nove radiatorje s termostatskimi glavami.

Centralno ogrevanje je že priključeno na obstoječo SPTE kotlovnico v sosednjem objektu z ogrevano močjo 82kW in obstoječo plinsko kotlovnico.

Mesto priključitve je predvideno pred obravnavanim objektu v obstoječem jašku.

Potek cevi je razviden iz načrtov.

Za razvod ogrevne vode je predviden dvocevni sistem 55/45°C. Razvod je voden po tlaku, v stenah nad visečimi stropovi do posameznih ogreval. Ves cevni razvod je predviden iz unipipe in črnih šivnih cevi.

Napeljavo centralnega ogrevanja je potrebno izolirati s toplotno izolacijo, debeline v skladu s točko 4.2.2. iz TSH-1-004:2010 - Učinkovita raba energije.

Vsa toplotna izolacija cevi, ki poteka nad evakuacijskimi potmi mora biti razreda A1 ali A2, torej negorljivo in ne smejo kapljati.

Potrebna je vgradnja požarnih manšet in požarno zatesnitev na mejah požarnih sektorjev. Za vse požarne manšete in zatesnitve se mora predložiti certifikate, ki se priložijo v Izkazu požarne varnosti faze PID.

Upoštevana mora biti smernica SZPV 408.

Odžračevanje se bo vršilo preko izpustne pipice na najvišjem mestu posameznih ogrevalnih vej s pomočjo avtomatskih odžračevalnih lončkov.

Instalacije na evakuacijskih poteh:

- na zaščitene evakuacijskih poteh smejo biti položene samo napeljave, ki se uporabljajo izključno za napajanje teh prostorov oz. za napajanje naprav za gašenje in reševanje, kar se mora obvezno upoštevati v PZI.
- Preostale instalacije morajo biti v celoti iz negorljivih materialov, prav tako izolacije, parne zapore in vsi pritrdilni elementi.

Regulacija centralnega ogrevanja, ki je sestavni del peči, je izvedena z vremensko vodeno digitalno regulacijo kotlovnega krogotoka in senzorjem temperature ogrevalnika in integriranim senzorjem diagnoze. Temperaturni režim 55/45°C se vzpostavi na novo z obstoječo regulacijo.

**Radiatorsko** ogrevanje s pomočjo jeklenih ploščnih radiatorjev RADEL, že gotovo tovarniško belo popleskani, s termostatskim ventilom, zapornim holandcem in odžračevalno pipico in z že vgrajenim kotnim spodnjim ventilom za dvocevni sistem. Radiatorji so locirani v okenskem parapetu ali na razpoložljivem prostoru ob notranjih stenah. Postavljeni so cca 10 - 15 cm od tal na stenskih ali talnih konzolah.

Odžračevanje se vrši preko izpustne pipice na vseh radiatorjih in na razdelilcih v omarici.

Temperatura ogrevalne vode je 55/45°C

Za ogrevanje kopalniških prostorov so predvideni jekleni cevni radiatorji MONCER, že gotovo tovarniško belo popleskani, s termostatskim ventilom, zapornim holandcem in odžračevalno pipico in z že vgrajenim kotnim spodnjim ventilom za dvocevni sistem. Radiatorji so locirani na razpoložljivem prostoru ob notranjih stenah. Postavljeni so cca 10 - 15 cm od tal na stenskih ali talnih konzolah.

## TLAČNI PREIZKUS OGREVALNIH INSTALACIJ po DIN 18380

Za UNIPIPE sistem z vijačnimi in zatisnimi spoji.

Inštalater mora preveriti vodotesnost sistema ogrevanja po izvršeni vgradnji in pred zapiranjem stenskih odprtin, stropnih in stenskih izrezov kakor tudi pred izdelavo estriha oz. drugega pokritja. Ogrevalni sistem mora biti popolnoma napolnjen z vodo in odzračen (paziti na zaščito proti zmrzali!).

Ogrevalni sistem je potrebno preizkusiti s preizkusnim tlakom, ki je 1,3 krat večji od celotnega skupnega tlaka (statični tlak) na katerikoli točki inštalacije, vsekakor pa z min. 1 bar nadtlaka. Pri tem je potrebno uporabljati samo instrumente, ki omogočajo jasno odčitavanje kakršnekoli spremembe tlaka velikosti 0,1 bara. Merilec tlaka mora biti priključen na najnižji točki inštalacije.

Preizkus inštalacije poteka 2 uri. Padec tlaka po opravljenem preizkusu ne sme znašati več kot 0,2 bara, prav tako se ne sme pojaviti nikakršno puščanje na samih spojih (vizualna kontrola).

Če situacija dopušča, je potrebno po opravljenem tlačnem preizkusu z mrzlo vodo opraviti preizkus tudi z najvišjo projektirano temperaturo; pri tem mora ogrevalni sistem popolnoma tesniti. Po ohlaiditvi sistema je potrebno ponovno vizualno pregledati ogrevalne cevi in priključke, če so še vedno tesni oz. da ne puščajo.

Po pregledu **je potrebno HIDRAVLIČNO URAVNOTEŽITI posamezne veje omrežja**. Če ni napak se prične s poskusnim obratovanjem, ki traja 72 ur. Če se v tem času ne pokažejo napake oziroma so bile odpravljene, se prične z normalnim obratovanjem.

### Prezračevanje:

Prezračevanje mora biti izvedeno skladno s Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb. V skladu z določili TSG-1-001:2010 se mora upoštevati MLuR. Ventilatorji s pretokom zraka  $>150\text{m}^3/\text{h}$  morajo biti opremljeni z najmanj tristopenjsko ali zvezdno regulacijo števila vrtljajev. Zračna tesnost prezračevalnih kanalov s tlačno razliko do 150Pa, morajo biti najmanj razreda A.

Vsi prezračevalni jaški morajo imeti v skladu s točko 2.6.2 iz TSG-1-001:2010 ustrezno zaščito za požarno zatesnitev, prezračevanje in preprečitev prenosa požara po vertikali.

Toplotna izolacija prezračevalnih kanalov mora biti negorljiva ali težko gorljiva, iz materialov razreda A, B ali C, na evakuacijskih poteh pa razreda A v skladu s točko 2.6.3 iz TSG-1-001:2010. Predložiti je potrebno ustrezne certifikate za požarne lastnosti vgrajenih materialov.

Toplotna izolacija prezračevalnih kanalov mora biti ustrezne debeline tako, da ne pride do kondenzacije vodne pare.

Za DEPENDANSA BOKALCI, je izdelan projekt centralnega prezračevanja z rekuperacijo odpadne toplote.

V objektu je predviden centralni prezračevalni sistem z izrabo toplote odpadnega zraka - rekuperacijo. Količine izmenjave zraka v prostorih so izbrane tako, da ne pride do prepiha in nedovoljenega hrupa. Toplotne izgube, ki nastanejo zaradi preprihovanja in prezračevanja prostorov, so pokrite z močjo na grelnih telesih.

Centralno prezračevalni sistem sestavlja naprava z dovodnim in odvodnim ventilatorjem, filtrom, s ploščatim rekuperatorjem toplote odpadnega zraka in obtokom za neposredno prezračevanje.

Distribucijski del izveden iz gibljivih cevi iz umetne mase in razdelilnih kaset. Vsi uporabljeni materiali morajo biti biološko ustrezni in antistatični. Zajem zraka je preko fasadne stene ali zemeljskega kolektorja, izpuh zraka je preko strehe / fasade objekta.

Odvod in dovod zraka iz in v prostor se vrši preko prezračevalnih ventilov z možnostjo nastavitve pretoka, vgrajenih v spuščnem stropu ali tlaku. Odvod zraka iz dnevnih prostorov in spalnic se odvaja preko spodrezanih vrat minimalno 1cm, kot je prikazano v tlorisih.

Dovod zraka v sanitarne prostore je predviden preko spodrezanih vrat minimalno 1cm, kot je prikazano v tlorisih.

Bivalni prostori imajo tudi vrata oziroma okna, ki se odpirajo na prosto in omogočajo dopolnilno prezračevanje z odpiranjem.

Za jedilnici je predvidno prezračevanje s pomočjo večjega rekuperatorja na podstrehi objekta.

Vsi ostali prostori se prezračujejo naravno z odpiranjem oken in vrat.

Pri prehodu iz ene požarne cone ali celice v drugo bodo vgrajene motorne prezračevalne **požarne lopute** za preprečevanje širitve ognja po prezračevalnih kanalih s prožilnim termočlenom, kot je navedeno v zasnovi požarne varnosti in **požarne manšete**.

V primeru požara se mora prezračevanje samodejno izklopiti. (Vezano na AJP). Omogočen mora biti tudi ročni izklop prezračevanja. Kjer inštalacije prezračevanja prehajajo meje požarnih sektorjev je potrebno vgraditi požarne lopute, najmanj EI 90-S. Požarne lopute morajo imeti termično prožilo in tudi motorni pogon za proženje preko AJP. Prehodi morajo biti dimotesni in zaščiteni s požarno odpornim materialom enake stopnje, kot se zahteva za mejo, katero prehajajo.

O vseh preizkusih mora biti sestavljen zapisnik, ki ga je potrebno ob prevzemu naprav izročiti investitorju.

Za vse eventualne spremembe, kot je določeno v tej projektni dokumentaciji, je potrebno pridobiti soglasje projektanta.



### 5.5.1.2 TEHNIČNI IZRAČUNI ogrevanje in prezračevanje

- 1 Izračun lastnosti zgradbe po SIST EN 832 (v projektu arhitekture)
- 2 Arhiv : Izračun toplotnih izgub in potrebne toplote

Upoštevan je:

- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l.RS št.52/2010)
- Tehnična smernica TSG—004:2010 – Učinkovita raba energije

**Dimenzioniranje cevovodov za objekt se je vršilo po primerjalnih tabelah toplotnih moči in masnih pretokov z ozirom na priporočeno maksimalno hitrost pretoka v ceveh, ki velja za UNIPPE cevi in bakrene cevi.**

## IZKAZ ENERGIJSKIH KARAKTERISTIK PREZRAČEVANJA POSAMEZNE STAVBE

Objekt:	DEPANDANSA BOKALCE
Investitor:	DSO LJUBLJANA VIČ RUDNIK Cesta na Bokalce 51, 1125 Ljubljana
Ulica, naselje:	Cesta na Bokalce 51
Kraj:	Ljubljana
Katastrska(e) občina(e):	1982 Šujica
Parcelna(e) številka(e):	305/4 in 305/5
Namembnost (stanovanjska, poslovna ...):	REKONSTRUKCIJA IN PRIZIDAVA
Etažnost (klet, pritličje, etaža, mansarda ...):	P+1.N+2.N

Celotna zunanja površina stavbe $A$ (m <sup>2</sup> ) (samo za klimatizirane stavbe)	$A = \text{m}^2$
Prezračevana / klimatizirana prostornina stavbe $V_p$ (m <sup>3</sup> )	$V_p = \text{m}^3$
Prezračevalni faktor $f_0 = A/V_p$ (m <sup>-1</sup> ) (samo za klimatizirane stavbe)	$f_0 = A/V_p = \text{m}^{-1}$
Neto uporabna površina stavbe $A_u$ (m <sup>2</sup> ) (samo za klimatizirane stavbe)	$A_u = \text{m}^2$


Predvideno število ljudi v prezračevanem/klimatiziranem delu stavbe	$N =$ ljudi
---	-------------

Projektirane naprave in sistemi – raba energije				
Električna energija				
Tip naprave	Prezračevana prostornina (m <sup>3</sup> )	Priključna moč (kW)	Predvideni letni čas obratovanja (h)	Predvidena letna raba električne energije (kWh/a)
KWL EC/ET500	5236	0,049 x 21	8760	9014,00
Topvex TR06 EL	480	8,500	1000	8500,00
Skupaj	$\Sigma = 5716 \text{ m}^3$	$\Sigma = 9,529 \text{ kW}$		$\Sigma = 17.514,00 \text{ kWh/a}$

Toplota in hlad						
Tip naprave	Priključna moč prenosnika toplote (kW)		Predvideni letni čas obratovanja prenosnika toplote (h)		Predvidena letna raba energije. (kWh/a)	
	Grelnik	Hladilnik				
		/	/	/	/	/
	/	/	/	/	/	/
	/	/	/	/	/	/
	/	/	/	/	/	/
	/	/	/	/	/	/
Skupaj	$\Sigma =$ /	$\Sigma =$ /	/	/	$\Sigma =$ /	$\Sigma =$ /

Projektna skupna količina zraka		Vtočni zrak (m <sup>3</sup> /h)	Odtočni zrak (m <sup>3</sup> /h)
<b>Tip naprave</b>	Topvex TR06 EL KWL EC/ET500	2800 6370	2800 6370
Skupaj		$\Sigma = 9170 \text{ m}^3/\text{h}$	$\Sigma = 9170 \text{ m}^3/\text{h}$

Predvidena izmenjave zraka $n$ (h <sup>-1</sup> ) v prostornini $V_p$	$n = 1 \text{ h}^{-1}$
Izkoristek sistema za pridobitev odpadne toplote $\eta$ Tip naprave KWL EC/ET200 Tip naprave Topvex TR06 EL Tip naprave	$\eta = 90 \%$ $\eta = 80 \%$ $\eta = \text{_____} \%$
<b>Projektna celotna priključna moč prezračevalnih naprav</b>	$Q = 9.529,00 \text{ kW}$
<b>Projektna letna poraba energije za prezračevanje celotne stavbe</b>	$Q = 17.514,00 \text{ kWh/a}$

Projektivno podjetje:	Gregor S. Tavčar s.p. Pleteršnikova 25, Ljubljana	Odgovorni projektant:	Gregor-Sašo Tavčar d.i.s.
Ident. št.:		Ident. št.:	S - 1506
Št. projekta:	009/2015	Podpis:	
Kraj:	Ljubljana	Datum:	Ljubljana, september 2015

### 5.5.1.3. NAČRTI – OGREVANJE in PREZRAČEVANJE

Centralno ogrevanje:

Tloris pritličja

O – 01

Tloris 1. nadstropja

O – 02

Tloris 2. nadstropja

O – 03

Prezračevanje:

Tloris pritličja

P – 01

Tloris 1. nadstropja

P – 02

Tloris 2. nadstropja

P – 03

Tloris podstrešja

P – 04

## 5.5.2.1 TEHNIČNO POROČILO-vodovod

### Splošno

Izdelan je projekt obnove interne vodovodne napeljave v obravnavanem objektu. Ohrani se priključni vodovod do objekta na javni vodovod in obstoječi kombiniran vodomern DN80/20 v obstoječem vodomernem jašku.

**Zunanja vodovodna instalacija, ki poteka po povoznih površinah in površinah, kjer je možnost neenakomernega posedanja materiala se mora položiti v zaščitni cevi PE. Na ta način se zavaruje vodovodna napeljava pred poškodbami zaradi posedanja terena in vibracij.**

Pred polaganjem zunanjega vodovoda je potrebno zadostiti zahtevam za primerno pripravljen teren v izkopanem jarku.

Globina vodovoda-teme mora biti 1,20m. Dno jarka mora biti pred polaganjem cevi pripravljeno s posteljico iz peska granulacije 0-3mm, v debelini 10cm.

Upoštevati se morajo vsi z zakonom in pravilniki določeni vertikalni in horizontalni odmiki podzemnih vodov od vodovoda.

V kolikor bo izvajalec del pri izvajanju del opazil neznano cev ali katerokoli vodovodno napravo mora takoj ustaviti dela ter o tem obvestiti vzdrževalca vodovodnega sistema.

Točno mesto prevezave na obstoječe vodovodno omrežje se ugotovi ob izvajanju sanacije objekta. Lokacija v projektu je določena na osnovi katastra vodovoda in predvidene ureditve ceste.

### NOTRANJA INTERNA INSTALACIJA HLADNE IN TOPLE VODE

Vodovod vstopi v objekt preko zapornega ventila v zunanjem vodomernem jašku.

Za obravnavani objekt se uporablja samo hladna sanitarna voda iz omenjenega vodomernega jaška. Topla sanitarna voda in mehka voda se pripravlja in distribuirata iz sosednjega objekta.

Priključek cevi hladne in tople sanitarne vode bo potekal delno v tlaku in delno v steni objekta do dviznih vodov. Vsi razvodi sanitarne vode so iz Unipipe cevi, povezave so predvidene s fitingi.

Toplotna izolacija cevi hladne vode, tople sanitarne vode se predvidi debeline minimalno 6mm v tlaku in 19 mm nadometno.

Vsa vodovodna napeljava se izvede v naklonu proti izpustnim ventilom.

Nagib cevi tople sanitarne vode se izvede v smeri centralnega grelnika tople sanitarne vode.

Topla sanitarna voda se pripravlja v obstoječem grelniku sanitarne vode v sosednjem objektu.

Vsa toplotna izolacija cevi, ki poteka nad evakuacijskimi potmi mora biti razreda A1 ali A2, torej negorljivo in ne smejo kapljati.

Potrebna je vgradnja požarnih manšet in požarno zatesnitev na mejah požarnih sektorjev. Za vse požarne manšete in zatesnitve se mora predložiti certifikate, ki se priložijo v Izkazu požarne varnosti faze PID.

Upoštevana mora biti smernica SZPV 408.

### Dimenzioniranje cevovodov vodovoda

Vodovodi morajo biti projektirani in izvedeni tako, da so pretočne hitrosti pri srednji porabi med 0,8 in 1,4 m/s, še primerno je območje med 0,5 in 2,0 m/s.

Izjemoma je v določenih okoliščinah (npr. v primeru požara) dopustna najvišja hitrost pretoka do 3,5 m/s in najnižja 0,1 m/s.

Instalacije na evakuacijskih poteh:

- na zaščitnih evakuacijskih poteh smejo biti položene samo napeljave, ki se uporabljajo izključno za napajanje teh prostorov oz. za napajanje naprav za gašenje in reševanje, kar se mora obvezno upoštevati v PZI.
- Preostale in instalacije morajo biti v celoti iz negorljivih materialov, prav tako izolacije, parne zapore in vsi pritrdilni elementi.

Enkrat tedensko oz po navodilih pristojne službe, je potrebno izvesti pregrevanje tople sanitarne vode nad 60°C na izstopu iz grelnika in nad 50°C na iztočnih mestih trošil.

#### SANITARNI ELEMENTI

Sanitarni elementi in armature so predvideni v skladu z arhitekturnimi podlogami. Vsa sanitarna keramika je I. kvalitete. Armatura na umivalniku je enoročna izvedba. Razpored opreme je razviden iz tlorisnih načrtov.

Objekt je opremljen z naslednjimi sanitarnimi predmeti, oziroma iztoki:

- Umivalnik s hladno in toplo vodo;
- WC;
- Pisoar;
- Tuš kad;
- Pomivalno korito;
- Pomivalni stroj;
- Izpustni ventil

Sanitarni elementi in dodatna oprema se ob naročilu preverijo z investitorjem ali arhitektom.

#### ODTOČNA IN FEKALNA KANALIZACIJA

Kanalizacija fekalnih voda obsega odtok od posameznih sanitarnih elementov do vertikalnih dviznih vodov PP Ø110. Vertikalni dvizni vodi so speljani do izstopa na streho.

Odtoki od posameznih sanitarnih elementov in talnih sifonov do dviznega voda so predvideni iz PPS cevi.

Vsaka vertikalna ima v pritličju predvideno vgradnjo čistilnega kosa.

#### PREIZKUS DELOVANJA HIDRANTOV

Hidrantno omrežje mora zadovoljiti zahtevam Pravilnika o preizkušanju hidrantnih omrežij Ur. list RS 22/95.

Hidrantno omrežje z vsemi napravami se kontrolira najmanj enkrat na leto.

Pri kontroli se meri tlak vode v hidrantnem omrežju pri istočasnem delovanju takšnega števila zunanjih in notranjih hidrantov, ki dajejo potreben pretok vode za gašenje požara na posameznem objektu.

#### VODA ZA GAŠENJE

Za obravnavani objekt je potrebna količina vode za en požar v odvisnosti od prostornine največjega požarnega sektorja v stavbi, ki se jo varuje (v obravnavanem primeru do 5.000 m<sup>3</sup>) 10 litrov vode/sekundo.

Hidrantna mreža je v okolici objekta na javnih površinah in je predvidena za gašenje požara na objektu. Hidranti so ob prometnicah. Do hidrantov je zagotovljen stalen dostop.

## TLAČNI PREIZKUS VODOVODOV

Po montaži vodovoda in obbetoniranju odcepov se opravi tlačni preizkus.

## TLAČNI PREIZKUS VODOVODOV

### 1. Preizkušanje vodovodov

#### 1.1. Splošno

Tlačni preizkus se opravi na vsakem novozgrajenem ali obnovljenem vodovodu po določitih tega pravilnika.

Tlačna preizkusa za sekundarni (razvodni) cevovod in priključke se izvedeta ločeno.

Po opravljenem tlačnem preizkusu se sestavi zapisnik, ki ga podpišejo nadzorni organ upravljalca, izvajalec tlačnega preizkusa in predstavnik izvajalca gradnje vodovoda. Zapisnik o uspešno opravljenih tlačnih preizkusih je sestavni del investicijsko-tehnične dokumentacije.

Najprej se opravi tlačni preizkus za javni vodovod, nato za posamezne priključne cevi vodovodnih priključkov.

Tlačni preizkus e opravlja za odseke cevovodov do 500m (po določitih standarda SIST EN 805 – poglavje 10).

Sistemi preizkusni lak (STP) za cevovode bo znašal 10bar.

Upravljalca vodovoda je obvezno treba obvestiti en dan pred izvajanjem predpreizkusa z opozorilom o začetku izvajanja le-tega in tudi o začetku izvajanja glavnega preizkusa.

#### 1.2. Tlačni preizkus vodovodov

Tlačni preizkus se mora izvajati po določitih standarda SIST EN 805 – poglavje 10, ter z naslednjimi dopolnili. Glede določila, definiranega v točki 10. 3. 2. omenjenega standarda, velja:

**A)** MDP = sistemski obratovalni tlak lahko opredelimo kot največji možni obratovalni tlak v sistemu.

STP = sistemski preizkusni tlak za vse cevovode se določi takole:

kadar je vodni udar izračunan, znaša preizkusni tlak:

$STP = MDP(C) + 100 \text{ kPa}$ ,

kadar vodni udar ni izračunan, znaša preizkusni tlak:

$STP = MDP(a) \times 1,5$  ali  $STP = MDP(a) + 500 \text{ kPa}$ .

Vsakokrat velja nižja vrednost. MDPC = obratovalni sistemski tlak + izračunana vrednost tlaka pri vodnem udaru.

MDP = obratovalni sistemski tlak + določena vrednost tlaka pri vodnem udaru, ki pa ne sme biti manjša od 200 kPa.

**B)** MDP za centralni vodovodni sistem znaša 7,00 bar, za druge vodovodne sisteme MDP določi projektant.

**C)** STP za centralni vodovodni sistem znaša 14,00 bar, za druge vodovodne sisteme STP določi projektant.

**D)** Do izvajanja predpreizkusa mora biti cevovod napolnjen z vodo in pod tlakom  $MDP=7 \text{ bar}$ , neprekinjeno 24 ur.

**E)** Predpreizkus se izvaja tako, da se tlak dvigne na STP in se pri ceveh DN400 v 30-minutnih razmakih merita padec tlaka in količina dodane vode za ponovno vzpostavitev STP. Pri ceveh DN400 znaša interval meritev 60 minut. Postopek se ponavlja, dokler zveznica med dvema točkama v diagramu  $Q = f(p)$  ne seka abscise v točki STP.

**F)** Čas glavnega preizkušanja naj bo 3 ure. Preizkus je uspešen, če v tem času tlak STP ne pade za več kot 0,2 bar.

**G)** Zapisnik o tlačnem preizkusu naj bo napisan na obrazec, prirejen po DIN 4279, del 9.

### 1.3. Tlačni preizkus vodovodnih priključkov

Po tlačnem preizkusu sekundarnega cevovoda (preverba tudi že montiranih zasunov, ki so zaprti med tlačnim preizkusom glavne cevi) ter dezinfekciji in pridobljenem potrdilu o zdravstveni ustreznosti vode se opravi še tlačne preizkuse za posamezne vodovodne priključne cevi (po SIST EN 805 - poglavje 10 ).

Sistemski preizkusni tlak (STP) za vodovodne priključke nad DN 80 v centralnem vodovodnem sistemu znaša 10 bar, za priključke s priključnimi cevmi do DN 80 in krajšimi od 100 m pa preizkusni tlak 7 bar (obratovalni tlak).

Tlačni preizkus se mora izvajati po določilih standarda SIST EN 805 – poglavje 10, z istimi dopolnili A, B, C in G kot v 1.3 ter s spremembami dopolnil D, E, in F kot je navedeno:

D) Odpade

E) Predpreizkus se izvede tako, da se v vodovodu za dve uri vzpostavi tlak STP = 7bar.

F) Pred glavnim preizkusom se tlak ponovno dvigne na STP. Glavni preizkus traja 1 uro in je uspešen, če v tem času tlak v cevovodu 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).

Opravi se dezinfekcija in izpiranje cevi priključkov. Glede dezinfekcije velja isto kot za glavni cevovod.

Pri izvajanju gradbenih in montažnih del je potrebno upoštevati navodila za izvajanje gradnje in tehnično izvedbo cevovodov ter spremljajočih objektov (v nadaljevanju tehničnega poročila), ter navodila proizvajalcev opreme in obstoječo gradbeno zakonodajo.

Po izvedbi tlačnega preizkusa se vodovodni cevovod preveze na obstoječe vodovodno omrežje. Pred prevezavo je potrebno pripraviti vse potrebno za izvedbo prevezave, tako da bo oskrba z vodo na območju, ki se napaja po obstoječem vodovodu, kar najmanj časa motena. O motnjah v oskrbi je potrebno obvestiti uporabnike in po potrebi zagotoviti začasno po obstoječih vzporednih cevovodih.

#### 5.5.2.3.3 Dezinfekcija vodovodnega omrežja

Po zaključku gradnje in uspešno opravljenem tlačnem preizkusu je treba vodovode in priključke dezinficirati.

Dezinfekcija se mora izvajati po določilih poglavja 11 (Dezinfekcija) standarda SIST EN 805, navodilih DVGW W 291 in po navodilih, potrjenih od IVZ.

Dezinfekcijo izvaja pooblaščen organizacija, prisostvovati morata predstavnik izvajalca inštalacij in nadzorni organ.

V primeru, ko se že s spiranjem s pitno vodo dosežejo zadovoljivi rezultati, dezinfekcija s sredstvom za dezinfekcijo ni potrebna.

Po opravljeni dezinfekciji se izvede dvakratno vzorčenje za mikrobiološko in fizikalno-kemično analizo v primernem časovnem presledku. O uspešno opravljeni dezinfekciji se izda potrdilo. Na podlagi tega potrdila se vodovod sme vključiti v obratovanje.

Pred uporabo je potrebno izvesti analizo o sanitarni neoporečnosti pitne vode, kot to določa Pravilnik o pitni vodi (U.L. RS št. 19/2004, 35/2004)

Po izvedeni dezinfekciji vodovodnega omrežja, se mora vodovod ponovno izprati ter urediti armature na potrebne iztočne tlake.

Vodo, ki se jo uporabi za dezinfekcijo, je potrebno izčrpati iz vodovodnega cevovoda in odvesti na ustrezno mesto za nevtralizacijo. Vodo, ki se jo uporabi za dezinfekcijo vodovodnega cevovoda, ni dovoljeno odvesti v naravne odvodnike.

Pred začetkom del je potrebno s strani distributerja vode dobiti meritve izstopnega tlaka.

**Tehnično upravičene spremembe v soglasju s projektantom odobri predstavnik upravljalca, ki nadzira vgradnjo materiala.**



**- Križanja s komunalnimi vodi:**

Na celotnem odseku je sočasno predvidena tudi izgradnja ostalih komunalnih napeljav, ki pa bodo potekale na manjši globini kot vodovod, razen kanalizacije. Gradnja teh napeljav bo potekala sočasno z gradnjo vodovoda tako, da bo po potrebi možno sočasno usklajevanje poteka posameznih vodov. Pri izvajanju del je potreben stalen nadzor upravljavca vodovodnega omrežja.

**- Objekti in oprema**

V sklopu izgradnje vodovodnega cevovoda je predvidena vgradnja zasunov na mestih odcepov in povezav z obstoječim vodovodnim omrežjem in hidrantov za zagotavljanje požarne varnosti.

Vsi elementi so predvideni za podzemno vgradnjo z vgradnimi garniturami in talnimi kapami. Vse vodovodne armature, cevovodi in fazonski kosi, morajo ustrezati tlakom do 10 bar.

**5.4.1.4 Izvajanje del in montaža**

Vsa zemeljska dela se izvajajo po načrtih in detajlih, določilih tehničnih predpisov in v soglasju z obveznimi standardi.

Pri montaži vodovoda je potrebno upoštevati tehnične normative proizvajalca in navodila JP VO-KA.

Pri delih na prometnih površinah mora biti izvajanje del v skladu s cestno-prometnimi predpisi in izdanimi soglasji.

Pred začetkom del je izvajalec dolžan popolnoma očistiti teren, odstraniti rastline in objekte ter ves material transportirati na deponijo, katero določi investitor.

Na tako očiščenem terenu, izvajalec skupaj s predstavniki investitorja posname vse višinske kote terena, zakoliči in zavaruje celotno traso cevovoda oziroma objekte, ki se gradijo. Vse kote in ostale podatke vpise v gradbeno knjigo zaradi točnega obračuna zemeljskih del. Potrebno razpiranje oziroma črpanje meteorne ali podtalne vode pri izkopih jarkov ali za objekte, je izvajalec del dolžan izvršiti na lastne stroške.

Pri vseh izkopih mora izvajalec del paziti, da poškoduje čim manj obdelovalnih površin in objektov, ker gre vsaka škoda, nastala iz naslova nestrokovnega in nesolidnega dela, ter po njegovi krivdi, na stroške izvajalca del.

Vsa zemeljska dela morajo biti izvršena pravilno in upoštevaje vse kote in detajle iz načrtov. Preden se dela nadaljujejo, morajo biti vsa zemeljska dela sprejeta in potrjena s strani nadzornega organa ter zaradi obračuna, vpisana v gradbeno knjigo. Obračun vseh zemeljskih del se izvrši po dejansko izvršeni količini.

## 5.5.2.2. TEHNIČNI IZRAČUNI

### 1. Sanitarni elementi:

Obravnavani objekt po sanaciji

ELEMENT		
pomivalno korito	kos	10
umivalnik	kos	100
WC	kos	98
trokadero	kos	0
pisoar	kos	1
tuš	kos	86
kad	kos	5
pomivalni stroj	kos	0
pralni stroj	kos	7
<b>SKUPAJ</b>		<b>307</b>

Vsa trošila PRED sanacijo priključena na skupen vodomer (oba objektu skupaj):

ELEMENT		
pomivalno korito	kos	37
umivalnik	kos	183
WC	kos	163
trokadero	kos	11
pisoar	kos	1
tuš	kos	71
kad	kos	16
pomivalni stroj	kos	19
pralni stroj	kos	7
<b>SKUPAJ</b>		<b>508</b>

Vsa trošila PO sanaciji priključena na skupen vodomer (oba objektu skupaj):

ELEMENT		
pomivalno korito	kos	37
umivalnik	kos	222
WC	kos	202
trokadero	kos	11
pisoar	kos	1
tuš	kos	98
kad	kos	6
pomivalni stroj	kos	19
pralni stroj	kos	7
<b>SKUPAJ</b>		<b>603</b>

## 2. Dimenzioniranje cevovodov

## Obravnavani objekt po sanaciji

ELEMENT			HV/kos	TV/kos	VrHV (l/s)	VrTV (l/s)	
pomivalno korito	kos	10	0,07	0,00	0,70	0,00	0,70
umivalnik	kos	100	0,07	0,00	7,00	0,00	7,00
WC	kos	98	0,13	0	12,74	0,00	12,74
trokadero	kos	0	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
pisoar	kos	1	0,07	0,00	0,07	0,00	0,07
tuš	kos	86	0,07	0,00	6,02	0,00	6,02
kad	kos	5	0,15	0,00	0,75	0,00	0,75
pomivalni stroj	kos	9	0,15	0,00	1,35	0,00	1,35
pralni stroj	kos	7	0,25	0	1,75	0,00	1,75
<b>SKUPAJ</b>		316			30,38	0,00	30,38
				<b>Vs (l/s)</b>	<b>3,03</b>	<b>0,00</b>	<b>3,03</b>
				<b>Vs (m3/h)</b>	<b>10,91</b>	<b>0,00</b>	<b>10,91</b>

## Vsa trošila PRED sanacijo priključena na skupen vodommer (oba objektu skupaj):

ELEMENT			HV/kos	TV/kos	VrHV (l/s)	VrTV (l/s)	
pomivalno korito	kos	37	0,07	0,00	2,59	0,00	2,59
umivalnik	kos	183	0,07	0,00	12,81	0,00	12,81
WC	kos	163	0,13	0	21,19	0,00	21,19
trokadero	kos	11	0,07	0,00	0,77	0,00	0,77
pisoar	kos	1	0,07	0,00	0,07	0,00	0,07
tuš	kos	71	0,07	0,00	4,97	0,00	4,97
kad	kos	16	0,15	0,00	2,40	0,00	2,40
pomivalni stroj	kos	19	0,15	0,00	2,85	0,00	2,85
pralni stroj	kos	7	0,25	0	1,75	0,00	1,75
<b>SKUPAJ</b>		508			49,40	0,00	49,40
				<b>Vs (l/s)</b>	<b>3,80</b>	<b>0,00</b>	<b>3,80</b>
				<b>Vs (m3/h)</b>	<b>13,70</b>	<b>0,00</b>	<b>13,70</b>

## Vsa trošila PO sanaciji priključena na skupen vodommer (oba objektu skupaj):

ELEMENT			HV/kos	TV/kos	VrHV (l/s)	VrTV (l/s)	
pomivalno korito	kos	37	0,07	0,00	2,59	0,00	2,59
umivalnik	kos	222	0,07	0,00	15,54	0,00	15,54
WC	kos	202	0,13	0	26,26	0,00	26,26
trokadero	kos	11	0,07	0,00	0,77	0,00	0,77
pisoar	kos	1	0,07	0,00	0,07	0,00	0,07
tuš	kos	98	0,07	0,00	6,86	0,00	6,86
kad	kos	6	0,15	0,00	0,90	0,00	0,90
pomivalni stroj	kos	19	0,15	0,00	2,85	0,00	2,85
pralni stroj	kos	7	0,25	0	1,75	0,00	1,75
<b>SKUPAJ</b>		603			57,59	0,00	57,59
				<b>Vs (l/s)</b>	<b>4,09</b>	<b>0,00</b>	<b>4,09</b>
				<b>Vs (m3/h)</b>	<b>14,71</b>	<b>0,00</b>	<b>14,71</b>

Minimalni potrebni tlak za potrebe sanitarne vode v objektu:

• izgube v omrežju do priključka na vodovod	40 kPa
• izgube v vodomoru	20 kPa
• minimalni tlak najvišjega iztoka	100 kPa
• <u>višinska razlika vodomor/iztok</u>	80 kPa
• potrební tlak pri vodomoru	240 kPa 2,40 bar

Minimalni potrebni tlak za potrebe notranjih hidrantov v objektu:

• izgube v omrežju do priključka na vodovod	5 kPa
• izgube v vodomoru	5 kPa
• minimalni tlak najvišjega iztoka	250 kPa
• <u>višinska razlika vodomor/iztok</u>	0 kPa
• potrební tlak na priključku na glavni cestni vodovod	2,6 kPa 2,60 bar

Ostali parametri izračuna:

- hitrost vode v cevovodu:

pretok m <sup>3</sup> /h	cev dimenzija	hitrost m/s
14,71	PEd63	1,969

PORABA VODE ZA ZUNANJE HIDRANTNO OMREŽJE :

Po tehnični smernici Požarne varnosti v stavbah TSG-1-00-:2010 in Zasnovi požarne varnosti, je potrebno zagotoviti:

VODA ZA GAŠENJE (iz požarnega elaborata)

Za obravnavani objekt je potrebna količina vode za en požar v odvisnosti od prostornine največjega požarnega sektorja v stavbi, ki se jo varuje (v obravnavanem primeru do 5.000 m<sup>3</sup>) 10 litrov vode/sekundo.

Hidrantna mreža je v okolici objekta na javnih površinah in je predvidena za gašenje požara na objektu. Hidranti so ob prometnicah. Do hidrantov je zagotovljen stalen dostop.

Zunanji hidranti morajo zagotoviti minimalno  $Q_x = 10,0 \text{ l/s} = 600 \text{ l/min} = 36 \text{ m}^3/\text{h}$

Poraba sanitarne vode v objektu znaša  $4,09 \text{ l/s} = 14,71 \text{ m}^3/\text{h}$

Skupna poraba požarne in sanitarne vode znaša  $50,71 \text{ m}^3/\text{h}$

Za oba objekta (obravnavani in obstoječi), ki sta priključena na skupni kombiniran vodomor ustreza obstoječi kombiniran vodomor velikosti **DN80/20** v zunanjem vodomernem jašku, kot je prikazano v zbirni situaciji in situaciji iz katastra komunale VO-KA.

Vodomor je izbran na podlagi zahtevanega pretoka iz projekta požarne varnosti in še dopustne padce tlakov Z NAZIVNIM PRETOKOM  $40 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $11,11 \text{ l/s}$ ) IN MAX.  $100 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $27,78 \text{ l/s}$ )

Minimalni potrebni tlak sanitarne vode pred vodomorom mora biti 2,60 bar na mestu pred vstopom v objekt.

Zagotovljen tlak vode v vodovodnem omrežju znaša 2,6bar na lokaciji obravnavanega objekta in s tem je zagotovljen minimalni potrebni tlak za obravnavani objekt.

**3. Obremenilne enote interne kanalizacije za celoten obravnavan objekt:**

ELEMENT			Aws(l/s)	Skupaj Aws(l/s)
pomivalno korito	kos	10	1	10,00
umivalnik	kos	100	0,5	50,00
WC	kos	98	2,5	245,00
bide	kos	1	0,5	0,50
tuš	kos	86	1	86,00
kad	kos	5	1,75	8,75
pomivalni stroj	kos	9	1	9,00
pralni stroj	kos	7	1	7,00
<b>SKUPAJ</b>		316		416,25
<b>vršna obremenitev q<sub>s</sub> (l/s)</b>				<b>10,201</b>

**4. Izračun vršne obremenitve q<sub>s</sub>:**

$$q_s = 0.5 \sqrt{\sum A_{ws}} = 0.5 \sqrt{416,25} = 10,201 \text{ l/s}$$

**5. Največja letna količina komunalne odpadne vode, ki bo nastajala v stavbi za celoten objekt:**

namen objekta	oseb	poraba(l/os.)	Skupaj (l/dan)	Skupaj (m <sup>3</sup> /leto)
gospodarstvo	0	15	0,00	0,00
gospodinjstvo	97	250	24250,00	7275,00
<b>SKUPAJ</b>	97		24250,00	7275,00

Največja letna količina komunalne odpadne vode, ki bo nastajala v stavbi za celoten objekt znaša: **7275,00m<sup>3</sup>/leto**

**6. Odtočni del**

Dvižni vod : glavni odtok PVC Ø 110

Glavni vertikalni odtoki potekajo v zidnih utorih. Ostale odtočne cevi objekta so dimenzionirane izkustveno. Horizontalna kanalizacija je v tlaku pritličja objekta priključena na hišni priključek kanalizacije, ki bo obdelan v gradbenem delu projekta.

### 5.5.2.3            **NAČRTI - VODOVOD**

Tloris pritličja	V – 01
Tloris 1. nadstropja	V – 02
Tloris 2. nadstropja	V – 03
Zbirnik komunalnih vodov	V – 04
Situacija iz katastra VO-KA	