

## **5.1 - NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME**

<b><i>Investitor:</i></b>	<b>Občina Loška dolina Cesta notranjskega odreda 2 1386 Stari trg pri Ložu</b>
<b><i>Objekt:</i></b>	<b>Večnamenska športna dvorana</b>
<b><i>Vrsta projektne dokumentacije in njena številka:</i></b>	<b>PZI 48/2013</b>
<b><i>Načrt in številčna oznaka načrta:</i></b>	<b>NAČRTI STROJNIH NAPELJAV, NAPRAV IN OPREME 5</b>
<b><i>Za gradnjo:</i></b>	<b>Novogradnja in dozidava</b>
<b><i>Projektant:</i></b>	<b>BIRO MIKROKLIMA Medard Hafner s.p. Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka</b>
<b><i>Odgovorna oseba projektanta</i></b>	<b>Medard Hafner, univ. dipl inž str. IZS S-0799</b>
<b><i>Odgovorni projektant</i></b>	<b>Medard Hafner, univ. dipl. inž str. IZS S-0799</b>
<b><i>Odgovorni vodja projekta</i></b>	<b>Gregor Trplan, univ. dipl. inž. arh. IZS A - 0895</b>
<b><i>Številka projekta</i></b>	<b>13/03</b>
<b><i>Kraj in Datum:</i></b>	<b>Škofja Loka, april 2018</b>



## **5.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA**

### **5.1 Naslovna stran**

### **5.2 Kazalo vsebine načrta**

### **5.4 Tehnično poročilo**

#### **5.4.1. TEHNIČNO POROČILO –OGREVANJE in HLAJENJE**

#### **5.4.2. TEHNIČNO POROČILO -PREZRAČEVANJE**

#### **5.4.4. TEHNIČNO POROČILO -VODOVOD in KANALIZACIJA**

### **5.5 Popis materiala in del**

### **5.6 Risbe**

List S-1	Situacija objekta	M 1:500
----------	-------------------	---------

#### **5.6.1. GRAFIČNI DEL - OGREVANJE in HLAJENJE**

List OG-1	Tloris pritličja	M 1:50
List OG-2	Tloris 1. nadstropja	M 1:50
List OG-3	Tloris galerije	M 1:50
List OG-4	Shmea dviznih vodov	M 1:x
List OG-5	Shema toplotne postaje	M 1:x
List OG-6	Detajl ogrevanja-povezovalni hodnik in obstoječi objekt	M 1:x
List OG-7	Shema ogrevanja in hlajenja klimatov	M 1:x

#### **5.6.2. GRAFIČNI DEL - PREZRAČEVANJE**

List PREZ-1	Tloris pritličja	M 1:50
List PREZ-2	Tloris 1. nadstropja	M 1:50
List PREZ-3	Tloris galerije	M 1:50
List PREZ-4	Tloris ostrešja	M 1:50

#### **5.6.3. GRAFIČNI DEL - VODOVOD in KANALIZACIJA**

# BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



List VOKA-1	Tloris pritličja	M 1:50
List VOKA-2	Tloris 1. nadstropja	M 1:50
List VOKA-3	Tloris galerije	M 1:50
List VO -3	Shema dviznih vodov-vodovod	M 1:x
List KA -4	Shema dviznih vodov-odpadna kanalizacija	M 1:x



## 5.4. TEHNIČNO POROČILO - SPLOŠNO

### UPOŠTEVANI PREDPISI IN STANDARDI

Pri izdelavi projektne dokumentacije je obvezno upoštevati zadnjo veljavno zakonodajo, zadnje veljavne tehnične predpise in standarde, predvsem pa sledeče:

- Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur. list RS št. 55/2008),
- Tehnična smernica TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije
- Tehnična smernica TSG-1-001:2010 Požarna varnost v stavbah
- Tehnična pravila za inštalacije pitne vode SIST EN 806 -1,-2,-3
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. list RS št. 42/02, št. 105/2002)
- Pravilnik o zvočni zaščiti stavb (Ur. list RS št. 14/1999),
- Pravilnik o oskrbi s pitno vodo (Ur. list RS št. 35/06)
- Naprave vertikalne kanalizacije v zgradbah SIST EN 12 056 -1,-2,-4,-5
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS št. 52/2010),
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur. list RS št. 31/2004, št. 10/2005, 83/2005 – sprememba, št. 83/2005 – spremembe in dopolnitve, št. 14/2007 – spremembe in dopolnitve),
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur. list RS št. 31/04, št. 10/05 – sprememba, št. 83/05 – spremembe in dopolnitve, št. 14/07 – spremembe in dopolnitve)
- Sistemi ogrevanja v zgradbah SIST EN 12 831
- Pravilnik o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur. list SFRJ št. 30/1991),
- Tehnična pravila za inštalacije pitne vode SIST EN 806 -1,-2,-3
- Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen (TRWI) DIN 1988 -1,-2,-3,-4,-7
- Zentrale Wassererwärmungsanlagen DIN 4708-1
- Pravilnik o preizkušanju hidrantnih omrežij (Ur. list RS št. 22/1995),
- Pravilnik o ravnanju z odpadnimi ozonu škodljivimi snovmi, (Ur. list RS št. 42/2003),
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. list RS št. 105/05)
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu hrupa za vire hrupa ter pogojev za njegovo izvajanje (Ur. list RS št. 70/96, št. 45/02 – spremembe).

### **STANDARDI in PRAVILNIKI:**

- |                 |  |
|-----------------|--|
| * SIST EN 12831 | Izračun toplotnih izgub objektov,                |
| * VDI 2078      | Izračun toplotnih dobitkov objektov,             |
| * DIN 1946      | Prezračevanje in klimatizacija,                  |
| * DIN 1986      | Kanalizacijske inštalacije in oprema za objekte, |
| * DIN 1988      | Tehnični predpisi za vodovodno inštalacije,      |
| * DIN EN 13 779 | Prezračevanje in klimatizacija,                  |

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



### 5.4.1. TEHNIČNO POROČILO - OGREVANJE in HLAJENJE

Projekt centralnega ogrevanja je bil izdelan na osnovi arhitektonske podloge ter orientacije objekta po situaciji projektnih pogojev soglasodajalcev, soglasij k projektnim rešitvam ter usklajen z ostalimi načrti, študijami in elaborati, ki bodo izdelani za omenjen objekt.

Skupni sestav potrebne toplote je bil izdelan na osnovi karakterističnih podatkov in le-ti so izdelani z računalniškim programom SILVESTRO EN. Izračun transmisijskih izgub je narejen po SIST EN 12831 z upoštevanjem projektne zunanje temperature  $-19^{\circ}\text{C}$ , po Pravilniku o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije.

Elaboratu gradbene fizike je zajet v vodilni mapi št. 13/03.

Osnovo načrtovanja ogrevanja predstavljajo Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS, št. 52/10), Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur. list RS, št. 89/99), standard Grelni sistemi v stavbah – Metoda izračuna projektne toplotne obremenitve SIST EN 12831:2004 ter Tehnična smernica TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije.

Sistem ogrevanja mora v objektu zagotavljati v različnih prostorih standardne minimalne temperature in izpolnjevati tudi ostale zahteve glede toplotnega ugodja. Te karakteristike so v posameznih vrstah prostorov izbrane na osnovi omenjenih pravilnikov, standarda in tehnične smernice.

#### TOPLOTNA IN HLADILNA POSTAJA

V novozgrajenem objektu je za potrebe ogrevanja predvidena vgradnja toplotnih črpalk (v nadaljevanju TČ). TČ so namenjene tako za ogrevanje, ter pripravo sanitarne vode.

Toplotne črpalke (TČ) tipa ZRAK-VODA bodo vgrajene na strehi objekta – zunanje izvedbe. Predvidene so 4 TČ vezane v kaskado in vodene z regulatorjem za kaskadno delovanje črpalk z naslednjimi karakteristikami:

ZUNANJA KOMPRESORSKA ENOTA kompaktne izvedbe z inverter kompresorjem.

Moč: hlajenje 20.0 kW, gretje 23.0 kW

gretje (A7/W35) COP: 3.65, Pel: 6.31 kW

gretje (A7/W45) COP: 2.77, Pel: 8.29 kW

hlajenje (A35/W7) EER: 2.22, Pel: 9.01 kW

hlajenje (A35/W18) EER: 3.55, Pel: 5.64 kW

Max. izhodna temp. vode:  $60^{\circ}\text{C}$

Pretok ogrevalne vode: 28.7 ~ 68.9 l/min

Električni priklop: 3F / 380~415V / 50Hz / 32A

Šumnost: 58 dB(A)

Dimenzije (V x Š x G): 1050 x 1338 x 330 mm

Teža: 145 kg

Medij: R410A

Max. dolžinska / max. višinska razlika: 75 / 30 m

Območje delovanja: hlajenje od  $-15^{\circ}\text{C}$  do  $46^{\circ}\text{C}$ , gretje od  $-25^{\circ}$  do  $351^{\circ}\text{C}$

V osnovi je sistem zasnovan tako, da potekajo vsi energetski viri (pliska in tekoča faza) ločeno, do preko posameznega toplotnega prenosnika in hidravlične ločnice, ki bo preko temperaturnega tipala toplote in

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



regulacije nadziral zadostno toplotno kapaciteto ter po potrebi vklapljal in izklapljal posamezni vir (TČ ter toplotni vir iz kotlovnice sosednjega objekta).

Za ogrevanje sanitarne vode bo vgrajena ločena TČ nameščena na strehi objekta. Od tu poteka napeljava plinske in tekoče faze do notranje enote TČ za pripravo sanitarne tople vode. Predvideva se 1000 l bojler vode za ogrevanje s pomočjo TČ, ter dogrevanje in pregrevanje z pomočjo sekundarnega ogrevanju pri temperaturah nižjih od  $-20^{\circ}\text{C}$ , to je vgrajenega elektro grelca moči 18 kW. Pregrevanje in varovanje pred pojavom legionele se bo vršilo preko sekundarnega vira z min temperaturo vode  $70^{\circ}\text{C}$ . Dezinfekcija se bo vršila periodično (tedensko) z pred nastavljenim regulatorjem.

Toplotna postaja je postavljena v pritličju objekta. V prostoru je predvidena vsa strojna oprema : Cevni razdelilec, ogrevalnik sanitarne vode 1000 l, večfunkcijska naprava, raztezna posoda, črpalke, ter elektro-regulacijska omarica.

Za obravnavani objekt je predvidena dvocevna instalacija.

Toplotne črpalke se postavi na zato predvideno lokacijo s pomočjo dvigala še v fazi gradnje.

Po izvedbi del se mora narediti zapisnik o zagonu.

.

### **Ogrevanje sanitarne vode**

Za ogrevanje sanitarne vode bo izdelan priklop na cevni razvod notranje enote TČ, ki je povezana z zunanjo enoto TČ ogrevalne moči 23 kW na strehi objekta. Predvideva se solarni bojler vode za ogrevanje s pomočjo TČ ter dogrevanje in pregrevanje z pomočjo sekundarnega ogrevanja pri temperaturah nižjih od  $-20^{\circ}\text{C}$ , ter vgrajenega elektro grelca moči 18 kW. Pregrevanje in varovanje pred pojavom legionele se bo vršilo s pomočjo elektro grelcev. Volumen boilerja je 1000l, izdelan iz nerjavečega jekla, zaščiten s protikorozijskim premazom, z revizijsko odprtino. Regulacija temperature vode se bo vršila izključno z avtomatiko vezano na TČ.

Grelna registra iz nerjavečega jekla tlačne stopnje PN 16 in za temperaturo do  $130^{\circ}\text{C}$  je v spodnjem in zgornjem delu boilerja, ki je antikorozijsko zaščiten in praviloma pokončne izvedbe.

Cirkulacijski krog mora imeti vgrajen regulacijski ventil za nastavitev pretoka, polnilni tokokrog pa količinski regulator brez pomožne energije, ki vzdržuje konstanten pretok ne glede na hidravlične razmere v vodovodni instalaciji.

Priporočljiva je vgradnja raztezne posode na sistem priprave sanitarne tople vode, s čimer je preprečeno občasno puščanje varnostnega ventila. Raztezna posoda mora biti atestirana za sisteme sanitarne tople vode obvezno pretočne izvedbe.

Pri manjših sistemih za pripravo sanitarne tople vode na sekundarju mora biti dovodni tlak hladne vode reguliran na 3 bar (nadtlak).

Zaradi varčevanja z električno energijo in zaradi izboljšanja hidravličnih razmer v omrežju toplotnih naprav odjemalca je priporočljiva vgradnja obtočnih črpalk z zvezno regulacijo vrtilne hitrosti oziroma vgradnja obtočnih črpalk z možnostjo stopenjskega preklopa vrtilne hitrosti v kombinaciji s prestrujnim ventilom (če obstaja nevarnost prekinitve pretoka skozi sistem). Prestrujni ventil mora biti vgrajen v obvod s priključkoma na tlačni in sesalni strani obtočne črpalke, ne pa kot kratkostična zveza med dovodom in povratkom.

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



Cirkulaciji vode v ogrevalnih sistemih je namenjena obtočna črpalka za sanitarno vodo (delovna in rezervna) z zvezno regulacijo števila vrtljajev.

Sistemi so zgrajeni in primerno varovani v skladu s predmetnimi predpisi oz. standardi, npr. Heizungssysteme in Gebäuden; Planung von Warmwasser-heizungsanlagen DIN EN 12828: 2003-06 ter po določilih DIN 4751, 2. del (1993). Za varnost so vgrajeni varnostni ventil s tlakom odpiranja 4 bar in sistem za vzdrževanje tlaka in odplinjanje z ekspanzijsko posodo.

Toplotne izgube se izračunajo po SIST EN 12831 z upoštevanjem projektne zunanje temperature  $-20^{\circ}\text{C}$ , po Pravilniku o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije, z upoštevanjem vseh zahtev, ki jih predpisuje SIST EN 832.

### zimsko obdobje

hodnik	$20^{\circ}\text{C}$
velika telovadnica	$20^{\circ}\text{C}$
plesna dvorana	$20^{\circ}\text{C}$
stopnišče	$18^{\circ}\text{C}$
WC, sanitarije	$20^{\circ}\text{C}$
čajna kuhinja	$20^{\circ}\text{C}$
garderoba	$22^{\circ}\text{C}$
vetrolov	$18^{\circ}\text{C}$
skladišča, shrambe	neogrevano
čistila	$20^{\circ}\text{C}$
pisarne, sejne sobe	$20^{\circ}\text{C}$
kopalnice	$24^{\circ}\text{C}$

V izračunu bodo upoštevane U-vrednosti vgrajenih gradbenih elementov, podanih od arhitekta. U-vrednosti bodo izbrane optimalno glede na zakonske predpise z upoštevanjem ekonomičnosti in prikazane v Elaboratu gradbene fizike.

V izračunu bodo upoštevane U-vrednosti vgrajenih gradbenih elementov in arhitektonske zaščite pred sončnim sevanjem, podane od arhitekta. V izračunu upoštevati vse notranje izvore toplote (osebe, osvetlitev, naprave, oprema in ostalo).

Velikost ogrevalnega razdelilca se je določila skladno z samo namembnostjo objekta in njihovo uporabnostjo. V ta namen so se predvideli sledeči ogrevalni/hladilni krogi:

1. Talno ogrevanje-velika telovadnika  $45/29^{\circ}\text{C}$
2. Talno ogrevanje-garderobe pritličje  $35/29^{\circ}\text{C}$
3. Talno ogrevanje-lobby, plesna dvorana  $35/29^{\circ}\text{C}$

## SISTEM OGREVANJA

### Talno ogrevanje-galerija, hodniki, garderobe

Podno ogrevanje se izvaja preko podometnih razdelilnih omaric z vgrajenimi razdelilcu z merilcem pretoka. Dovodni razdelilec je opremljen z merilci pretoka (0-4 l/min) za nastavitvev in zapiranje posameznih zank. Povratni razdelilec s termostatskimi nastavki in plastično glavo za odpiranje. Vgrajeni

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



termopogoni so montirani direktno termostatske nastavke. Razdelilce se montira na posebnih nosilcih z zvočno-izolativnimi držali.

V osnovi je grelni panel sestavljen iz sistemske termoizolacijske plošče oziroma multifolije, hidro folije, cevnege registra, dilatcijskih cevi in trakov, ter ustrezne armature, razen v veliki telovadnici, kjer je predviden sistem talnega ogrevanja glede prialgojen sestavi tal igralne površine.

Termoizolacijska varovalna folija (lahko je tudi hidroizolacijska za ločitev med sistemsko ploščo in elementi ali sloji, ki mejijo z njo) je indikator pregretja. Položim jo tako, da se prekriva vsaj 10 cm in v vertikalo vsaj 15 cm. Sistemske hidrotermo plošče izberemo z ozirom na obremenitev tal. Kompletna termoizolacija z dilatcijskim obrobim trakom debeline 10 mm iz PUR in hidroizolacija mora biti izvedena tako, da ne predstavlja nikakršnih toplotnih mostov, točno kot govori o tem ustrezni predpis ÖNORM B2233, in B2242.

Posebej je pomembno da je debelina in gostota izolacije pod cevnim registrom enaka, da kasneje ne bi prišlo do pokanja estriha. To dosežemo s popolno kontrolo vgrajene izolacije z enakomerno gostoto – brizgan polistiren ali ekstrudiran polistiren!

Cevni razvod je položen iz cevi iz visokotlačno zamreženega polietilena. Primerne so za prenos hladne ali tople vode. Cevi so prilagojene za trajne obremenitve 95°C pri tlaku 6,0 bar. Polagajo se v sistemske plošče v predvidenem razmaku. Minimalni radius zvijanja je  $R=5 \cdot D$  v hladnem stanju, kot se te običajno uporabljajo. Pri manjših radiusih jih je potrebno segreti s toplim zrakom na 200°C in jih z ustrezno pripravo upogniti. Cevi imajo difuzijsko zaporo, torej so zaščitene pred vdorom kisika v cev. Spajanje cevi v estrihu je potrebno izvesti z nerazstavljenimi press spojkami. Spojem pa se je potrebno, če je to le mogoče, izogibati.

Estrih je sicer vezan na gradbena dela, vendar je nujno, da inštalater pogojuje garancijo talnega ogrevanja z nadzorom nad estrihi. Ti morajo biti izvedeni v skladu z ÖNORM B2232.

Zato poda proizvajalec talnega ogrevanja ustrezno recepturo in morebitne dodatke, ali vsaj izvede njihovo kontrolo. Enako opozori proizvajalca estrihov o nujnosti dilatacij tal in nujnosti uporabe vseh elementov, ki omogočajo dilatacijo, kot npr. zaščita obremenitve cevi pri prehodu skozi dilatacijo.

### Talno ogrevanje telovadnice

Kot osnova je vzeta konstrukcija poda (npr. kot Sinel Panel 15), v kateri je cca 45mm zračnega prostora, v katerem so vgrajene Pe-Xa cevi z difuzijsko zaščito, izdelana iz zamreženega polietilena (PE-Xa) velikosti 20x2.0.

Srednja temperatura ogrevanja je ~ 42 °C, delta T je 6K.

Dvorana je razdeljena na 3 "Tichemannove" cone. V vsaki coni se nahajajo posamezni sektorji (7, 6, 6). Vsak sektor pokriva 3 konstrukcijska polja športnega poda.

Tichelmannov razdelilec je izdelan iz ravnih Uponor PE-Xa cevi 40x3,7, ki je priklopljen na lokalno izdelan razdelilec s tremi odcepi. Vsaka Tichelmannova zanka ima na povratku vgrajen regulator pretoka (npr. kot Oventrop), da se bodo zanke med seboj lahko hidravlično uravnovežile. V načrtu so cone med seboj ločene z barvami. Skrajno leva cona ima tako 7 sektorjev. V vsakem sektorju se nahajata dve cevi dolžine ~190 m. V enem sektorju je 6 konstrukcijskih polj, s sinusoidnimi letvami širine 70mm na širini 410mm. Prečne letve so na razmakih max. 1000mm.

Razmak med cevmi v konstrukcijskem polju je 200mm.

Regulacija talnega ogrevanja je izvedena preko prostorskega termostata v telovadnici, ki pri temperature višji od 20°C izklopi obtočno črpalko talnega ogrevanja.

Odvodi kondenzata iz naprav za hlajenje so obdelani v poglavju o vertikalni kanalizaciji.

V prostoru El. kom. prostor je za hlajenje nameščena stenska klimatske naprave –split sistem, ki ima možnost hlajenja tudi v zimskem obdobju. Zunanja enota je nameščene na strehi objekta.



## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



Za hlajenje galerije so nameščene tri stropne kasetne enote–split sistem. Zunanja enota je nameščene na strehi objekta.

Izveden je odtok kondenza split hladilnih enot in klimatskih naprav preko stenskih sifonov odtočno kanalizacijo.

Sistem ogrevanja se bo v primeru pomanjkanja vode v dopolnjeval preko predvidene polnilne pipe za polnjenje sistema v toplotni postaji. Kakovost ogrevalne vode mora biti po zahtevah dobavitelja kotlovske opreme.

Pred polnjenjem ogrevalnega sistema je potrebno upoštevati direktivo VDI 2035.

Regulacija ogrevanja je izvedena preko vremensko vodene regulacije in regulacije ogrevalnih krogotokov, skladno z DIN EN 12831.

Predvidene so elektronsko regulirane obtočne črpalke z regulacijo pretoka glede na nastavljen predtlak.

Varovanje sistema na strani porabnikov bo izvedeno z pomočjo zaprte ekspanzijske posode.

Pri izdelavi projektne dokumentacije so se upoštevale zahteve študije požarne varnosti.

### **IZVEDBE RAZVODA CEVI OGREVANJA**

Instalacije ogrevanja in hlajenja potekajo iz toplotne postaje v tlaku posamezne etaže ter nato do posameznih ogrevalnih/hladilnih elementov oziroma podometnih razdelilnih omaric za talno ogrevanje.

Dimenzioniranje ogrevalnih elementov, cevnih razvodov in naprav se je izvedlo na izračunane toplotne izgube prostorov.

Cevne povezave so izdelane iz jeklenih cevi iz celega po DIN EN 10220 iz materiala St 37, na sekundarnemu iz jeklenih cevi za cevni navoj po DIN EN 10255 iz materiala St 33 za cevi do DN 50, za večje dimenzije pa iz jeklenih cevi iz celega po DIN EN 10220 iz materiala St 37. Najvišje točke cevovodov se ozračujejo preko odzračevalnih posod in se končujejo s cevovodi ter z zapornimi pipami nad lovilnimi lijaki. Podobno se odvajajo tudi izpusti in odtoki iz varnostnih ventilov.

Razvodna omrežja ogrevanja in hlajenja izdelana iz bakrenih cevi, se med seboj spajajo po sistemu hladnega stiskanja s stisljivimi fittingi, za dimenzije DN40. Za dimenzije DN 50 in več so uporabljene bakrene cevi spojene z varilnimi loki in tipskimi povezovalnimi element.

Cevi večinoma potekajo ali pod stropovi, ter v pritličju v tleh etaž. Vsi cevovodi in armature morajo biti ustrezno toplotno izolirane skladno s točko 4.2.2 Tehnične smernice TSG-1-004. Toplotna prevodnost izolacije lahko znaša do 0,035 W/m,K. V neogrevanih prostorih mora biti debelina toplotne izolacije za cevi in armature za razvod tople vode z nazivnim premerom do 100 mm najmanj enaka notranjemi premeru cevi. Pri prehodih skozi zidove cevovodi niso fiksno vpeti. Cevovodi manjših premerov so pritrjeni s cevnimi objemkami, ki so sidrane v stene ali strope. Večji cevovodi so pritrjeni s pocinkanimi nastavljivimi cevnimi objemkami z navojno matico, v katere so privite navojne palice. V vse cevne objemke so vstavljeni izolacijski vložki. Navojne palice so na enem koncu privite v objemko, na drugem pa v pocinkano osnovno pritrtilno ploščo. V območju prostora s toplotno postajo so vsi cevovodi izolirani zaščiteni še z alu pločevino. Podobno so zaščiteni tudi cevovodi, ki v zunanjem delu objekta oskrbujejo

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



grelnika prezračevalnih naprav na strehi objekta. Daljši cevovodi so zaradi nevtralizacije raztezkov kompenzirani z ustreznimi L-kompencijami

Cevni preboji skozi predelne stene so izvedene s cevni oklepnicami. Prostor med cevjo in oklepnicami mora biti zatesnjen z ustreznim izolacijskim materialom. V cevni oklepnicah ne sme biti spoja cevi.

Pri prehodu instalacij skozi požarne sektorje se preboji v katerih potekajo instalacije zapolnijo z požarno obstojno izolacijo, katera je v skladu z požarno študijo.

Regulacija talnega ogrevanja po prostorih je izvedena preko sobnih termostatov, ter sobnih regulatorjev za regulacijo konvektorjev.

Vertikalni dvizni vodi obravnavanega razvoda so izolirani z Armaflex XG cevno izolacijo. Cevi, ki potekajo v stropu so dodatno izolirane s cevaki iz kamene volne NV65.

Zaradi delovanja naprav v toplotni postaji hrup ne sme biti višji od predpisanih vrednosti. Da bi temu zadostili, je potrebno cevovode in vse naprave v toplotni postaji pritrditi ali obesiti z ustrezno zvočno in protivibracijsko izolacijo. Prav tako je potrebno zvočno in protivibracijsko izolirati vse preboje in rotirajoče dele opreme.

Po končani montaži toplotnih naprav opravi izvajalec tlačni preskus s hladno vodo in sicer z 1,5- kratnim maksimalnim dovoljenim obratovalnim tlakom, vendar naj ta tlak ne bo manjši od 4 bar. Preskus mora trajati najmanj 2 uri, v tem času pa ne sme manometer pokazati nobenih sprememb. Pri tlačnem preskusu primarnega dela morajo biti navzoči odgovorni vodja del, nadzornik nad gradnjo in predstavnik dobavitelja, ki sestavijo in podpišejo zapisnik o tlačni preizkušnji. Odjemalec lahko opravi tlačni preskus sekundarnega dela priključne postaje in internih toplotnih naprav tudi brez navzočnosti predstavnika dobavitelja, vendar mora pred polnitvijo inštalacije z mehčano vodo predložiti pisno izjavo o uspešno opravljenemu tlačnemu preskusu.

Tlačni preizkus in vsa dela, ki sledijo, se lahko opravijo šele, ko je objekt zaprt in ni nevarnosti, da bi inštalacija zamrznila. Tudi ogrevanje objekta v času izvajanja zaključnih gradbenih del le, če je objekt zaprt in inštalacije ustrezno izolirane, tako da ne more priti do zamrznitve. Po uspeli tlačni preizkušnji je potrebno vso inštalacijo sprati s čisto vodo, da se odstranijo vse nečistoče.

Po uspešno opravljenih preskusih se prične poskusno obratovanje, ki traja najmanj 30 dni v ogrevalni sezoni. V tem času izvede izvajalec del vso potrebno regulacijo na internih toplotnih napravah.

V toplotni postaji je treba cevi in ostale kovinske dele inštalacije, ki niso zgrajeni iz nerjavnih cevi, že predhodno očistiti in temeljno pobarvati z dvema slojema temeljne barve, primerne za temperaturo do 150 °C. Neizolirani deli razvoda morajo biti pobarvani z pokrivno barvo, odporno visokim temperaturam. Ročice zapornih elementov morajo biti pobarvane z enako barvo kot so označene cevi, v katere so vgrajeni. Pri izbiri barv je potrebno dosledno upoštevati naslednjo tabelo, izdelano na osnovi DIN 2403.

Tabela: Barvno označevanje inštalacij po DIN 2403

VRSTA MEDIJA	BARVA	OZNAKA PO RAL	BARVA TABLICE
ogrevanje - primar - dovod	rdeča	RAL 3000	rdeča
ogrevanje - primar - povratek	modra	RAL 5019	modra
ogrevanje - sekundar - dovod	temno rdeča	RAL 3002	rdeča
ogrevanje - sekundar - povratek	temno modra	RAL 5013	modra
sanitarna voda - hladna	zelena	RAL 6001	zelena

# BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



sanitarna voda - topla	oranžna	RAL 2008	oranžna
sanitarna voda - cirkulacija	vijoličasta	RAL 4005	vijoličasta
odvodnjavanje	rjava – olivno zelena	RAL 6003	rjava
odzračevalni vodi	v isti barvi kot medij		/
konzole	konzole	RAL 9005	/

Razločno označevanje cevnih napeljav po vrsti medija je v interesu varnosti, vzdrževanja in zaščite pred požarom. Označevanje mora opozarjati na nevarnosti z namenom preprečevanja nesreč. Vse armature in naprave morajo biti opremljene tudi z napisnimi tablicami. Izolirane cevi morajo biti označene z barvnimi trakovi in oznako smeri pretoka. Inštalacijske vode je treba opremiti tudi z označevalni okvirji dimenzije 105 x 55 mm z jeklenim zateznim pasom. V zgornjo in srednjo vrstico napisne ploščice je potrebno vpisati vrsto medija. Spodnja vrstica je namenjena nazivu podjetja, ki je izvedlo montažo cevnih napeljav. Minimalna višina črk znaša 4 mm.

Za ureditev prostora za inštalacijo toplotne postaje veljajo naslednji pogoji:

- Tla toplotne postaje morajo biti iz zribanega betona ali druge negorljive obloge. Izvedba tlaka mora biti takšna, da prepreči izliv vode iz prostora toplotne postaje.
- Predviden mora biti zadosten odvod vode in prezračevanje prostora toplotne postaje. Temperatura prostora toplotne postaje ne sme preseči 35 °C.
- V prostoru toplotne postaje se nahaja vodovodni priključek s stensko iztočno armaturo DN 15 z nastavkom za cev ter 5 m dolga armirana gumijasta cev z dvema objemkama. V prostor toplotne postaje je pripeljan dovodni kabel 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>.
- V prostoru toplotne postaje je na razpolago enofazna vtičnica.
- Zagotovljena mora biti zadostna in primerna razsvetljava (min. 150 lux). Tokokrog razsvetljave mora biti ločen od tokokroga napajalnega dela toplotne postaje. Vrata prostora toplotne postaje morajo biti kovinska s tipsko ključavnico in cilindričnim vložkom, široka najmanj 80 cm in se morajo odpirati navzven. Ključ od vrat toplotne postaje in en izvod ključa vseh vrat od vstopa v objekt do prostora toplotne postaje je potrebno izročiti dobavitelju.
- Pred ali v prostoru toplotne postaje mora biti na steni na vidnem mestu pritrjen aparat za gašenje polnjen s CO<sub>2</sub> (5 kg). Aparat mora biti redno servisiran.
- V prostoru toplotne postaje, brez soglasja dobavitelja, ne smejo biti nobene druge naprave, ki ne služijo namenu toplotne postaje. Prostor toplotne postaje ne sme služiti kot deponija.
- V prostoru toplotne postaje mora biti shema toplotne postaje z navodili za obratovanje in vzdrževanje. Režim obratovanja je neprekinjen, z nočnim znižanjem. Upoštevati je potrebno dodatek 10 % za izgube internega razvodnega omrežja. Izračun toplotnih izgub objekta je izračunan skladno s predpisi.

## Izolacija

Debelina toplotne izolacije bo predvidena v skladu s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije (PURES).

Dimenzija cevi:

Debelina izolacije

- razvodi vodeni v tlaku in steni  
φ16x2 do φ54x1,5

9 mm

- razvodi vodeni nadometno

Dimenzija cevi:

Debelina izolacije

18x1

20 mm

22x1- 35x1

30 mm

42x1.5

40 mm

54x2.0

50 mm

76.1x2.0

70 mm

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



Vertikalni dvizni vodi obravnavanega razvoda so izolirani z KAIFLEX ES cevno izolacijo.

Vertikalni dvizni vodi obravnavanega razvoda so izolirani z Armaflex XG cevno izolacijo. Cevi, ki potekajo v stropu so dodatno izolirane s cevaki iz kamene volne NV65.

### **PREGLED OPREME POD TLAKOM**

Uvodni pregled oprem pod tlakom opravi organ za periodične preglede v okviru postopka dajanja oprem pod tlakom v obratovanje.

Organ za periodične preglede mora v okviru uvodnega pregleda opraviti:

- dokumentacijo o skladnosti opreme z bistvenimi varnostnimi zahtevami in ostalo dokumentacijo proizvajalca opreme pod tlakom
- upoštevanje navodil proizvajalca za vgradnjo, zagon, uporabo in vzdrževanje opreme pod tlakom
- skladnost postavitve opreme z dokumentacijo proizvajalca
- skladnost varovalne opreme z navodili proizvajalca

Kolikor organ za periodične preglede pri preverjanju in prejšnjega odstavka ugotovi pomanjkljivosti, mora o tem obvestiti uporabnika/investitorja, ki je dolžan pomanjkljivosti odpraviti.

### **TLAČNI PREIZKUS**

Po osnovni montaži cevovodov je treba napraviti hladen tlačni preskus inštalacije, nato pa še toplotni preskus in poskusno obratovanje. Namen hladnega tlačnega preskusa je ugotavljanje ustreznosti in tesnosti inštalacije pri obratovalnem in pri preizkusnem tlaku, tj. 1,5-kratna vrednost najvišjega obratovalnega tlaka, vendar ne manj od 6 bar.

Za vse sisteme (ogrevanja in hlajenja) velja, da se osnovno spiranje cevovodov in prva polnitev vseh sistemov opravi z mehčano vodo, katere trdnost ne sme presegati 4 mmol/l.

Z upoštevanjem naštetih predpisov, elaboratov, študij in dokumentov bodo vgrajene napeljave in naprave izpolnjevale bistvene zahteve.

Mehanska odpornost in stabilnost sistemov je dosežena z uporabo primernih materialov ter z elementi, ki zaradi vpliva temperatur omogočajo njihovo krčenje in raztezanje. Poleg tega bo ta bistvena zahteva dopolnjena tudi z uspešno opravljenimi tlačnimi preskusi. Načrt je skladen z ukrepi varovanja pred požarom. Na lokacijah, kjer takšna nevarnost obstaja, so vgrajene takšne naprave in napeljave, ki v teh okoljih ne ogrožajo požarne varnosti. Sistemi in napeljave vsebujejo tehnične rešitve, ki zagotavljajo varčevanje z energijo in ohranjanje toplote. Izbrane so naprave, ki pri obratovanju povzročajo čim manj hrupa. Predvideni ukrepi so tudi v skladu z zahtevami po varovanju okolja.

Tlačni preizkusi trajajo po umiritvi manometriškega kazalca minimalno 8 ur. V času preizkusa se manometrski kazalec ne sme premakniti. Pred uporabo je potrebno celotno omrežje izprati. Izolirane cevovode je pred izoliranjem potrebno očistiti in antikorozivno premazati.

**Pri izvedbi upoštevati požarnovarnostne zahteve za cevne napeljave v stavbah po smernici SZPV 408**



Napeljave skozi meje požarnih sektorjev morajo potekati

- skozi požarno zatesnjene odprtine. Požarna odpornost prehodov kablov in cevi mora biti enaka požarni odpornosti, ki je zahtevana za element, skozi katerega prehaja napeljava,

ali

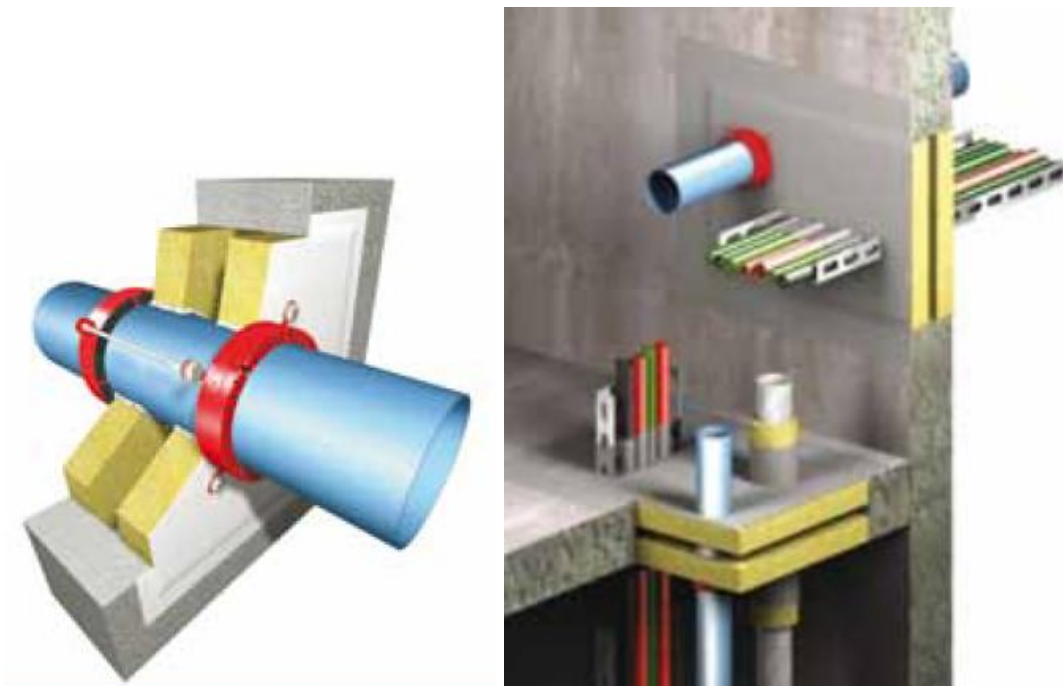
- znotraj inštalacijskih jaškov in kanalov iz negorljivih materialov, katerih požarna odpornost skupaj s požarno odpornostjo vseh zapornih elementov odprtin mora biti enaka požarni odpornosti, ki je zahtevana za element, skozi katerega prehaja napeljava

Vsi deli prezračevalnega sistema morajo biti iz negorljivega materiala.

Pri prehodu instalacij skozi požarne sektorje se preboji v katerih potekajo instalacije zapolnijo z požarno obstojno izolacijo, katera je v skladu z požarno študijo.

Pri izvedbi in vgradnji požarnih manšet in požarne zatesnitve vseh cevni inštalacij na mejah požarnih sektorjev upoštevati navodila proizvajalca.

Primer vgradnje požarne manšete in požarne zatesnitve prebojev na mejah požarnih sektorjev (glej proizvajalčeva navodila)



## ZAKLJUČEK

Toplotna in hladilna postaja morata biti izvedeni tako, da je omogočen varen dostop do zapornih organov in instrumentov. Posamezno opremo in cevovode je izvajalec del oz. proizvajalec opreme dolžan opremiti z napisnimi tablicami, ustrezno atestno dokumentacijo in funkcionalno shemo nameščeno v toplotni postaji.

Armatura mora biti izbrana za nazivni tlak PN 16 in temperaturo 130° C. Priključki armatur so prirobnični ali za uvaritev. Konične tesnilne površine niso dovoljene. Kot zaporna armatura lahko uporabljajo pipe ali ventili z mehastim tesnenjem. Vgradnja gumijastih kompenzatorjev ni dovoljena. Material armatur do PN 16 je siva, jeklena ali barvna litina.

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



Zaradi varčevanja z električno energijo in zaradi izboljšanja hidravličnih razmer v omrežju toplotnih naprav odjemalca je predvidena vgradnja obtočnih črpalk z zvezno regulacijo vrtilne hitrosti.

Po uspešno opravljenih preskusih se prične poskusno obratovanje, ki traja najmanj 30 dni v ogrevalni sezoni. V tem času izvede izvajalec del vso potrebno regulacijo na internih toplotnih napravah.

### **Varovanje toplotnih naprav odjemalca pred previsokim tlakom**

V ta namen se lahko uporablja zaprta raztezna posoda z varnostnim ventilom. Zaradi preprečevanja raztapljanje kisika iz zraka v vodi in posledično povečane nevarnosti korozije se vgradijo zaprte raztezne posode.

Sistemi so zgrajeni in primerno varovani v skladu s predmetnimi predpisi oz. standardi, npr. Heizungssysteme in Gebäuden; Planung von Warmwasser-heizungsanlagen DIN EN 12828: 2003-06 ter po določilih DIN 4751, 2. del (1993). Za varnost so vgrajeni varnostni ventil s tlakom odpiranja 4 bar in sistem za vzdrževanje tlaka in odplinjanje z ekspanzijsko posodo.



## TEHNIČNI IZRAČUN

### Izračun toplotnih izgub

Podatki za izračun toplotnih izgub so povzeti po gradbenih podlogah in po dani situaciji objekta.

Izračuni toplotnih izgub so opravljeni z računalniškim programom SILVESTRO EN. Z istim programom je opravljeno tudi dimenzioniranje cevodov ter izračun padcev tlaka v ogrevalnih napeljavah. Vsi izračuni so arhivirani pri projektantu.

Izračun toplotnih obremenitev je izdelan v skladu s VDI 2078:1996.

Prostor	ti [°C]	Qzah. [W]
0	5	0
P1 ( $\Sigma = 3$ )	20	33460
P12	24	656
P16	24	653
P2	12	0
P20-21	24	672
P24	20	14
P26	24	185
P3	12	0
P30	24	201
P32	20	193
P33	20	2249
P34	20	238
P35	18	329
P4	15	0
P5	14	0
P8	24	869
0	4	0
N11	20	75
N12	20	221
N17 ( $\Sigma = 2$ )	20	6456
N19	15	0
N2 ( $\Sigma = 2$ )	18	15994
N20	18	330
N2-D ( $\Sigma = 2$ )	18	5680

**BIRO MIKROKLIMA**

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



N3	20	103
N4	21	535
N5	17	0
N7	14	0
N8	17	0
N9	20	171
P1 (↑)	-	-
0	-7	0
G1-1	5	0
G-1-1	5	0
G1-2	13	0
G1-3	5	0
G1-4	5	0
G3	20	313
G6	18	807
N17 (↑)	-	-
N2 (↑)	-	-
N2-D (↑)	-	-
N7-1	5	0
N9-12	5	0
P1 (↑)	-	-

**Rekapitulacija toplotnih izgub**

	Temp. rež.		Φ W
	°C	°C	
Talno ogrevanje-velika telovadnica	45	39	33460
Talno ogrevanje-galerija nadstropje	35	29	6052
Talno ogrevanje-velika telovadnica	35	29	29556
<b>Skupaj</b>			<b>69068</b>

Skupni sestav potrebne toplote je bil izdelan na osnovi karakterističnih podatkov in le-ti so izdelani z računalniškim programom SILVESTRO EN. Izračun transmisijskih izgub je narejen po SIST EN 12831 z upoštevanjem projektne zunanje temperature po Pravilniku o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije.

Varovanje toplotnih naprav odjemalca pred previsokim tlakom je izvaja z vgradnjo zaprtih razteznih posod z varnostnim ventilom



## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



psv = 2,5 bar (Aktivacijski tlak varnostnega ventila)

po = 1,0 bar (Predtlak - statična višina)

VA = 400 l (Maksimalna količina vode)

pF = 1,3 bar (Izračunani polnilni tlak po optimalni Reflex-Formuli)

Vn = 80 l (Velikost ekspanzijske posode)

Nazivna toplotna moč toplotnih črpalk $\Phi$	kW	92,0
Tlak odpiranja ventila	bar	3,5
Konstanta po TRD 21		1,41
Iztočni koeficient $\cdot$		0,3
Računski presek varnostnega ventila	mm <sup>2</sup>	239
Računski premer	mm	17,5
<b>Dejanski premer DN</b>	<b>mm</b>	<b>20/6,3</b>



### 5.4.3. TEHNIČNO POROČILO - PREZRAČEVANJE

V vseh prostorih, kjer se stalno zadržujejo ljudje in bodo v njih instalirane naprave za prisilni dovod ali odvod zraka naj se upoštevajo hitrosti, ki jih dovoljuje in predpisuje Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb.

Vse prezračevalne inštalacije morajo biti projektirane tako, da pri delovanju v prostorih in okolici ne povzročajo šumnosti, ki je večja od zakonsko dovoljene skladno s Pravilnikom o zvočni zaščiti stavb UL.RS št.14/1999 in sicer mejne vrednosti za bivalne prostore 35 dB/A podnevi in 30 dB/A ponoči.

V poslovnih in skladiščnih prostorih je predvideno mehansko prezračevanje in je računana izmenjava zraka skladno s Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb.

Lokalna temperatura zraka	Načrtovana hitrost zraka
$\Phi_i = 20^{\circ}\text{C}$	$v \leq 0,18 \text{ m/s}$
$\Phi_i = 22^{\circ}\text{C}$	$v \leq 0,22 \text{ m/s}$
$\Phi_i = 24^{\circ}\text{C}$	$v \leq 0,26 \text{ m/s}$
$\Phi_i = 26^{\circ}\text{C}$	$v \leq 0,30 \text{ m/s}$

Vse prezračevalne instalacije so projektirane tako, da pri delovanju v prostorih in okolici ne povzročajo šumnosti, ki je večja od dovoljene.

#### OPIS SISTEMOV PREZRAČEVANJA

##### Zunanji projektni pogoji

♦	<i>pozimi</i>	<i>poleti</i>
Temperatura zraka t	-16 °C	32 °C
relativna vlažnost zraka	90 %	45 %
temperatura zraka t za transmisijski izračun	-19 °C	32 °C

Sistemi prezračevanja in klimatizacije so določeni glede na:

- tehnološke zahteve,
- požarno ogroženost,
- kontaminacijsko ogroženost,
- eksplozijsko ogroženost,
- zaključene tehnološke celote,
- klimatizacijske zahteve,
  - temperatura,
  - vlažnost.

Ogrevni medij: toplotna črpalka grelne moči 74,9kW ( 40/45°C, pri -4°C), ki je hkrati hladilni agregat hladilne moči 79,2kW režim 7/12°C pri temperaturi okolice 35°C.

Ha/TČ je nameščena na strehi objekta. Toplotna črpalka napaja klimatski napravi z hladno vodo režima 7/12°C ter ogrevano vodo režima 45/40°C. Ker je toplotna črpalka na prostem je predvideno, da je vodi dodano 50% glikola, ki preprečuje zmrzovanje

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



Zračno hlajen reverzibilen hladilen agregat, kompaktne izvedbe za zunanjo postavitev. Sestavljen iz naslednjih komponent:

- Kompresorji: hermetični scroll kompresorji s termično zaščito pred preobremenitvijo, montirani na protivibracijskih nogah ter tovarniško polnjeni z oljem. Oljni grelnik se vključi takoj po izklopu kompresorja, zaradi preprečitve redčenja olja s hladivom.

- Konstrukcija: Ohišje je izdelano iz aluminijastih profilov ter profilov iz pocinkane pločevine.

- Paneli: Zunanje površine naprave so izdelane iz barvane aluminijaste in pocinkane pločevine.

Stranski pokrovi so demontažni in omogočajo dostop do vseh vitalni elementov naprave. Pokrovi so zvočno izolirani.

- Notranji izmenjevalec: direktni ekspanzijski toplotni lotani izmenjevalec, izdelan iz nerjavnih (AISI 316) lamel z veliko površino za prenos toplote; toplotno protikondenzacijsko izoliran. Standardno opremljen z varnostnim diferencialnim tlačnim stikalom na vodni strani in protizmrazovalno zaščito.

'- Zunanji izmenjevalec (kondenzator): prenosnik je izdelan iz aluminijastih lamel, katere so z ekspanzijo bakrenih cevi pritrjene na cevi. Prenosnik je naddimenzioniran in omogoča podhlajevanje hladiva s čimer se zagotavlja ustrezna količina hladiva ekspanzijskemu ventilu. Izmenjevalca sta fizično ločena (nemoteno obratovanje vsakega cikla posebej in omogočeno ločeno odtaljevanje).

- Ventilatorji: Spiralni ventilatorji s tlačno litimi aluminijastimi lopaticami, rotorji motorjev s termično zaščito so direktno vezani na trifazno napetost. Zaščita IP54. Vstavljeni so v aerodinamično oblikovano ohišje in zaščiteni s protekcijsko zaščitno mrežo.

### PREZRAČEVANJE DVORANE

Za prezračevanje prostorov velike telovadnice, je predvidena klimatska naprava notranje izvedbe, katera je nameščena v 1.nadstropju v strojnici prezračevanja. Projektirane so dovodno odvodne naprave, z visokim izkoristkom rekuperacije – 80%, Poleg velike telovadnice bodo preko klimatske naprave prezračevani tudi prostori lobby, klubske sobe, shrab orodij, komentarji, ter sanitarije v nadstropju.

### PREZRAČEVANJE PLESNE – MALE DVORANE

Za prezračevanje plesne dvorane je vgrajena ločena klimatska naprava notranje izvedbe, katera je nameščena v strojnici v objektu.

Projektirana je dovodno odvodna naprava, z izkoristkom rekuperacije – 83%. Klima naprava postavljena v strojnici v objektu nameščena na konstrukcija iz pocinkanih profilov za namestitev same naprave.

Posamezna klimatska naprava opravlja sledeče funkcije:

- sesanje zunanjega zraka preko zunanje rešetke na klimatu
- filtriranje svežega zraka v napravi
- regenerativno gretje svežega zraka v napravi v zimskem obdobju z rekuperacijo min 80%
- zimski režim - gretje svežega zraka s pomočjo vgrajene toplotne črpalke, ki v zimskem obdobju ogrje sveži zrak na temp 26°C, poleti pa na temp 17°C
- distribucija svežega zraka preko pločevinastih kanalov, v spuščnem stropu.
- Za klubsko sobo sta nameščena dva elektronska regulatorja pretoka (ERP) tako na tlačni, kot na sesalni strani, s pomočjo katerih reguliramo količino zraka v prostoru glede na kakovost zraka - s pomočjo CO2 senzorja, ki je v vsakem prostoru,

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



- razvod kanalov v spuščnem stropu, kjer je višina, ki je na razpolago pod stropom majhna, je potrebno kanale izvesti brez prirobnic, kanale bo potrebno namestiti maksimalno pod ploščo.
- vpih zraka preko kanala pod stropom s pomočjo vpihvalnih rešetk in difuzorjev, ter variabilnih vrtničnih difuzorjev v veliki telovadnici, katerim se lahko prilagodi smer in količina dovedenega zraka v prostor.

### Odvodna naprava

- sesanje izrabljenega zraka preko rešetk pod stropom, prezračevalnih ventilov in vrtničnih difuzorjev,
- razvod kanalov v spuščnem stropu, kjer je višina, ki je na razpolago pod stropom majhna, je potrebno kanale izvesti brez prirobnic, kanale bo potrebno namestiti maksimalno pod ploščo celotna odsesovalna količina odpadnega zraka po vertikali, do horizontalnega razvoda na podstrešju oz. nad streho,
- razvod odpadnega zraka po kanalih nad streho do klima naprave
- regenerativno hlajenje odpadnega zraka v napravi
- distribucija odpadnega zraka preko pločevinastih kanalov v okolico

### Klimatska naprava 2 – osnovni podatki:

Prezračevalna naprava -2-za mehansko prezračevanje  
z rekuperacijo odpadne toplote z izkoristkom min 80%,

$Q_{do}=10000 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $P_{el.}=4,5 \text{ kW}$

$Q_{od}=10000 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $P_{el.}=2,74 \text{ kW}$

$P_{og}=30,1 \text{ kW}$

$P_{hl}=34,7 \text{ kW}$

### Klimatska naprava 1 – osnovni podatki:

z rekuperacijo odpadne toplote z izkoristkom min 83%,

$Q_{do}=5200 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $P_{el.}=2,1 \text{ kW}$

$Q_{od}=5200 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $P_{el.}=1,6 \text{ kW}$

$P_{og}=14, \text{ kW}$

$P_{hl}=13,2 \text{ kW}$

### **Regulacija**

Klimatska naprava ima ločeno regulacijsko opremo, ki omogoča osnovno krmiljenje in nastavitve parametrov kot so: količina zraka, ter temperatura zraka. Vse naprave skupaj pa so povezane v centralni regulacijski sklop, s možnostjo povezave na centralni nadzorni sistem, ki omogoča časovno delovanje, ter regulacijo in nadzor posameznih parametrov, ter spremljane delovanja prezračevanja po celotnem objektu.

Naprava deluje samostojno, ob požaru se naprava izklopi. Pri ponovnem vklopu gre naprava v obratovanje avtomatično

Naprava deluje na konstantni tlak, kar omogoča zvezno gnan ventilator. Z regulacijo na konstantni tlak bomo zagotavljali ustrezno količino zraka za prostore z lokalnimi odvodi. Regulacija

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



količin zraka se vrši preko elektronskih regulatorjev pretoka, v odvisnosti od kakovosti zraka v prostoru.

### **Splošno**

Količine dovodni in odvodnih količin zraka so predvidene skladno z Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb ter dobro inženirsko prakso.

Za prezračevalno napravo z rekuperacijo je predviden priključek in odvod kondenzata kateri se nahaja na spodnjem delu naprave in se preko sifona priključi na predvideno odtočno kanalizacijo.

Pri prehodih prezračevalnih kanalov preko požarnih sektorjev so kanali požarno izolirani skladno z požarno študijo ter so vgrajene požarne lopute na motorni pogon.

Naprave imajo v primeru nizkih temperatur vgrajeno zaščito pred zmrzaljo, s katero pri zelo nizkih temperaturah preprečujejo zamrznitev toplotnega izmenjevalca.

Vse odvode zavrženega zraka speljati direktno na prosto nad nivo terena ali preko strehe objekta tako, da ne bodo vplivali neposredno na okolico.

### **Elektro prostori**

Prezračevanje prostora je izvedeno z odvodom zraka iz prostorov preko lokalnega kanalskega ventilatorja.

Vklop ventilatorja je preko sobnega termostata v prostoru.

Odvod zraka je izveden na zunanjo stran preko strehe.

Dovod je izveden iz sosednjega prostora

Pri izbiri strojne opreme so upoštevane mejne dnevne in nočne ravni za posamezni vir hrupa v posameznem območju, ki določene v tabeli 3, v »Uredbo o hrupu v naravnem in življenjskem okolju (UR.I. RS, št.45/95)«

Območje naravnega ali življenjskega okolja	Mejne ravni za vir hrupa (dBA)	
	nočna raven L(n)	dnevna raven L(d)
III. območje	50	60

Upošteva se III. stopnja varstva pred hrupom za območje, kjer je dopusten poseg v okolje, ki je manj moteč zaradi povzročanja hrupa, to je trgovsko-poslovno-stanovanjsko območje, ki je hkrati namenjeno bivanju oziroma zgradbam z varovanimi prostori in obrtnim ter podobnim proizvodnim dejavnostim (mešano območje), območje, namenjeno kmetijski dejavnosti ter javno središče, kjer se opravljajo upravne, trgovske, storitvene ali gostinske dejavnosti (v nadaljevanju: III. območje);

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



Za opremo, kjer zahtevane ravni hrupa ne bodo dosežene, bo prostor ustrezno zvočno izoliran (zajeto v gradbenem projektu).

Mejne vrednosti ekvivalentnih ravni hrupa v bivalnih prostorih so določene v tabeli 10 Pravilnika o zvočni zaščiti stavb, Ur.list RS št.14/99 in znašajo 40 dB (A) v dnevnem času in 35 dB (A) v nočnem času.

Nivo hrupa se zniža z različnimi ukrepi, kot so:

- vgradnja dušilnikov zvoka v zračne kanale in klima naprave
- vgradnja ventilatorjev z blažilniki vibracij
- fleksibilni priključki med klima napravo in kanali
- elastično obešanje in vpenjanje zračnih kanalov in cevi
- postavitve naprav na elastične gumi podstavke
- vgradnja ustrezno balansiranih ventilatorjev

Potrebna zvočna izolacija prostorov in oken se v skladu s Pravilnikom o zvočni zaščiti stavb, določa po smernicah DIN 4109.

Razvodi zraka so izvedeni z zračnimi kanali pravokotnih in okroglih presekov, ki so izdelani iz pocinkane pločevine, maksimalna hrapavost cevi  $\epsilon = 0.15$  mm.

Kanali morajo biti negorljive izvedbe razreda A1 po EN klasifikaciji. Praviloma so vgrajeni v prostorih nad spuščeni stropi. Izdelani in montirani morajo biti kvalitetno po veljavnih predpisih in normativih.

Ob projektiranju in izdelavi sta med ostalimi upoštevana standarda SIST EN 1505 in SIST EN 1506 – mere kanalov pravokotnih in okroglih oblik. Pritrjevanje kanalov se izvaja po SIST prEN 12236. Odpornost, zrakotesnost ter preskušanje pravokotnih kanalov se zagotavlja z upoštevanjem SIST prEN 1507, s čemer je zagotovljeno, da so vsi elementi med seboj pravilno pritrjeni in spojeni. Podobno velja SIST prEN 12237 za kanale okroglih presekov. Vsi loki in kolena, kjer se smer toka zraka menja za več kot  $30^\circ$ , so vgrajeni notranji usmerniki zraka. Pri vseh odcepkih so montirane regulacijske lopute za nastavitve količin zraka. Debeline pločevine za kanale z upoštevanjem nazivnih dimenzij določajo 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. Kadar se te navezujejo na distribucijske elemente npr. difuzorje ali prezračevalne ventile, dolžine teh cevodov znašajo do 60 cm. Te so normirane po DIN 24146. Z izolacijo iz sintetičnega kavčuka so vsi dovodni cevodovi izolirani proti pojavu površinskega rosenja.

Po zaključeni izgradnji je potrebno sistem uravnotežiti ter nastaviti načrtovane pretoke zraka. Posebej je potrebno paziti, da so odvodni elementi v bolj obremenjenih prostorih v rahlem podtlaku, npr. do 5 %, glede na sosednje prostore, npr. sanitarije glede na sosednje prostore.

Nato se načrtovani tlačni pogoji preverijo še z zaključno meritvijo pretokov zraka. Zahteve za aerodinamično preskušanje in ocenitev zračnega strujanja zraka so navedene v SIST EN 12239. 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 pravilnika izdela poročilo.

Mehanska odpornost in stabilnost sistemov je dosežena z uporabo primernih materialov. Načrt je skladen z ukrepi varovanja pred požarom. Na lokacijah, kjer takšna nevarnost obstaja, so vgrajene takšne naprave in napeljave, ki v teh okoljih ne ogrožajo potencialne požarne varnosti. Na mestih, kjer cevodovi prečijo meje požarnih celic ali sektorjev, so vgrajene požarne lopute z ustreznimi tehničnimi karakteristikami. Izbrane so prezračevalne naprave, ki pri obratovanju povzročajo čim manj hrupa. Poleg tega so postavljene na lokacijah, kjer se ljudje stalno ne zadržujejo. Sistemi in napeljave vsebujejo tehnične rešitve, ki zagotavljajo varčevanje z energijo in ohranjanje toplote. Kadar je možno, imajo



vgrajene naprave za vračanje odpadne toplote. Predvideni ukrepi so tudi v skladu z zahtevami po varovanju okolja.

Pri spojih na prirobnicah prezračevalnih kanalov se mora zagotoviti ustrezna električna prevodnost in končna ozemljitev prezračevalnega kanala. Vse prirobnične spoje izvesti z vsaj enim elektroprevodnim premostitvenim spojem (zobata podložka pod vijaki). Vijak mora biti označen z rdečo barvo; izvedena mora biti zbirna letev za izenačitev potencialov.

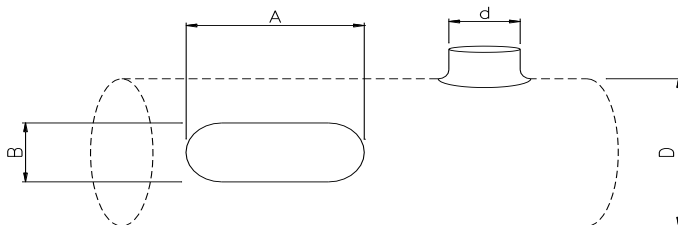
Pri izvedbi kanalske mreže predvideti tudi odprtine za čiščenje kanalov (po SIST EN 12097).

Kanalski razvod mora biti opremljena z dovolj revizijskimi odprtinami, da je zagotovljeno, da ni noben del kanalskega razvoda nameščen z več kot:

- eno dimenzionalno spremembo od revizijske odprtine;
- eno spremembo smeri za več kot 45 ° od revizijske odprtine;
- 7.5 metrov kanala od revizijske odprtine

#### Revizijske odprtine za prezračevalne kanale

Okrogle ali ovalne odprtine		Odcepi/T-kosi+zaključne kape z minimalnim premerom	
Nazivni premer kanala (mm) D	Minimalna dimenzija odprtin v stenah kanalov (mm) A x B	Nazivni premer kanala (mm) D*	Nazivna EN1506 dimenzija ali minimalna odprtina (mm) d
100 ≤ D < 200	180 x 80	100	100
200 ≤ D ≤ 315	200 x 100	125	100
315 ≤ D ≤ 500	300 x 200	160	125
500 < D	400 x 300	200	200
		250	250
		315	315
		400	315
		500	400
		≥ 630	500
*) za dodatne velikosti se uporabljajo zahteve najbližje večje nazivne velikosti			



Okrogle ali ovalne odprtine		Odcepi/T-kosi+zaključne kape z minimalnim premerom	
Širina S stranice kanala kjer je nameščena revizijska	Minimalna dimenzija odprtin v stenah kanalov (mm)	Širina S stranice kanala kjer je nameščena	Nazivna EN1506 dimenzija ali minimalna odprtina

# BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

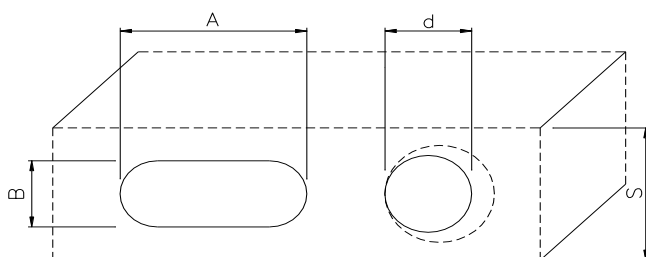
Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



odprtina (mm)	A x B	revizijska odprtina (mm)	(mm) d
$S \leq 200$	300 x 100	$\leq 200$	125
$200 \leq S \leq 500$	400 x 200	$\leq 250$	160
$500 < S$	500 x 400	$\leq 300$	200
		$\leq 350$	250
		$\leq 450$	315
		$\leq 630$	400
		$> 630$	500



Distribucijski elementi so na glavne razvode priključeni z gibljivimi cevmi (fleksibilni kanali), ki so izdelane iz 5-slojnega laminiranega aluminija ( $15 \mu$ ) in poliestra ( $12 \mu$ ), ojačanega z jekleno žico, z vmesno zvočno izolacijo.

Izolacija ustreza zahtevam iz 5.odstavka 20.člena Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb, Ur.list 42/2002.

Dovodni kanali so izolirani s parozaporno samougasljivo izolacijo debeline 10 mm, kanali vodeni zunaj in za zajem svežega zraka pa so izolirani s 5 cm mineralne volne oplaščene z Alu folijo.

Za vpih zraka so predvideni razni okrogli, linijski difuzorji ter dovodne rešetke, za odsesovanje zraka pa so predvidene odvodne rešetke ter prezračevalni ventili.

Elementi morajo ustrezati tehničnim zahtevam in zahtevam arhitekture. Pri izbiri so upoštevane predpisane hitrosti ter šumnosti.

## Preizkus na neprepustnost

Kanale je treba preizkusiti na tesnost. Preizkus je treba izvesti po DIN24194, Teil 1. Standard predpisuje testiranje posameznih kosov kanalov oziroma fazonskih kosov. Rezultati meritev morajo ustrezati zahtevam iz DIN 24194 Teil 2, Pri preizkusu z nadtalkom 400 je dovoljena prepustnost:

dovoljena propustnost

zračni kanali s povišanimi zahtevami klase II,  $1,32 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{sm}^2$

Po izvedbi kanalske mreže je treba pred izoliranjem kanalov izvesti slišno testiranje kanalov.

## Meritev skupnega pretoka

Po končanem preizkusu tesnosti kanalov, regulaciji in nastavitvi projektiranih volumskih pretokov je treba izvesti meritev pretokov zraka v glavnih vejah kanalov. Kanali ustrezajo, ko so izmerjeni volumski pretoki enaki projektiranim.



## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



### Meritev pretoka zraka na posameznih distribucijskih elementih

Po končanem preizkusu tesnosti kanalov, regulaciji in nastavitvi projektiranih volumskih pretokov je treba izvesti meritev pretokov zraka v glavnih vejah kanalov. Kanali ustrezajo, ko so izmerjeni volumski pretoki enaki projektiranim.

Po zaključeni montaži je potrebno izvesti meritve zimskih in letnih mikroklimatskih toplotnih pogojev, ter naknadno na vsake 3 leta oziroma po dogovoru.

O navedenih preizkusih je treba sestaviti zapisnik, ki ga podpišeta nadzorni organ in izvajalec.

Dovoljeni nivo hrupa s strani prezračevalnih in klimatskih naprav in hitrosti gibanja zraka v prostorih naj bodo usklajene z DIN 1946 in VDI smernicami 2081.

Kanale je treba preizkusiti na tesnost. Tesnost kanalov in spojev, ter meritve tesnosti prezračevalnih kanalov izvesti po EN12237 za pravokotne kanale in po EN1507 za okrogle kanale.

Izvesti je potrebno meritve tesnosti za:

- posamezen prezračevalni sistem
- en tlačni test, pri 400 Pa, nespremenjen 5 minut
- 10% površine vseh okroglih kanalov in 20 % pravokotnih kanalov
- >10m<sup>2</sup> kanalskih površin
- izbrati različne lokacije meritev vsaka približno 25 m<sup>2</sup>
- če je puščanje večje od zahtevanega, sanirati in ponoviti 10-20% meritev
- če je po drugem test puščanje večje od zahtevanega, potrebno sanirati in ponovno izvesti meritve celotnega sistema

Razred zračne tesnosti	Mejni statični tlak ( $p_s$ ) Pa		Dopustno puščanje zraka $m^3 \cdot s^{-1} \cdot m^{-2}$
	Poziteven	Negativen	
A	500	500	$0,027 * p_t^{0,65} * 10^{-3}$
B	1000	750	$0,009 * p_t^{0,65} * 10^{-3}$
C	2000	750	$0,003 * p_t^{0,65} * 10^{-3}$
D	2000	750	$0,001 * p_t^{0,65} * 10^{-3}$

### Vzdrževanje prezračevalnih kanalov

Za potrebe čiščenja, vzdrževanja in kontrole prezračevalnih sistemov in kanalov so na posameznih odsekih nameščene revizijske odprtine v skladu s SIST EN 12097:1997.

Vsi deli prezračevalnega sistema bodo narejeni in vgrajeni tako, da sta omogočeni njihovo čiščenje in zamenjava. Po vgradnji in ob pregledih morajo biti komponente očiščene in po potrebi razkužene na zdravju neškodljiv način, za kar je predvideno ustrezno število velikih čistilnih odprtin skladno s standardom SIST EN 12097.

Prezračevalni sistem sme upravljati le oseba, ki je strokovno usposobljena.

Redni pregled prezračevalnih naprav in sistemov je treba izvesti najmanj enkrat na leto, če v navodilih za uporabo ni določeno drugače.

## **4. Zaključek**

Po končani montaži je potrebno izvesti poskusno obratovanje, urediti količine zraka (ventilatorji, posamezni vpihvalni in sesalni elementi), odpraviti lokalne prepithe ter nastaviti avtomatsko regulacijo.

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



O uspešno opravljenih preizkusih, meritvah in regulacijah morajo biti izdelani zapisniki, podpisani s strani nadzornega organa in vodje montažnih del.

Pri obratovanju in vzdrževanju klima in prezračevalnih naprav je potrebno izvajati letne preglede in kontrole ( v skladu s pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb, Ur.list 42/2002).

Pri preskusu in prevzemu vgrajenega prezračevalnega sistema upoštevati pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb, Ur.list 42/2002).

Parametri toplotnega okolja in kakovosti zraka, toka zraka, karakteristike električnih naprav in drugi načrtovani podatki morajo biti preskušeni s pretokom zraka, ki ustreza načrtovanim vrednostim.

Pri preskusu sistema so dopustna naslednja odstopanja izmerjenih vrednosti:

količina zraka za posamezni prostor	± 20 %
količina zraka za posamezni sistem	± 15 %
temperatura zraka	± 2 °C
relativna vlažnost zraka	± 15 % abs.
hitrost zraka v bivalni coni	± 0,05 m/s
temperatura zraka in občutena temperatura v bivalni coni	± 1,5 °C
raba energije, preračunana na načrtovano količino zraka	do +5 %

Vse ostalo je razvidno iz tabel in risb v nadaljevanju projekta.

### **Pri izvedbi upoštevati požarnovarnostne zahteve za cevne napeljave v stavbah po smernici SZPV 408**

Napeljave skozi meje požarnih sektorjev morajo potekati

- skozi požarno zatesnjene odprtine. Požarna odpornost prehodov kablov in cevi mora biti enaka požarni odpornosti, ki je zahtevana za element, skozi katerega prehaja napeljava,
- ali
- znotraj inštalacijskih jaškov in kanalov iz negorljivih materialov, katerih požarna odpornost skupaj s požarno odpornostjo vseh zapornih elementov odprtin mora biti enaka požarni odpornosti, ki je zahtevana za element, skozi katerega prehaja napeljava

Vsi deli prezračevalnega sistema morajo biti iz negorljivega materiala.

Pri prehodu instalacij skozi požarne sektorje se preboji v katerih potekajo instalacije zapolnijo z požarno obstojno izolacijo, katera je v skladu z požarno študijo.

Pri izvedbi in vgradnji požarnih manšet in požarne zatesnitve vseh cevni inštalacij na mejah požarnih sektorjev upoštevati navodila proizvajalca.

Primer vgradnje požarne manšete in požarne zatesnitve prebojev na mejah požarnih sektorjev (glej proizvajalčeva navodila)

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.  
Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65  
gsm 041 776 726



### TEHNIČNI IZRAČUNI

Za prostore kjer, obstajajo vzroki kvarjenja zraka, veljajo naslednje vrednosti izmenjave oziroma pretoki zraka:

- igralni prostori	45 m <sup>3</sup> /h/osebo
- tribune	45 m <sup>3</sup> /h/osebo
- sanitarije	10.8 m <sup>3</sup> /h/ m <sup>2</sup>
- garderobe	9.0 m <sup>3</sup> /h/ m <sup>2</sup>
- hodnik	0.9 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup>
- pisarne, sejne sobe	35 m <sup>3</sup> /h/osebo

#### Zunanji projektni pogoji

♦	<i>pozimi</i>	<i>poleti</i>
Temperatura zraka t	-19 °C	32 °C
relativna vlažnost zraka	90 %	45 %
temperatura zraka t za transmisijski izračun	-19 °C	32 °C

#### Klimatska naprava 2 – osnovni podatki:

Prezračevalna naprava -2-za mehansko prezračevanje z rekuperacijo odpadne toplote z izkoristkom min 80%,

Qdo=10000 m<sup>3</sup>/h, Pel.=4,5 kW  
Qod=10000m<sup>3</sup>/h, Pel.=2,74 kW  
Pog=30,1 kW  
Phi=34,7 kW

#### Klimatska naprava 1 – osnovni podatki:

z rekuperacijo odpadne toplote z izkoristkom min 83%,

Qdo=5200 m<sup>3</sup>/h, Pel.=2,1 kW  
Qdo=5200 m<sup>3</sup>/h, Pel.=1,6 kW  
Pog=14, kW  
Phi=13,2 kW

#### Dimenzioniranje prezračevalnih kanalov

Prezračevalni kanali bodo dimenzionirani glede na hitrost zraka v kanalu.

Glavni kanal           4-6m/s  
Veje kanalov         2-4m/s

#### Prezračevanje dovodnih in odvodnih prezračevalnih elementov

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



Dimenzioniranje dovodnih in odvodnih rešetk in ventilov bo izvedeno, tako da hitrosti zraka ne presegajo  $v=1,5$  m/s.

Tlačni padec na distribucijskih elementih ne presega  $p=40$ Pa

Nivo zvočnega tlaka ne presega 35dBa

Srednja hitrost zraka v bivalni coni ne presega  $v=0.15$ m/s.

V ostalih prostorih je izvedeno naravno prezračevanje preko oken, vrat in špranj.



## **5.4.4. VODOVOD IN KANALIZACIJA - TEHNIČNO POROČILO**

### **SPLOŠNO**

Projekt vodovodne interne inštalacije je izdelan na osnovi gradbenih podlog, lokacijske informacije, dogovorom s soglasodajalcem z arhitektom in investitorjem in ob upoštevanju veljavnih predpisov, standardov in normativov.

Za objekt so predvidena naslednje inštalacije:

- interni razvodi hladne in tople vode in cirkulacije za sanitarne porabnike
- notranje hidrantno omrežje
- vertikalna kanalizacija odpadne vode

Načrt obravnava vodovodno inštalacijo s priključkom na zunanjo vodovodno napeljavo DN65 za vodomernim jaškom v toplotni postaji, razvod za potrošnike pitne vode v objektu in notranje hidrantno omrežje.

Pri izdelavi načrta so bile upoštevana Tehnična pravila za inštalacije pitne vode SIST EN 806 -1,-2,-3, interni dokument upravljavca zunanjega vodovodnega omrežja TIDDO1 – projektiranje, tehnična izvedba in uporaba javnega vodovodnega sistema (spletna stran JP Vodovod-kanalizacija d.o.o.), Zentrale Wassererwärmungsanlagen DIN 4708-1, DVGW-Arbeitsblatt W 551 Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums, Tehnična smernica TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije, in Študija požarne varnosti.

### **MEJA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE**

Zunanji vodovodni priključek je obdelan v načrtu zunanjih komunalnih vodov št. 1552/13; KONO B d.o.o in ni predmet te projektne dokumentacije.

V načrtu je obdelana vertikalna kanalizacija do temeljne plošče v pritličju objektu. Horizontalna kanalizacija v temeljih objekta do črpalnega jaška in zunanja kanalizacija z revizijskimi jaški je obdelana v načrtu zunanjih komunalnih vodov št. 1552/13; KONO B d.o.o in ni predmet te projektne dokumentacije.

Vertikalna in horizontalna meteorna kanalizacija je obdelana v načrtu zunanjih komunalnih vodov št. 1552/13; KONO B d.o.o in ni predmet te projektne dokumentacije.

### **Vodovodna napeljava**

Načrt obravnava vodovodno inštalacijo s priključkom na vodovodno napeljavo DN65 (PEd75) v prostoru toplotne postaje v toplotni postaji v južnem delu objekta.

Od tu je izvedena ločena napeljava pitne in požarne vode preko vgrajenega cevnega ločevalnika na požarni vodi do porabnikov v objektu.

Inštalacija hladne in tople pitne vode ter cirkulacija bo speljana iz toplotne postaje v tlaku pritličja in nadstropja do vertikalnih instalacijskih jaškov. Cirkulacija tople vode bo izvedena v zanki do posameznih

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



sanitarnih elementov, katera onemogoča zastajanje vode v cevni napeljavi in termično dezinfekcijo vodovodnega omrežja.

Pri določevanju razvodov vodovodne inštalacije so bili upoštevani veljavni pravilniki in standardi SIST EN 806, DIN 1988, in DIN 4708.

Za pripravo tople sanitarne vode se vgradi 1000 l akumulator z električnim grelcem 18 kW, izdelanega iz nerjavečega jekla, zaščitene s protikorozijskim premazom, z revizijsko odprtino.

Ogrevanje sanitarne vode izvaja preko toplotne črpalke ZRAK/VODA z ločeno zunanjo enoto na strehi objekta in notranjo enoto v prostoru toplotne postaje. Termična dezinfekcija se izvaja z 18 kW električnim grelcem, ter preko cevnega razvoda iz predizolirani cevi iz obstoječe kotlovnice sosednjega objekta (50kW) pri temperaturah zunanje zraka nižjih od -20°C.

Cevovodi za hladno in toplo vodo so izvedeni iz nerjavnih cevi, material cevi ima oznako 1.4521 in je primeren za uporabo v sanitarni tehniki, med seboj se spajajo po sistemu hladnega stiskanja s stisljivimi fittingi. Položeni so v vertikalnih jaških, v tlaku in zidnih utorih. Cevovodi za hladno vodo so ustrezno zaščiteni z ekstrudirano izolacijo iz PE pene za zaščito pred rosenjem na njihovi površini, pravtako so cevovodi tople vode in cirkulacije ustrezno toplotno zaščiteni.

Celotna cevna mreža hidrantnega omrežja v objektu je narejena iz navojnih pocinkanih cevi po DIN 2440. Vsa cevna mreža je antikorozijsko zaščitena z 1x premazom osnovne barve (minij) in 1x premazom oljnate barve (RAL 3000). Celotno cevno mrežo je potrebno po montaži preizkusiti na tlak 15 bar, ter jo izprati.

Pritrditev cevi na zid je predvidena s konzolami, na strop s cevnimi obešali, vertikale na zid pa s cevnimi objemkami.

Vsak del razvoda, ki je večji od 2 m je pritrjen. Razdalja med pritrditvami naj ni večja od 4 m. max. razdalje pritrditve so: za cevi DN 50 - 4 m, DN 65 - 6 m. Pri razdaljah pritrditve večjih od 6 m, mora biti cev na obeh koncih pritrjena z dvojno med seboj neodvisno pritrditvijo. Posebej je potrebno paziti, da se pri vseh spremembah smeri razvoda izvedejo čvrste pritrditve.

Poraba sanitarne tople vode je določena po veljavnih standardih in normativih in predvideva. Pri tem je določena priključna moč glede na režim obratovanja in faktor istočasnosti.

Izvedena je interna instalacija hladne in tople vode, za vse sanitarne predmete.

Zaradi razvejanosti porabnikov tople vode ter s tem tudi cirkulacijskih vodov so pred združevalnimi mesti vgrajeni termostatski obtočni ventili.

Omejitev temperature sanitarne vode na temperaturo 38°C je predvidena lokalno na posameznih mešalnih baterijah. Baterije imajo možnost ročnega višanja iztočne temperature. Na pipah mora po eni (1) minuti točenja v fazi pregrevanja sistema zaradi legionele doseči temperaturo vsaj 50°C. Izvedena je stalna recirkulacija v sistemu.

Temperatura pripravljene tople vode znaša 60°C. Cirkulacijski sistem je dimenzioniran tako, da temperatura na povrtku v bojler ni nižja od 50°C. Omejitev temperature tople vode na 38°C je na posamezni mešalni bateriji. Temperatura sanitarne vode v boilerju se v času termične dezinfekcije sistema dvigne na najmanj 75 °C. V ta namen je v zalogovniku vgrajen el. grelnik.

Avtomatska termična dezinfekcija sistemov se izvaja v nočnem času. Na priključku hladne vode v grelnik je vgrajena naprava za mehčanje vode, oz. za vzdrževanje prave trdote vode ter varnostna oprema

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



(raztezna posoda, varnostni ventil). Sistemi s toplo vodo in cirkulacijo morajo biti toplotno izolirani v skladu s Tehnično smernico TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije. Izolacijski material mora biti kemično nevtralen in tudi v vlažnem stanju ne sme povzročati korozije.

Priprava mehčane vode je izvedena za primešavanje k hladni vodi za pripravo tople sanitarne vode in za nadaljnjo obdelavo do kvalitete demineralizirane vode s prevodnostjo 10 mS z enojno avtomatsko ionsko mehčalno napravo.

Debelina toplotne izolacije bo predvidena v skladu s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije (PURES).

Dimenzija cevi:

Debelina izolacije

- razvodi vodeni v tlaku in steni  
φ16x2 do φ54x1,5

9 mm

- razvodi vodeni nadometno

Dimenzija cevi:

Debelina izolacije

18x1

20 mm

22x1- 35x1

30 mm

42x1.5

40 mm

54x2.0

50 mm

76.1x2.0

70 mm

Vertikalni dvižni vodi obravnavanega razvoda so izolirani z KAIFLEX ES cevno izolacijo.

### Notranja hidrantna mreža

Hidrantno omrežje je ločeno od sanitarne vode.

Za zaščito pitne vode pred povratnim tlakom in povratnim sesanjem iz sistema je takoj za odcepom iz naprave za povišanje tlaka vgrajen cevni ločevalnik. Notranja hidrantna mreža je pretočne izvedbe. Pretočnost hidrantov je izvedena s priključkom hladne sanitarne vode za WC in pisoarje.

Namen notranjih hidrantov je gašenje začetnih požarov, zato se načrtuje priključitev na vodovodno napeljavo stavbe preko hidroforne postaje. Notranji hidranti so z gibljivim priključkom in s trdo gumijasto cevjo fi25 mm na vrtljivem kolutu ter kombinirano šobo z ročnikom fi25mm in zasunom (eurohidranti). Na kolutu mora biti 30 m cevi. Pri razporeditvi hidrantov je upoštevan robni pogoj, da je s 30 m cevi n curkom 3 m možno doseči vsak del stavbe.

Pritisk in pretok notranjih hidrantov je skladen z določili TSG-1-001:20120 v točki 4.2.1., ki določa za notranji hidrant v objektih z namembnostjo, kot jo ima obravnavan objekt, pretok 70 l/min pri tlaku 2,5 bar na ročniku.

Dovod vode do notranjega hidranta mora biti po ceveh dimenzije 2". Cevni razvod za hidrante mora omogočati hkratno delovanje dveh hidrantov

Za notranje hidrante je predviden pretočni EURO hidrant.

Sistem je dimenzioniran za istočasno uporabo dveh hidrantov.

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



Voda je lahko zagotovljena iz obstoječega javnega vodovodnega omrežja, saj so rezultati meritev omrežja pokazali njegovo zadostno kapaciteto :

Zahteve: 15 l/s pri ostanku tlaka 2,5 bar

Meritev: 17,17 l/s pri ostanku tlaka 3 bar.

Lokacija zidne hidrantne omarice je upoštevana tako, kot je navedeno v študiji požarne varnosti.

Ročni aparati za gašenje lokalnih požarov se namestijo skladno s študijo požarne varnosti.

Do ventila na hidrantu mora biti voda vedno pod tlakom.

Hidrantne omarice morajo biti označene v skladu s Pravilnikom o varnostnih znakih (črka H).

Pri določevanju razvodov vodovodne inštalacije so bili upoštevani veljavni pravilniki in standardi SIST EN 806, DIN 1988, in DIN 4708.

Cevi napeljene v tlaku in stenah so izolirane s polietilensko toplotno izolacijo z zaščitno polimerno folijo, za zmanjševanje toplotnih izgub in preprečevanje kondenzacije, vidno vodeni cevovodi, ter dvizni vodi so izolirani z zaprto celično polierilensko fleksibilno izolacijo za zmanjševanje energijske izgube ter preprečuje kondenzacijo na ceveh.

Razvod cevi izdelati v smislu odzračevanja, na najvišjem mestu, oziroma praznjenja na najnižjem mestu.

Pred iztokom tople ali hladne vode je vgrajen zaporni ventil za možnost zapiranja ob eventualnem popravilu vgrajenih elementov.

### **Sanitarna oprema**

V posameznih prostorih objekta so vgrajeni sanitarni predmeti srednjega cenovnega razreda, ki jih predvideva arhitekt. Pri izbiri opreme je potrebno upoštevati vse predpise in strokovna priporočila, ki veljajo za opremljanje tovrstnih objektov, izvajalec je dolžan predložiti v potrditev naročniku in projektantu vse vzorce opreme.

Omejitev temperature sanitarne vode na temperaturo 38°C je lokalno na posameznih mešalnih baterijah. Baterije imajo možnost ročnega višanja iztočne temperature.

Vsi sanitarni predmeti so ustrezne kvalitete glede na nivo objekta, armature kromirane, enoročne. Vgradni izplakovalni kotlički WC-jev so opremljeni z ločeno varčevalno tipko, eventualno potrebno suhomontažno ogrodje je zajeto v načrtu instalacij. Dodatna sanitarna oprema (ogledala, poličke, držala) bo zajeta v projektu arhitekture.

WC - školjke so predvidene s stenskim izlivom iz sanitarne keramike.

Za vsak posamezni sklop porabnikov je vgrajen podometni zaporni ventil s kromirano rozeto in zaščitno kapo, kot je prikazano v popisih.

Dvizni vodi kanalizacije in horizontalni razvodi v tlakih in priključki sanitarnih elementov so izvedeni iz plastičnih obojčnih, temperaturno obstojnih cevi iz PVC. Kanalizacijske cevi imajo povečano sposobnost dušenja šumov.





Odtoki so izdelani iz trdih PP Polokal kanalizacijskih cevi, ki so med seboj tesnjene z tesnilkami in trdno spete skupaj. Za možnost čiščenja kanalizacije so na spodnjem delu vertikale in pri spremembi smeri tokov kanalizacije vgrajeni čistilni kosi, v horizontalnem razvodu so v tlaku izdelani kanalizacijski jaški. Horizontalni in zunanji del kanalizacije je predmet gradbenega dela projekta. Kanalizacijske cevi so vgrajene po navodilih proizvajalca v padcu 1,5 %.

Odzračevalne cevi kanalizacije se pred izstopom na streho in opremijo s strešno kapo. Zaščitna pločevina in izvedba ter tesnenje strešne konstrukcije na prehodih odzračevalnih cevi ni zajeto v projektu vodovodne instalacije.

Izvedeni so odtoki kondenza notranjih hladilnih enot iz cevi polietilena za elektro varjenje v spuščnem stropu etaže in v tlaku z min. 1% padcem, ki so združeni s kanalizacijo meteorne vode oz.fekalne kanalizacije preko talnih sifonov.

### **Notranja kanalizacija fekalnih odplak**

Za vertikalne vode se upošteva prehodov vertikalnih delov v horizontalne dele kanalizacijskih vodov po DIN EN 12 056-2, prehod vertikalne kanalizacije v horizontalno mora biti izvedeno z dvema kolenoma 45°C, razen pritlične-enoetažne kanalizacije.

Predmet projektne dokumentacije je notranja vertikalna fekalna kanalizacija do temeljne plošče pritlične etaže. V kleti je v talnem jašku vgrajena črpalka (delovna+rezervna) za črpanje odpadne vode z vgrajenim rezervoarjem in vso krmilno in regulacijsko opremo. Na tlačnem vodu je vgrajen zaporni in proti povratni ventil. Tlačni vod DN80 nato poteka pod stropom pritličja do zunanega revizijskega jaška.

Horizontalni razvod do zunanjih revizijskih jaškov, so zajeti v gradbenem delu načrtu in načrtu zunanje ureditve.

Meteorna kanalizacija v objektu, ter zunanja meteorna kanalizacija je obdelana v načrtu zunanje ureditve.

Pri prehodu instalacij vertikal iz polipropilena (PP) preko požarnih sektorjev se vgradijo požarne manšete skladno z študijo požarne varnosti.

Horizontalna kanalizacija, ki poteka pod stropom garaže in prostorov odpadkov bo izvedena iz litoželeznih cevi in fazonskih kosov izvedena

Vse vertikale fekalne kanalizacije so iz litoželeznih kanalizacijskih cevi po DIN EN 877.

Izvedena je izolacija oddušnih cevi kanalizacije v strešnih nastavkih in navzdol približno 2 metra od stropa zadnje etaže.

Razvod hladne, tople vode je izveden po DIN 1988.

Odzračevalne cevi kanalizacije bodo izvedene iz PVC cevi. Speljane bodo nad streho objekta.

Po zaključeni montaži je potrebno izvesti hladni tlačni preizkus z nadtlakom 0,5 bar.

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



Kanalizacijske cevi morajo biti vgrajene točno po predpisih proizvajalca v padcu 1-2 %.

### Tlačni preizkus

Po dokončani montaži je potrebno izvesti hladni tlačni preizkus z vodnim nadtlakom 12 bar.

Po zaključeni montaži cevodov hladne in tople vode je potrebno pred montažo sanitarnih armatur, izoliranjem, zazidavo in zasutjem cevodov izvesti tlačni preizkus notranjega vodovodnega omrežja po standardu SIST EN 805-poglavje 10.

Tlačni preizkus se sestoji iz dveh delov:

- polnjenje cevodov
- preizkus tesnosti

Cevod najprej napolnimo tako, da priključni zaporni organ (zasun ali ventil) novega notranjega vodovodnega omrežja le malo odpremo. Da bi preprečili morebitne vodne tlačne sunke, odpremo najvišje ležeče in najbolj oddaljena iztočna mesta in tako notranje vodovodno omrežje skrbno odzračimo. Če to ni možno, je potrebno prehodno predvideti posebna odzračevalna mesta.

Preizkus tesnosti še ne zazidane in ne izolirane vodovodne mreže izvedemo tako, da izpostavimo notranje vodovodno omrežje vodnemu tlaku.

Preizkusni tlak mora biti merjen na najnižjem delu instalacije oziroma na razdelilnem cevodu. Preizkusni tlak mora ostati najmanj 10 minut nespremenjen. Med preizkusom tesnosti se ne smejo pojaviti nikakršna netesna mesta.

Morebitne netesnosti je potrebno odpraviti s pritezanjem fittingov ali ponovno montažo netesnega dela ter ponoviti preizkus tesnosti.

Sistem vodovoda z vijačnimi ali zatisnimi spoji, mora biti tlačno preizkušen. Namen tlačnega preizkusa je prekontrolirati trdnost samega fittinga, kot tudi možna puščanja. Pri tem je pomembna očna kontrola vsakega spoja, ker nezatisnjeni ali napačno zatisnjeni fittingi lahko tesnijo samo kratkotrajno.

Za pravilno opravljene preizkuse je potrebno uporabljati samo instrumente, ki omogočajo jasno odčitavanje kakršnekoli spremembe tlaka velikosti 0,1 bara.

Pred izvedbo tlačnega preizkusa je potrebno zapreti ventile pred in za elementom za pripravo tople vode ali vodnega rezervoarja, da bi se inštalacija zavarovala pred preizkusnim tlakom.

### Preizkusi kanalizacijske mreže

Hišno kanalizacijsko mrežo (strojni del) je potrebno preizkusiti po SIST EN1610 ali DIN 4033 na dva načina in sicer:

- na tesnost
- na pretok

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



Preizkus kanalizacijske mreže na tesnost je možno izvesti v celoti naenkrat ali po delih. Pri preizkusih po delih se morajo posamezni deli preizkušane kanalizacije prekrivati tako, da ne ostane nepreizkušen noben del ali spoj hišne kanalizacije.

Na tesnost preizkusimo vodoravno kanalizacijsko omrežje tako, da ga v celoti napolnimo z vodo. Preizkusni tlak naj znaša 50 kPa.

Merimo ga na najvišjem delu vodoravne kanalizacije posamezne etaže.

Dvižne vode kanalizacije preizkusimo na tesnost tako, da jih napolnimo z vodo.

V času preizkusa tesnosti kanalizacija ne sme na nobenem mestu niti puščati niti se solziti. Izguba vode sme med preizkusom znašati le toliko, kolikor znaša z atesti potrjena vrednost upijanja vode v (keramične) cevi in fazonske kose.

Preizkusu tesnosti sledi še preizkus kanalizacijske mreže na pretok. Ta se izvede tako, da se na skrajnih mestih kanalizacije vlije v odtočno omrežje določena količina vode. Odtokanje vode kontroliramo pri revizijskih jaških.

Preizkusom kanalizacijske mreže prisostvuje nadzorni organ. Preizkus izvede izvajalec.

Po uspešno izvedenih preizkusih kanalizacijske mreže je potrebno sestaviti skupen zapisnik, ki ga podpišejo pooblaščen predstavnik mestne (krajevne) kanalizacije, nadzorni organ in predstavniki izvajalca. Ta zapisnik je potrebno predložiti komisiji za tehnični pregled objekta.

### **Preizkus delovanja hidrantov**

Hidrantno omrežje mora zadovoljiti zahtevam iz Pravilniku o preizkušanju hidrantnih omrežij Ur. list RS 22/1995.

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.

### **Dezinfekcija notranjega vodovodnega omrežja**

Po uspešno opravljenem tlačnem preizkusu in po dokončni montaži je potrebno vodovodno instalacijo temeljito izprati in nato izvesti dezinfekcijo (razkužitev) vodovodnega omrežja po standardu SIST EN 806.

Po izvedenem klornem šoku, se mora vodovod ponovno izprati ter urediti armature na potrebne iztočne tlake.

Dezinfekcijo vodovodnega omrežja izvede pooblaščen strokovnjak, prisostvovati morata predstavnik izvajalca inštalacij in nadzorni organ.

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



Pred uporabo je potrebno izvesti analizo o sanitarni neoporečnosti pitne vode.

**BIRO MIKROKLIMA**

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726

**TEHNIČNI IZRAČUNI****Dimenzioniranje cevovodov:**

Dimenzioniranje in izračuni zavzemajo skupno porabo hladne vode, določitev tlakov za dimenzioniranje in dimenzioniranje cevi.

Pri dimenzioniranju so upoštevane naslednje obremenilne točke :

Št.	Element	Min. izt. tlak	Pretok		Skupni pretok		
			l/s		l/s		
		mbar	HV	TV	HV	TV	
1	Korito, pom.	1000	0,07	0,07	0,07	0,07	
2	Kavni avtomat, ledomat	500	0,07		0,14		
1	Pipa, vrtna	1500	0,30		0,30		
4	Pisoar	500	0,30		1,20		
1	Pomiv. stroj	1000	0,15		0,15		
14	Prha	1000	0,15	0,15	2,10	2,10	
2	Trokadero	1000	0,30	0,30	0,60	0,60	
34	Umivalnik	1000	0,07	0,07	2,38	2,38	
18	WC-školjka	500	0,13		2,34		
<b>Seštevek pretokov hladne vode (l/s)</b>						<b>9,28</b>	
<b>Seštevek pretokov tople vode (l/s)</b>						<b>5,15</b>	
					<b>·V<sub>R</sub> =</b>	<b>14,43</b>	m <sup>3</sup> /h
<b>Vršni pretok iz ·V<sub>s</sub> (l/s)</b>					<b>·V<sub>s</sub> =</b>	<b>2,67</b>	<b>9,60</b>
<b>Notranja hidranta ·V<sub>s</sub> (l/s)</b>						<b>2,32</b>	<b>8,35</b>
<b>Skupaj:</b>						<b>4,99</b>	<b>17,95</b>

Notranji hidrant  $\Sigma V_s = 1,16$  l/s

Skupna poraba hladne in tople in požarne vode za objekt znaša:  $V_s = 4.99$  l/s = 17,95 m<sup>3</sup>/h.

Pretoku 4.99 l/s odgovarja cev PE d75 (DN65).

**Dimenzioniranje cevnega razvoda**

Dimenzije razvodov so določene po smernicah DIN 1988 z upoštevanjem razpoložljivega tlaka na dovodu 5.0-6.0 bar in zahtevani iztočni tlak elementa na najbolj obremenjenem vodu 1,0 bar, ter na notranjem hidrantu 2,5bar.

Dimenzioniranje cevovodov vodovoda je bilo izvedeno glede na maksimalno dovoljeno hitrost v cevovodih  $v=2$  m/s .

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



Voda je lahko zagotovljena iz obstoječega javnega vodovodnega omrežja, saj so rezultati meritev omrežja pokazali njegovo zadostno kapaciteto :

Zahteve: 15 l/s pri ostanku tlaka 2,5 bar

### Razpoložljivi tlak zunanjega priključka

Tlak na mestu odjema 6,00 bar

- iztočni tlak-hidrant 2,50 bar  
- statični tlak 1,62 bar  
- padec tlaka v omrežju 0,54 bar  
- padec tlaka v armaturah 0,84 bar

potreben tlak v omrežju 5,50 bar

statični tlak je sestavljen:

- višina tlaka nadstropja na koto 0,00 3,50 m  
- višina priključka nad tlemi 1,40 m  
- globina zunanjega vodovoda pod koto 0,0 1,30 m

Skupaj 6,20 m

### Kanalizacija fekalnih odpadk iz objekta

Dimenzioniranje kanalizacije fekalnih odpadk je izvedeno po DIN 1986.

Količina odpadne vode na leto znaša 1200m<sup>3</sup>.

Dimenzioniranje cevovodov fekalne kanalizacije je bilo izvedeno glede na priključne vrednosti porabnikov  $A_{ws}$  in izračunani največji pretok odpadne vode skozi glavne vertikale v objektu

$V_{ov, pmax}$ :  $V_{ov, pmax} = K \times A_{ws}$  skupno<sup>0,5</sup>, pri faktorju K-0,7 za zdravstvene domove.

Prav tako so bile usklajene vertikale odpadne kanalizacije s horizontalno kanalizacijo v pritličju z upoštevanjem prehodov vertikalnih delov v horizontalne dele kanalizacijskih vodov po DIN EN 12 056-2.

### Obtežbene vrednosti

Št.	Element	Naz.pr.	Št.	Pr. vredn.	Skupaj
		DN	elem.	Aws	Aws
		mm		l/s	l/s
	Korito, pom.	50	1	0,8	2,5
	Pisoar s tlač. izpir.	50	4	0,5	5,5
	Prha z zamaškom	50	14	0,8	5,0
	Talni sifon DN 50	50	3	0,8	15,0
	Talni sifon DN 70	70	1	1,5	2,5
	Trokadero	100	2	2,0	4,0
	Umivalnik	40	34	0,5	17,0
	WC-školjka s splak. 6,0 l	100	18	2,5	45,0

## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726



	<b>Skupaj</b>		<b>77</b>		<b>96,5</b>
<b>Skupen pretok <math>Q_{tot}</math> (l/s) =</b>		<b>9,82</b>			

### 5.5 Popis materiala in del

#### NAVODILA ZA ODDAJO STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME

Pri formuliranju enotnih cen in višine faktorja na urne postavke te ponudbe, mora ponudnik upoštevati naslednja dela:

1. nabavo vsega materiala in opreme, predvidene za vgraditev in montažo ter stroške prevoza, razkladanja in skladiščenja na gradbišču, notranjega (horizontalnega in vertikalnega) transporta na gradbišču (ne glede na težo ali zahtevnost);
2. pripravljala dela in organizacijo gradbišča;
3. zaključna dela na gradbišču s strani ponudnika in njegovih podizvajalcev, z odvozom odvečnega materiala in odpadnega materiala na deponijo;
4. zavarovanje ponudbenih del v gradnji, delavcev in materiala na gradbišču v času izvajanja del. Ponudnik mora dokazilo o zavarovanju dostaviti naročniku najkasneje 14 dni po podpisu pogodbe;
5. manipulativne in režijske stroške, kot tudi stroški koordinacije, kar velja tudi za odpravo napak v garancijski dobi;
6. izdelavo, uporabo in demontažo vseh delovnih odrov (za ves čas izvajanja del);
7. stroške elektrike, toplote, vode, razsvetljave in ostale stroške v času gradnje;
8. izvedbo predpisanih ukrepov varstva pri delu in varstva pred požarom, ki jih mora ponudnik obvezno upoštevati;
9. ponudnik mora v ponudbi upoštevati kakovostni razred materialov in opreme določene s projektno dokumentacijo in v ponudbi navesti ponujeni proizvod in tip, ki mora biti enakovreden projektno predvidenim;
10. obešalni in pritrdilni material za cevne in kanalske razvode in opremo, izdelan iz različnih jeklenih pocinkanih profilov sistemskih dobaviteljev, pocinkanih cevni in kanalskih objemk z gumijasto podlogo, vijakov, matic in kovinskih zidnih vložkov;
11. izvedbo tlačnih preizkusov cevni inštalacij ogrevanja, vodovoda in hlajenja (tudi po odsekih, če to pogojuje faznost izgradnje) ter izdelavo zapisnikov;
12. revizijske odprtine, preboji strojni inštalacij ter požarno zaprtje gradbenih prebojev z ustreznim materialom odpornim proti ognju dimenzij večjih od  $\Phi 150\text{mm}$  so zajeti v gradbenem projektu in delih. Preboji (rezanje, vrtanje in preboji sten in plošč) in požarno zaprtje prebojev manjših od  $\Phi 150\text{mm}$  pa so zajeti v ceni dobave in montaže materiala Vse gradbene ojačitve sten za pritrdjevanje elementov so predmet popisov načrta gradbenih del.
13. izvedbo preizkusa na tesnost in pretočnost delov kanalizacijske inštalacije;
14. izvedbo preizkusa na tesnost delov kanalskih razvodov za prezračevanje;
15. izvedbo izpiranja, izpihovanja in čiščenja inštalacij ogrevanja, vodovoda in prezračevanja ter izdelavo zapisnikov;
16. izvedbo dezinfekcije inštalacij vodovoda s hiperkloriranjem, izpiranjem in izdelavo bakteriološke in kemične analize vode ter izdelavo zapisnika;
17. označitev vseh tehničnih prostorov in njihovih evakuacijskih poti, inštalacij in opreme v skladu s predpisi in morebitnimi dodatnimi zahtevami iz projektna dokumentacije (označitev mora biti izvedena v trajni obliki);
18. izvedbo hidravličnega in termičnega ureduliranja inštalacij in opreme ogrevanja na izračunane pretoke in temperature ter izdelavo zapisnikov in sicer:
  - a) temperaturno ureduliranje posameznih prostorov,
  - b) nastavitve prednastavitvenih regulacijskih ventilov radiatorjev na nastavitvene vrednosti po podatkih proizvajalca opreme,
19. izvedbo ureduliranja inštalacij in opreme prezračevanja ter izdelavo zapisnikov in sicer:



- c) meritve in nastavitve volumnskega toka zraka po posameznih prezračevalnih napravah glede na posamezne obratovalne stopnje,
  - d) nastavitve prezračevalnih rešetk in kanalskih sistemov,
  - e) meritve in nastavitve temperatur dovodnega zraka, zraka v prostoru in vlažnosti;
  - f) pregled vgradnje in priključitve požarnih loput, skupaj z izdajo potrdila o brezhibnem delovanju s strani pooblaščenega podjetja;
20. izvedbo meritev hrupa inštalacij in opreme ogrevanja, hlajenja, vodovoda in prezračevanja znotraj objekta in navzven na okolico ter izdelavo zapisnika s strani pooblaščenega podjetja;
  21. izvedbo zagona in poskusnega obratovanja inštalacij in opreme ogrevanja, hlajenja, vodovoda in prezračevanja s šolanjem osebja za posluževanje in primopredajo investitorju ter izdelavo zapisnika;
  22. potrdila s poročili o pregledih vgrajenih sistemov požarne zaščite izvedenih s strani izvajalca kot npr. notranje hidrantno omrežje, zunanje hidrantno omrežje, krmiljenje požarnih in dimoodvodnih loput s pripadajočimi prezračevalnimi napravami v primeru javljanja požara, ipd.. Potrdila morajo biti izdelana strani pooblaščenega preglednika sistemov požarne zaščite.
  23. izdelavo shem inštalacij in opreme ogrevanja, hlajenja, vodovoda in prezračevanja v obstojni obliki, v okvirju, pod steklom, za pritrditev na zid;
  24. izdelavo navodil za uporabo in vzdrževanje inštalacij in opreme;
  25. izdelavo dokazila o zanesljivosti objekta za strojne inštalacije v 2 (dveh) izvodih, združene v fasciklu z označenimi registri poglavij vključujoč:
    - g) izjave,
    - h) certifikate o ustreznosti z atesti za vgrajene materiale in opremo,
    - i) zapisnike preizkusov, meritev, ipd.,
    - j) navodila za uporabo in vzdrževanje,
    - k) garancijske liste,
    - l) seznam dobaviteljev opreme in servisov.Dokumentacija mora biti vložena v prozorne ovitke, ustrezno zaporedno označena, oštevilčena in predana investitorju pred tehničnim pregledom.
  26. izvajalec mora naročniku dostaviti skice in delavniške načrte vseh sprememb za izdelavo celotne PID dokumentacije, v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi, normativi, standardi in drugimi zakonskimi akti, pravili stroke ter tako, da bo omogočen nemoten potek gradnje in da bo izvedba, vzdrževanje in uporaba objekta ekonomična.
  27. čiščenje objekta zaradi svojih del med gradnjo in po končani gradnji;
  28. zavarovanje vgrajene opreme in elementov pred onesnaževanjem in poškodbami do primopredaje izvedenih del investitorju;
  29. nudenje morebitne gradbene in ostale pomoči;
  30. ponudba za dodatni material in opremo mora biti pripravljena po kalkulativnih elementih iz ponudbe. Za kalkuliranje dodatnih del iz področja strojnih inštalacij in opreme, se uporabijo zadnje veljavne tabele avtorjev Ende/ Rekittke.
  31. za vsak element ponudbenih del mora izvajalec naročniku vnaprej in pravočasno predložiti vzorce in tehnično dokumentacijo s certifikati o skladnosti, atesti, navodili za vgradnjo, uporabo in vzdrževanje, ter šele po potrditvi s strani naročnika dokončno naročiti izdelavo, dobavo in montažo na objektu. Dokumentacija se glede na napredovanje del arhivira v fasciklu - katalog strojnih inštalacij in strojne opreme in je ob zaključku del osnova za sestavo dokazila o zanesljivosti objekta.
  32. izvajalec sme navedene inštalacije in opremo uporabljati šele po pisni potrditvi s strani naročnika, sicer nosi stroške morebitne zahtevane zamenjave.



## BIRO MIKROKLIMA

Medard Hafner s.p.

Stara Loka 85, SI-4220 Škofja Loka

tel/fax 0599 24 923/04512 01 65

gsm 041 776 726

