

5/1

## NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

### ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA:

**5/1 – NAČRT STROJNIH INSTALACIJ IN STROJNE OPREME  
» NAČRT NOTRANJNH STROJNIH INSTALACIJ, VODOVODNEGA PRIKLJUČKA  
IN PLINSKEGA PRIKLJUČKA «**

### INVESTITOR:

**Mestna občina Ljubljana,  
Mestni trg 1, 1000 Ljubljana**  
(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)

### OBJEKT:

**PRIZIDEK NOVE TELOVADNICE K OŠ VIŽMARJE - BROD**  
(poimenovanje objekta, na katerega se gradnja nanaša)

### VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

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

### ZA GRADNJO:

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

### PROJEKTANT:

**EMINEO d.o.o. , Ulica borca Petra 16, 1000 Ljubljana  
Marko VRABEC, univ. dipl. inž. str.**  
(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta in žig)

### ODGOVORNI PROJEKTANT:

**Marko VRABEC, univ. dipl. inž. str., IZS S-0976**  
(ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)

### ŠTEVILKA NAČRTA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

**2017-029, Ljubljana, december 2017**  
(številka načrta, evidentirana pri projektantu, kraj in datum izdelave načrta)

### ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

**Rok ŽNIDARŠIČ, univ. dipl. inž. arh., ZAPS-1576 A**  
(ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig in podpis)

### ŠTEVILO IZVODOV:

1      2      3      4      5      6      7

<b>5/1.2</b>	<b>KAZALO VSEBINE NAČRTA št. 2017-029</b>		
<b>1</b>	<b>Naslovna stran</b>		
<b>2</b>	<b>Kazalo vsebine načrta</b>		
<b>3</b>	<b>Tehnično poročilo in druga vsebina</b>		
<b>4</b>	<b>Predračunski popis materiala</b>		
<b>5</b>	<b>Risbe</b>		
	<b>št.</b>	<b>vsebina načrta</b>	<b>št. lista    merilo</b>
	5.1	Situacija – komunalni vodi	S-00    M 1:250
	5.2	Tloris kleti – ogrevanje in hlajenje	O-01    M 1:50
	5.3	Tloris pritličja – izsek – ogrevanje in hlajenje	O-02    M 1:50
	5.4	Tloris medetaže – izsek – ogrevanje in hlajenje	O-03    M 1:50
	5.5	Tloris strehe – izsek – ogrevanje in hlajenje	O-04    M 1:50
	5.6	Shema dvizhnih vodov – ogrevanje in hlajenje	O-05    M 1:x
	5.7	Shema kotlovnice – ogrevanje, hlajenje, prezračevanje in priprava STV	O-06    M 1:x
	5.8	Tloris kleti – prezračevanje	Z-01    M 1:50
	5.9	Tloris pritličja – prezračevanje	Z-02    M 1:50
	5.10	Tloris medetaže – prezračevanje	Z-03    M 1:50
	5.11	Tloris strehe – prezračevanje	Z-04    M 1:50
	5.12	Situacija – vodovodni priključek	VP-00    M 1:250
	5.13	Sprememba končnega javnega nadtalnega v podtalni hidrant in prevezava obst. hišnih priključkov	VP-01    M 1:20
	5.14	Prestavitev internega nadtalnega hidranta	VP-02    M 1:20
	5.15	Detajl priklopa javnega podzemnega hidranta	VP-03    M 1:x
	5.16	Detajl priklopa internega nadzemnega hidranta	VP-04    M 1:x
	5.17	Vzdolžni prerez priključne cevi	VP-05    M 1:100
	5.18	Detajl vodomernega jaška	VP-06    M 1:20
	5.19	Detajl priključitve na javni vodovod	VP-07    M 1:20
	5.20	Detajl zasipa priključne cevi	VP-08    M 1:20
	5.21	Tloris kleti – vodovodna instalacija	V-01    M 1:50
	5.22	Tloris pritličja – vodovodna instalacija	V-02    M 1:50
	5.23	Tloris medetaže – vodovodna instalacija	V-03    M 1:50
	5.24	Shema dvizhnih vodov – vodovodna instalacija	V-04    M 1:x
	5.25	Situacija Energetika d.o.o.	P-00/1    M 1:500
	5.26	Situacija – plinski priključek	P-00/2    M 1:500
	5.27	Tloris pritličja – plinska instalacija	P-01    M 1:50
	5.28	Tloris medetaže – plinska instalacija	P-02    M 1:50
	5.29	Tloris ostrešja – plinska instalacija	P-03    M 1:50
	5.30	Prerez 4-4 – plinska instalacija	P-04    M 1:50
	5.31	Shema dvizhnih vodov – plinska instalacija	P-05    M 1:x
	5.32	Shema dimniške napeljave – plinska instalacija	P-06    M 1:x

**5/1.3**

**TEHNIČNO POROČILO IN DRUGA VSEBINA**

**1.3.1 Izjava o varstvu pred požarom**

Št. načrta: **2017-029**

Investitor: **Mestna občina Ljubljana,  
Mestni trg 1, 1000 Ljubljana**

Objekt: **PRIZIDEK NOVE TELOVADNICE K OŠ VIŽMARJE - BROD**

Načrt: **STROJNE INSTALACIJE**

Faza: **PZI**

**EMINEO d.o.o., Ulica borca Petra 16, Ljubljana, kot projektantska organizacija potrjuje, da so bili v skladu s členom 28, Zakona o varstvu pred požarom (Ur. list RS 71/93) upoštevani sledeči predpisi oziroma tehnični normativi s področja požarne varnosti.**

- Zakon o varstvu pred požarom (Ur.list RS, št. 71/93,87/01,110/02;105/06;3/07-UPB-1; 9/11),
- Pravilnik o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur. list SFRJ, št. 30/91; 83/05),
- Pravilnik o preizkušanju hidrantnih omrežij (Ur.list RS, št. 22/95; 102/09),
- Viri, ki so navedeni v Prilogi.

**Ljubljana, december 2017**

Odgovorni projektant:  
**Marko VRABEC univ. dipl. inž. str.**

### 1.3.2 Upoštevani dodatni predpisi in normativi

- Pravilnik o zvočni zaščiti stavb (Ur.list RS, št. 14/1999),
- Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.list RS, št. 42/02, 29/04, 93/08),
- DIN 4701,
- Zakon o varstvu okolja (Ur.list RS, št. 41/04, Ur.l. RS, št. 17/06, 20/06, 28/06 Skl.US: U-I-51/06-5, 39/06-UPB1, 49/06-ZMetD, 66/06 Odl.US: U-I-51/06-10, 112/06 Odl.US: U-I-40/06-10, 33/07-ZPNačrt, 57/08-ZFO-1A, 70/08),
- Zakon o varstvu okolja ZVO-UPB1 (Ur.list RS, št. 39/06, Ur.l. RS, št. 70/2008-ZVO-1B),
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur.l. RS, št. 105/2008)
- Pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu (Ur.list RS, št. 89/99, 39/05),
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur.list RS, št. 42/02, 105/02),
- Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ur.l. RS, št. 31/2007, 70/2008),
- Pravilnik o pitni vodi (Ur.l. RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09),
- Zakon o vodah /ZV-1/ (Ur.l. RS, št. 67/02, 110/02-ZGO-1, 2/04, 41/04-ZVO-1, 57/2008),
- Pravilnik o oskrbi s pitno vodo (Ur.list RS, št. 35/06, 41/08),
- Uredba o emisiji snovi v zrak iz kurilnih naprav (Ur.list RS, št. 73/94, 83/98, 51/98, 105/00, 50/01, 46/02, 49/03, 41/04-ZVO-1, 45/04, 34/07),
- Zakona o graditvi objektov ZGO-1 (Ur. list RS št. 110/02, Ur.l. RS, št. 97/03 Odl.US: U-I-152/00-23, 41/04-ZVO-1, 45/04, 47/04, 62/04 Odl.US: U-I-1/03-15, 102/04-UPB1 (14/05 popr.), 92/05-ZJC-B, 93/05-ZVMS, 111/05 Odl.US: U-I-150-04-19, 120/06 Odl.US: U-I-286/04-46, 126/07),
- Zakon o graditvi objektov ZGO-1-UPB1 (Ur. list RS št. 102/04, 14/05, 55/08),
- Pravilnik o projektni in tehnični dokumentaciji (Ur. list RS št. 55/08).
- Pravilnik o varnostnih zahtevah za premične, zaprte tlačne posode za stisnjene utekočinjene in pod tlakom raztopljene pline (Ur.list RS, št. 97/02, 18/04),
- Pravilnik o tlačni opremi (Ur.list RS, št. 15/02, 47/02, 54/03, 114/03, 138/06),
- Odredba o enostavnih tlačnih posodah (Ur.list RS, št. 11/02, 138/06),
- Pravilnik o pregledovanju in preizkušanju opreme pod tlakom (Ur.list RS, št. 45/04, 92/08),
- Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah (Ur.list RS, št. 10/2012),

### 1.3.3 Rekapitulacija stroškov

Ocena investicije za obravnavan objekt znaša:

3.1	Ogrevanje	55.000,00 €
3.2	VRF sistem	235.000,00 €
3.3	Prezračevanje	281.000,00 €
3.4	Vodovodni priključek	5.000,00 €
3.5	Vodovodna instalacija	88.750,00 €
3.6	Plinski priključek	4.500,00 €
3.7	Plinska instalacija in kotlovnica	65.000,00 €

---

**SKUPAJ:**

**734.250,00 € brez DDV**

#### OPOMBE:

- ocena stroškov je projektantska in informativna. Točno ceno bo investitor dobil na podlagi 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.

## 1.3.4 TEHNIČNO POROČILO

### 1. SPLOŠNO

Za novogradnjo objekta telovadnice, je potrebno na osnovi arhitekturnih podlog, veljavnih predpisov, normativov, projektnih pogojev ter projektne naloge izdelati projektno dokumentacijo faze PZI – projekt za izvedbo za strojne instalacije. Projektna dokumentacija je prilagojena zahtevam investitorja, soglasodajalcev in dejanskemu stanju zunanje komunalne infrastrukture.

Novozgrajeni objekt bo namenjen telovadnici. S predmetnim načrtom se zajame instalacijo ogrevanja, hlajenja, prezračevanja, vodovodno instalacijo, plinsko instalacijo ter vodovodnega in plinskega priključka.

Pri izdelavi projektne dokumentacije naj se upoštevajo veljavni predpisi, standardi in predpisi za predmetne instalacije.

Za ogrevanje in hlajenje objekta je potrebno upoštevati določila Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES, Ur. l. 52/2010) in Tehnične smernice za graditev TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije.

### 2. OGREVANJE IN HLAJENJE

Kontrolni izračun transmisije bo izveden po SIST EN 12831:2004 in DIN 4701, kjer je upoštevano naslednje:

- temperatura pozimi	-13°C
- relativna vlaga pozimi	85% rel. vlage
- temperatura poleti	+33°C
- relativna vlaga poleti	50-60% rel. vlage;
- dodatek na izpostavljeno lego	0,68
- karakteristična vrednost prostorov	0,9
- faktor propustnosti špranj	1,5 m <sup>3</sup> / m.h

Izračun toplotnih dobitkov je izveden po ASHRAE RTS, na podlagi koeficientov prehodnosti toplote iz elaborata gradbene fizike in ocenjeni oddaji naprav v posameznih prostorih.

Temperature prostorov so izbrane glede na projektno nalogo ter z veljavnimi predpisi in so naslednje:

	<i>pozimi</i>	<i>poleti</i>
- glavna dvorana	20°C	25°C
- večnamenska dvorana	20°C	25°C
- kabinet	20°C	25°C
- WC	20°C	
- garderobe	24°C	
- hodniki	18°C	

Transmisijske toplotne izgube in toplotni dobitki so računani na osnovi podatkov in vrednosti gradbene fizike objekta, ki se nahajajo v Elaboratu gradbene fizike, ki je sestavni del načrta arhitekture.

Sistem ogrevanja in hlajenja glavne telovadnice in sedišč poteka toplozračno, preko sistema SINTRA prezračevalnih kanalov, ki pokriva tako toplotne dobitke poleti, kot tudi toplotne izgube pozimi.

Sistem ogrevanja in hlajenja večnamenske dvorane, vhodne avle, kabineta, klubskega prostora poteka preko VRF sistema, ki bo pokrival tako toplotne dobitke poleti, kot tudi toplotne izgube pozimi.

Sistemi ogrevanja in hlajenja (predvsem hlajenja) posameznega prostora morajo so vezani na mikrostikala na zunanjih vratih in oknih in se morajo ob odprtju le teh izključiti.

Ostalo ogrevanje objekta je primarno predvideno s talnim ogrevanjem (cca. 85% potreb po ogrevanju prostora) in radiatorskem ogrevanju shramb in pomožnih prostorov (cca. 15% potreb po ogrevanju).

## 2.1 Priprava toplotne in hladilne energije

Kot vir ogrevne in hladilne vode se bo za predmetni objekt telovadnice uporabilo napravo za proizvodnjo toplote in hladu iz obnovljivih virov energije. Kot vir ogrevanja in hlajenja, za predmetni objekt, je predvidena zračna plinska toplotna črpalka, katera kot primarni energent uporablja zemeljski plin. Predvidene plinske zračne toplotne črpalke zadostijo pogojem lokalnega energetskega koncepta. Za potrebe predmetnega objekta je predvideno šest tovrstnih toplotnih črpalk, od teh jih štiri potrebujemo za toplozračno ogrevanje in hlajenje telovadnice preko dovodno odvodnega sistema prezračevanja SINTRA, eno toplotno črpalko potrebujemo za vse ostale odvodno dovodne prezračevalne naprave (skupaj tri) in eno toplotno črpalko za talno ogrevanje objekta in pripravo sanitarne tople vode objekta.

Za predmetni objekt je predvidenih šest toplotnih črpalk za potrebe ogrevanja in hlajenja, ločeni glede na instalacije ogrevanja, hlajenja in prezračevanja telovadnice.

- **Dve** kaskadno zvezani zračni plinski toplotni črpalke, PANASONIC tip U-20GE3E5, vsaka ogrevne moči 65,5 kW in hladilne moči 56,1 kW sta predvideni za:
  - V zimskem obdobju:
    - DX ogrevanje za prezračevalno napravo glavne telovadnice KN-1.1
  - V poletnem obdobju:
    - DX hlajenje za prezračevalno napravo glavne telovadnice KN-1.1
- **Dve** kaskadno zvezani zračni plinski toplotni črpalke, PANASONIC tip U-20GE3E5, vsaka ogrevne moči 55,7 kW in hladilne moči 52,1 kW sta predvideni za:
  - V zimskem obdobju:
    - DX ogrevanje za prezračevalno napravo glavne telovadnice KN-1.2
  - V poletnem obdobju:
    - DX hlajenje za prezračevalno napravo glavne telovadnice KN-1.2
- **Ena** zračna plinska toplotna črpalka, PANASONIC tip U-20GE3E5, ogrevne moči 48,1 kW in hladilne moči 60,9 kW je predvidena za:
  - V zimskem obdobju:
    - pripravo ogrevnega medija za prezračevalno napravo sanitarije in garderoba (temp. režim 50/40°C) KN-2;
    - pripravo ogrevnega medija za prezračevalno napravo večnamenska dvorana (temp. režim 50/40°C) KN-3;
    - pripravo ogrevnega medija za prezračevalno napravo klubski prostori in ostalo (temp. režim 50/40°C) KN-4;
  - V poletnem obdobju:
    - pripravo hladilnega medija za prezračevalno napravo sanitarije in garderoba (temp. režim 7/12°C) KN-2;
    - pripravo hladilnega medija za prezračevalno napravo večnamenska dvorana (temp. režim 7/12°C) KN-3;
    - pripravo hladilnega medija za prezračevalno napravo klubski prostori in ostalo (temp. režim 7/12°C) KN-4;

- **Ena** zračna plinska toplotna črpalka, PANASONIC tip U-30GE2E5, ogrevne moči 84,2 kW in hladilne moči 99,6 kW je predvidena za:  
V zimskem obdobju:
  - priprava ogrevnega medija za talno ogrevanje (temp. režim 35/30°C);
  - priprava ogrevnega medija za radiatorsko ogrevanje (temp. režim 50/40°C);
  - DX ogrevanje za kasetne konvektorje večnamenskega prostora (DX sistem);V poletnem obdobju:
  - DX hlajenje za kasetne konvektorje večnamenskega prostora (DX sistem);
  - odpadna toplota iz toplotne črpalke pa se porablja za pripravo sanitarne tople vode preko zbiralnika (dovodna temperatura grelnega medija do 75°C)

## 2.2 Talno ogrevanje

Toplovodno talno ogrevanje, temperaturnega režima maksimalno 35/30°C, je predvideno večinoma po celotnem objektu razen v glavni dvorani, v večnamenski dvorani in servisnih in prostorih za shrambo. Talno ogrevanje je predvideno z razdelilci s termo pogoni v podometnih omaricah. Priprava ogrevne vode za talno ogrevanje se bo izvajala v prostoru strojnice, preko samostojnega mešalnega kroga. Cevno omrežje talnega ogrevanja bo položeno v tlaku prostorov, skozi zidove pa bo izvedeno tako, da bo omogočena diletacija (vgradnja v PVC cevi). V estrih prostorov s talnim ogrevanjem bo potrebno primešati dodatek k estrihu (plastifikator), ki ga primeša gradbeni izvajalec, dobavi pa dobavitelj sistema talnega ogrevanja. Za talno ogrevanje in razvode je predviden sistem talnega ogrevanja z Aluplast cevmi za talno ogrevanje.

Da zagotovimo racionalno porabo ogrevne energije v talnem ogrevanju, bodo v posameznih pisarnah, igralnicah, tehničnih prostorih in ostalih prostorih vgrajeni prostorski termostati z povezavo na termopogone v podometnih omaricah za nastavitve želene temperatur zraka v posameznem prostoru. Talno ogrevanje je izvedeno iz razdelilca v kotlovnici kot samostojna veja.

## 2.3 Konvektorsko hlajenje in ogrevanje

Za potrebe celotnega ogrevanja in hlajenja večnamenskega prostora se predvidi sistem »VRF« stropne kanalske konvektorje v medstropovju s cirkulacijo prostorskega.

Za potrebe hlajenja se v protličju predvidi za prostore vhodni hall, klubski prostor in pedagoški kabinet.

VRF sistem povezuje in nadzoruje zunanjo enoto s serijo notranjih enot ter tako kontrolira in uravnava notranjo temperaturo prostorov. Bistvena razlika med VRF sistemom in klasičnim »split« sistemom je ta, da pri VRF sistemu poteka od zunanje enote do notranjih enot en par cevi, ki se s pomočjo razdelilnih kosov naredijo odcepi do posameznih notranjih enot. Pri klasičnem »split« sistemu, se od zunanje enote vodi toliko parov cevi, kot je notranjih enot.

Osnovni vir hlajenja in ogrevanja bo plin R410a, ki ga preko zunanje enote in povezovalnih hladilnih cevi ustreznih dimenzij dovajamo do notranjih enot. Lokacija zunanjih enot je predvidena, kot je razvidno iz grafičnega dela načrta. Cevni razvod med notranjimi in zunanjimi enotami poteka v medstropovju. Za razvod hladilni cevi se predvidi predizolirane bakrene cevi ustreznih dimenzij.

Za celotni VRF sistem je predvidena centralna nadzorna enota. Centralna nadzorna enota mora imeti tudi možnost pregleda porabe ogrevne oz. hladilne energije na konvektorjih za potrebe ogrevanje oz. hlajenja predmetnih prostorov v objektu. Centralna nadzorna enota mora biti vključena v celotni sistem CNKS objekta, od koder se lahko spremlja in nastavlja parametre delovanja.

***Sistem hlajenja je dimenzioniran na maksimalno temperaturno razliko 6°C med zunanjo in notranjo temperaturo.***



Odvod kondenza od stropnih konvektorjev s prisilno konvekcijo je predviden s padcem min. 0,2%, katerega dovoljuje gradbena zasnova objekta in poteka od stropnih konvektorjev, do priklopa pred talni sifon v sanitarnih prostorih oziroma preko HL sifona v steni na fekalno kanalizacijo objekta. Odvod kondenza je predviden iz bakrenih cevi, ki morajo biti ustrezno izolirane.

## **2.4 Radiatorsko ogrevanje**

V pomožnih prostorih in shrambah objekta so predvideni jekleni ploščni radiatorji, s termostatskim ventilom z varovalko proti kraji, zapornim holandcem s pripadajočim radiatorskim čepom in čepom z odzračevalno pipico. Radiatorji so locirani na razpoložljivem prostoru ob zunanjih oz. notranjih stenah. Postavljeni so ca. 10 - 15 cm od tal na stenskih ali talnih konzolah. Dvižni vodi potekajo podometno, horizontalni razvod poteka v estrihu objekta. Predvidi se srednje težke jeklene cevi, skozi zidove je izvedeno tako, da je omogočena dilatacija (vgradnja PVC cevi). Odzračevanje sistema je izvedeno z odzračevalnimi pipicami na radiatorjih (minimalno 60 mm od stene) in v toplotni postaji. Na radiatorjih je potrebno vgraditi termostatske ventile z varovalko proti kraji.

Radiatorsko ogrevanje je izvedeno iz razdelilca v kotlovnici kot samostojno dvocevno toplovodno črpalčno ogrevanje. Na razdelilcu je na veji radiatorskega ogrevanje predviden kalorimeter z povezavo na CNKS objekta za potrebe spremljanja energetske učinkovitosti objekta.

## **2.5 Parametri strojnice**

### **1. ZRAČNA PLINSKA TOPLOTNA ČRPALKA**

Kot vir ogrevanja in hlajenja za predmetni objekt je predvidenih šest zračnih plinskih VRF toplotnih črpalk skupne moči 368,9,1 kW ogrevanja in 355,1 kW hlajenja.

Toplotne črpalke so razdeljene glede na dejavnost instalacije ogrevanja, hlajenja in prezračevanja telovadnice.

Posamezna plinska toplotna črpalka je sestavljena iz zunanje kompresorske enote, katero bo poganjal vodno hlajeni štiriktaktni plinski motor in notranje kondenzatorske enote. Za pogonsko gorivo je predvidena uporaba zemeljskega plina iz javnega plinovodnega omrežja. Toplotna črpalka je predvidena tudi za segrevanje sanitarne vode preko zalogovnika vode. Lokacija toplotnih črpalk je na strehi objekta.

Toplotne črpalke se dobavi z vso pripadajočo lastno delovno avtomatiko in zaščito. V napravah se kot delovna snov uporablja okolju prijazen plin R410a.

- ŠTIRI plinske toplotne črpalke PANASONIC tip U-20GE3E5 vsaka ogrevne moči po 52,1 kW in hladilne moči po 55,7 kW nam zagotavljajo energijo za dva DX greleca/hladilca v dveh prezračevalnih napravah za telovadnico in tribune za potrebe po topozračnem ogrevanju in hlajenju ter prezračevanju z rekuperacijo preko sistema SINTRA.
- ENA plinska toplotna črpalka PANASONIC tip U-20GE3E5 ogrevne moči 60,9 kW in hladilne moči po 48,1 kW nam zagotavlja energijo za tri DX grelece/hladilce v treh prezračevalnih napravah za spremljajoče prostore telovadnice za potrebe po prezračevanju z rekuperacijo.
- ENA plinska toplotna črpalka PANASONIC tip U-30GE3E5 ogrevne moči 99,6 kW in hladilne moči 84,2 kW nam zagotavlja dovod ogrevne vode do 50°C za potrebe talnega ogrevanja in radiatorskega ogrevanja in za potrebe ogrevanja in hlajenja preko VRF notranjih enot in za potrebe ogrevanja STV preko odpadne toplote na toplotni črpalci. V poletnem času ko pripravljamo hladilni medij nam toplotna črpalka sočasno pripravlja preko odpadne toplotne energije pri hlajenju ogrevno vodo do temperature 65°C maksimalne

moči 46,0 kW, katero uporabimo za potrebe po ogrevanju tople sanitarne vode celotnega objekta.

Za preklap med ogrevnim in hladilnim sistemom na razdelilcu nam služilo zaporni ventili z elektromotornim pogonom povezani na CNKS objekta za nadzor in krmiljenje.

Plinska toplotna črpalka je zaradi velikosti izmenjevalca DX/voda in specifične opreme katera ustreza glede na velikost izmenjevalca, izbrana večja kot so potrebe po ogrevanju oz. hlajenju tehnoloških procesov. Neglede na to, se plinska toplotna črpalka prilagaja potrebam ogrevanja in hlajenja in prilagaja svojo moč glede na potrebe na izmenjevalcu, s tem pa se manjša tudi poraba zemeljskega plina kot osnovnega energenta za delovanje in v veliki meri ohranja EER in COP naprave.

## 2. ČRPALKE ZA POTREBE VODNEGA DELA

Za cirkulacijo ogrevne vode za posamezno ogrevno vejo je predvidena frekvenčna obtočna črpalka na predmetni veji na razdelilcu.

## 3. TLAČNI PREIZKUS VODNEGA DELA

Pred izvedbo izolacije in barvanja je potrebno izvesti tlačno preizkušnjo na tesnost s hladnim vodnim tlakom 4 bar. Po preizkusu je potrebno cevovod temeljito oprati, segreti z vodo, odzračiti in temeljito pregledati. Pregledati je potrebno celotno toplovodno instalacijo, kakor tudi naprave za ogrevanje in regulacijo.

Po pregledu je potrebno hidravlično uravnovežiti posamezne veje omrežja. Če ni napak se lahko 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.

Vse morebitne netesnosti je potrebno odpraviti. O uspešnem tlačnem preizkusu je potrebno sestaviti zapisnik, katerega se ob tehničnem pregledu preda investitorju. Vso instalacijo je potrebno izvesti v skladu z veljavnimi predpisi.

## 4. KONTROLA SISTEMA VODNEGA DELA

Pri obveznih, občasnih pregledih mora strokovnjak pregledati delovanje avtomatike in morebitna odstopanja ustrezno korigirati. Pri pregledih je potrebno opraviti naslednje kontrole:

- kontrolirati nivo vode na manometru;
- kontrolirati občasno avtomatske odzračevalne lončke;
- izvršiti regulacijo armature in avtomatike, tako da so povratne temperature ogrevnega medija enake, kot to dovoljuje zunanja temperatura zraka za ta primer;
- izvršiti kontrolo smeri vrtenja obtočne črpalke;

### 2.6 Gorivo

Kot gorivo se bo za plinske toplotne črpalke uporabljal zemeljski plin naslednjih karakteristik:

- zgorevalna toplota	Hs(kWh/Nm <sup>3</sup> ) = 11,163
- kurilnost	Hi(kWh/Nm <sup>3</sup> ) = 10,000
- Wobbe indeks spodnji	Ws(kWh/Nm <sup>3</sup> ) = 13,010
- Wobbe indeks zgornji	Wz(kWh/Nm <sup>3</sup> ) = 14,523
- gostota	ρ(kg/Nm <sup>3</sup> ) = 0,75
- relativna gostota	dv(zrak =1) = 0,591
- meja eksplozivnosti	vol % = 4-16
- kurilna vrednost	kJ/Sm <sup>3</sup> = 34,076
- vnetišče	°C = 645
- temperatura izgorevanja	°C = 1950
- tlak plina v javnem plinovodu	p(mbar) = 100,0
- tlak plina za regulatorjem	p(mbar) = 23,0

## 2.7 Cevno omrežje vodnega dela:

Cevno omrežje ogrevanja je položeno v tlaku oz. pod stropom prostorov, skozi zidove je izvedeno tako, da je omogočena dilatacija (vgradnja PVC cevi). Predvidi se Alumplast sistem cevi za ogrevanje, razvod hlajenja pa se izvede iz bakrenih cevi.

Celotna cevna instalacija ogrevne vode bo ustrezno izolirana z izolacijo na osnovi sintetičnega kavčuka zaprtocelične strukture.

Odzračevanje sistemov je z odzračevalnimi lonci na najvišjih delih cevovodov, praznjenje pa na najnižjih mestih. Padec cevovodov mora biti najmanj 2 ‰ proti izpraznjevalnim mestom. Polnjenje sistemov pa je preko polnilno/praznilnih pipic. Sistemi se odzračujejo na najvišji točkah preko avtomatskih odzračevalnih lončkov oziroma na radiatorjih.

Dimenzioniranje cevovodov se bo vršilo po primerjalnih tabelah toplotnih, hladilnih moči in masnih pretokov z ozirom na priporočeno maksimalno hitrost pretoka v ceveh, ki velja za Alumplast, črne in Cu cevi.

Vse jeklene cevi morajo po končani montaži očiščene in zaščitene s temeljno barvo. Opleskana morajo biti tudi obešala, konzole, držala in drugi kovinski deli. Vidne dele razvodov in kovinskih držal se popleska 2x z na vročino odpornim lakom.

Sistemi morajo biti tlačno uregulirani, tako da se bo dosegla predvidena temperatura v prostorih.

Regulacija ogrevne in hladilne vode je predvidena v kotlarni in se regulira v odvisnosti od prostorske in zunanje temperature zraka. Za vse posamezne sisteme se predvidi avtomatska zvezna regulacija. Vsi regulacijski krogi so nameščeni v kotlovnici.

Regulacijo hlajenja prostorov s stropnimi kasetami in ogrevanja prostorov s talnim ogrevanjem lahko tudi individualno reguliramo s termostatom vgrajenim v prostoru ali termostatskim ventilom in izbiro hitrosti ventilatorja stropne kasete oziroma temperature prostora.

## 2.8 Izolacija cevovodov ogrevanja

Predvidena je izolacija skladno z zahtevami *Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES) (Ur.l. RS, št. 93/2008; Ur.l. RS, št. 47/2009, 52/2010) in Tehnično smernico TSG-1-004:2010.*

### ❖ Razvodi alumplast cevi:

Podometni ogrevni razvodi so predvideni iz alumplast večplastnih predizoliranih univerzalnih večplastnih cevi vstavljenih v gibljivo cevno toplotno izolacijo iz polietilenske pene z zaprto celično strukturo.

Dimenzija cevi	Debelina izolacije (mm)
Ø16x2	9
Ø20x2,25	9
Ø25x2,5	13
Ø32x3,0	13

## 2.9 Tlačni preizkus ogrevanih instalacij

Po končani montaži cevi se opravi tlačni preizkus skladno z DIN 18380.

Preizkus instalacije toplovodnega ogrevanja se izvede s hladno vodo pri čemer je potrebno zagotoviti izenačitev temperatur zunanjega zraka in vode. V primeru, da se izvaja preizkus v zimskem času, je potrebno cevi polniti z mešanico glikola in vode, ki zagotavlja zmrzovanje mešanice pri najmanj -20 °C (38 % propilen glikol) ali pa ogreti objekt. Po dokončnem preizkusu je potrebno cevi izprazniti, jih izprati z najmanj tri kratno izmenjavo vode in jih izpihati z zrakom. Sistem moramo ob izenačevanju temperatur dopolnjevati ali prazniti tako da

se ohranja preizkusni tlak. Manometer se priključi na najnižji točki inštalacije, pri čemer je obvezna uporaba manometra z natančnostjo 0,1bar.

Preizkusni tlak mora biti minimalno  $1,3\times$  maksimalni delovni tlak, vendar minimalno 1 bar višji od delovnega tlaka v najnižji točki inštalacije (priporoča se izvedba preizkusa z vodnim tlakom 6,0 bar). Po izenačitvi temperatur in ponovnem dopolnjenju ali praznjenju na preizkusni tlak, se opravi glavni preizkus pri čemer v nadaljnjih 2 urah ne sme priti do padca tlaka večjega od  $\Delta p < 0,2$  bar.

Po opravljenem preizkusu s hladno vodo, je potrebno čimprej opraviti test sistema z najvišjo projektirano temperaturo s ciljem preveriti vodotesnost tudi pri najvišji temperaturi. Po ohladitvi sistema je potrebno ponovno vizualno pregledati ogrevalne cevi in priključke in preveriti njihovo tesnost.

Po uspešnem preizkusu se sestavi zapisnik, ki ga podpiše nadzorni organ, nakar se cevi zaščitijo pred korozijo, prepleska in dokončno izolira.

## **2.10 Uvodni pregled opreme pod tlakom**

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

Organ za periodične preglede mora v okviru uvodnega pregleda preveriti:

- 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 iz prejšnjega odstavka ugotovi pomanjkljivosti, mora o tem obvestiti uporabnika, ki je dolžan pomanjkljivosti odpraviti.

## **2.11 Zaključek**

O preizkusih in meritvah je potrebno sestaviti zapisnik, ki ga skupaj z navodili za obratovanje in certifikati osnovnih materialov izročimo investitorju. Po izvedbi inštalacije in pred izvedbo izolacije in barvanja je potrebno izvesti tlačni preizkus s hladnim vodnim tlakom 4 bar oziroma  $1,3\times$  delovni tlak. Za merjenje tlaka je potrebno uporabljati merilce tlaka, ki zaznajo vsako spremembo tlaka od 0,1 bar. Manometer se vgradi na najnižjo točko inštalacije. V času 24 ur tlačni padec ne sme biti večji od 0,2 bar. Po preizkusu je potrebno cevovod temeljito oprati, segreti z vodo, odzračiti in temeljito pregledati. Po pregledu je potrebno urediti posamezne veje omrežja. Če ni napak se prične s preizkusnim obratovanjem, ki naj traja 72 ur. Če se napake v tem času ne pokažejo ali če so se pokazale in bile odpravljene, se lahko prične z normalnim obratovanjem. Pregledati je potrebno celotno toplovodno inštalacijo, kakor tudi naprave za kurjenje in regulacijo.

### 3. PREZRAČEVANJE

#### 3.1. Splošno

Za predmetni objekt telovadnice je potrebno na podlagi arhitektonskih podlog, projektne naloge, požarne študije ter veljavnih predpisov in standardov izdelati idejni načrt strojnih instalacij prezračevanja objekta, ki bo prilagojen zahtevam investitorja in namembnosti prostorov.

Pri izdelavi projektne dokumentacije PZI naj se upoštevajo veljavni predpisi, standardi in predpisi za predmetne instalacije. Vsi prezračevalni sistemi morajo odgovarjati zahtevam Študije požarne varnosti in so opremljeni z požarnimi loputami in ustrezno zaščito.

Vse prezračevalne naprave morajo biti vgrajene tako, da pri delovanju v prostorih ne povzročajo hrupa, ki je večji od dovoljenega z veljavnimi predpisi. Razen za preprečitev prenosa hrupa mora načrt poskrbeti tudi za preprečitev prenosa vibracij na prostore.

Osnovne toplotne izgube oziroma dobitke pokrivajo projektirana grelna oziroma hladilna telesa.

Upoštevati je potrebno vsa določila in smernice elaboratov ter eventualne druge študije in analize ter pravilnike (ZVZD, Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih).

Zunanji in splošni projektni pogoji:

- temperatura pozimi	-13°C;
- relativna vlaga pozimi	85% rel. vlage;
- temperatura poleti	+33°C;
- relativna vlaga poleti	50-60% rel. vlage;

Predvidi se sledeče sisteme prezračevanja prostorov:

1. Klimatizacija za potrebe glavne dvorane;
2. Dovod in odvod zraka za potrebe večnamenske dvorane;
3. Dovod in odvod zraka za potrebe spremljajočih prostorov;
4. Dovod in odvod zraka za sanitarije;

#### 3.2 Osnova za izračun

Količine zraka za prostore bodo določene v skladu s Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb.

Za vračanje odpadne toplote pri prezračevalnih in klimatizacijskih napravah se predvidi primerne sisteme, ki upoštevajo prostorske možnosti in higienske norme.

V skladu s 13. členom Pravilnika o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS št. 42/02) ter 15. člena Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. list RS št. 42/02), so sistemi za prezračevanje (klimatske naprave) opremljeni s sistemom za vračanje odpadne toplote povratnega zraka.

Pri načrtovanju prezračevanja je potrebno upoštevati Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah – PURES U.I. RS št.: 52/2010 predvsem njegov 1. odstavek 12. člena. Predvsem je pri načrtovanju prezračevalnih sistemov paziti na hrup ter ustrezno gibanje zraka. Hitrosti gibanja zraka v bivalni coni ne smejo presegati 0,20 m/s (SIST EN 13779).

Pri načrtovanju prisilnega prezračevanja je potrebno upoštevati:

- kvaliteta zraka v prostoru: IDA 3
- tip regulacije kontrole notranjega zraka: IDA- C4
- tlačne razmere v prostoru: PC 2
- količina odvedenega zraka iz prostorov kot so sanitarije oz. čajne kuhinje naj bo v skladu s tabelo A6 standarda SIST EN 13779
- kvaliteta prezračevalnih kanalov (puščanje po SIST EN 13779) razred (class) B
- tlačne razmere med prostori ali prostorom in zunanostjo ne smejo presegati 20 Pa

### 3.3 Klimatizacija za potrebe glavne dvorane

Za klimatizacijo (prezračevanje, ogrevanje, hlajenje) glavne dvorane sta na strehi objekta predvidene dve modulne dovodno-odvodne prezračevalne naprave z dovodnim in odvodnim ventilatorjem in opremljeni s filtracijo, rekuperacijo, grelnim in hladilnim elementom in obodom. Obe klimatske naprave imajo predvidene tudi dušilnike zvoka za dovodni in odvodni strani iz prostora.

Vsaka naprava je velikosti 17500 m<sup>3</sup>/h, in lahko samostojno regulirata temperaturo in potrebo po prezračevanju.

#### Opis naprave

2x Modulna prezračevalna naprava z naslednjimi karakteristikami:

Pretok zraka: 17500 m<sup>3</sup>/h

Zunanji statični tlak: odvod 500 Pa; dovod 500 Pa

Učinkovitost temperaturne izmenjave: nad 81,8 %

Električni priključek: 400V/3F/50Hz

Prezračevalna naprava z rekuperatorjem omogoča prenos toplote iz odpadnega zraka na vhodni svež zrak brez mešanja zraka. Svež dovodni zrak vstopa v rekuperator skozi zračni filter preko ventilatorja, kjer prejme toploto odpadnega zraka. DX grelnik / hladilnik zraka klimata je dimenzioniran za potrebe prezračevanja, ogrevanja in hlajenja prostora telovadnice in tribun.

Avtomatika klimata je povezana na CNKS objekta za potrebe spremljanja porabe in energetske učinkovitosti objekta.

Posamezni klimat z rotacijskim regeneratorjem bo na strani svežega zraka opremljeni z žaluzijo za zajem svežega zraka, izpuh pa je predviden tako, da je nevarnost mešanja zraka preprečena. Posamezna dovodno odvodna naprava – klimat, je predvidena s frekvenčnim regulatorjem. Za regulacijo posamezne naprave je v klimatu predvidena EKO z možnostjo nastavitve različnih načinov delovanja ter ročni upravljalnik za spomladansko in jesensko obdobje. Posamezni klimat je opremljen z mikroprocesorsko regulacijo, ki je nameščena v pripadajoči elektro omarici in je sestavni del klimatske naprave. Vklon je ročen ali avtomatski (časovno programiran), avtomatiko pa bo možno priključiti na centralno nadzorni sistem.

Transmisijske toplotne izgube oziroma dobitki bodo pokriti s predmetno prezračevalno napravo. Grelnik zraka je namenjen ogrevanju prostora na temperaturo prostora 20°C. Prav tako služi hladilnik zraka za pohlajitev prostora na temperaturo vpiha do 25°C. Ogrevanje in hlajenje svežega dovedenega zraka in transmisije je zajeto v toplotni moči grelnika in hladilnika klimata. Kanalski razvod je predviden nad tribunami pod stropom. Celotni dovodni sistem do krmilnih-razdelilnih komor je potrebno izolirati s ploščno izolacijo debeline 19 mm, ki zmanjša toplotne izgube in preprečuje kondenzacijo na kanalih.

**V predvidenih dveh prezračevalnih napravah se pripravlja 35.000 m<sup>3</sup>/h dovodnega in 35.000 m<sup>3</sup>/h odvodnega zraka.**



**Prezračevanje prostora je predvideno s SINTRA pulznim sistemom dovoda in odvoda zraka in prostora.**

Vsaki PULZACIJSKI KANAL bo zasnovan z serijo specialno perforiranih kanalov, poimenovani PULZATORJI, priključeni na klimate.

Sistem uporablja dva tipa PULZATORJA :

Primarni PULZATOR, kateri ima funkcijo krmiljenja kompletnega zraka v lokalu, z maksimalno razliko temperature v višini 1°C ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ) ter v kompletnem volumnu zraka. Omogoča nam srednjo hitrost na tleh, z možnostjo krmiljenja med 0,1 e 0,5 m/sec.

Sekundarni PULZATOR®, z specialno perforacijo z visoko indukcijo, z nizko hitrostjo, ter variabilnim pretokom 0÷100%, kateri uvaja odvečni pretok brez motenja primarnega PULZATORJA.

Plenum se nahaja na skrajnem koncu vsakega PULZATORJA za zračno napajanje PULZATORJA.

Vsak plenum bo opremljen z motornimi žaluzijami za regulacijo pretoka zraka v sekundarnem PULZATORJU.

Motorne žaluzije bodo krmiljene z diferencialnim presostatom, ki je vgrajen v notranjosti plenuma in ga vodi zunanji krmilnik, ki bo omogočila, da se krmili želeni tlak in pretok zraka na primarnem PULZATORJU.

Čas totalnega obrata zraka v objektu lahko zmanjšamo z parcialnim zapiranjem žaluzije na sekundarnem PULZATORJU kateri bo povečal hitrost zraka v primarnem PULZATORJU. Dobljeni efekt je da naredimo prepih do tal ter zmanjšamo čas hlajenja ali gretja objekta.

#### **Posamezni klimat se v primeru požara izklopi.**

Vsi prehodi kanalov preko drugih požarnih con so požarno izolirani (debelino in gostoto izolacije je potrebno določiti po izračunu Študije požarne varnosti) oz. ločeni s protipožarnimi loputami. Protipožarne lopute z motornim pogonom, vezane na požarno centralo, imajo požarno odpornost v skladu z zahtevami Študije požarne varnosti.

Vsi večji odcepi na prezračevalnem kanalu so predvideni tako, da je možna regulacija oz. nastavitev količine dovodnega oziroma odvodnega zraka. V ta namen so na odcepih predvidene ročne dušilne lopute.

### **3.4 Dovod in odvod zraka za potrebe večnamenske dvorane;**

Za potrebe prezračevanja večnamenske dvorane je predvidena dovodno odvodna prezračevalna naprava, ki je opremljena z DX grelnikom / hladilnikom, filtracijo ter ploščnim rekuperatorjem odpadnega zraka z možnosti mešanja zraka.

Prezračevalna naprava lahko deluje na 100% sveži zrak. Toplota se iz odpadnega zraka prenaša preko ploščnega rekuperatorja. Motorji ventilatorjev bodo opremljeni s frekvenčnimi regulatorji, da se lahko količina zraka naprave prilagaja dejanskim potrebam. Prezračevalna naprava je na strani svežega in odpadnega zraka opremljen z kanalom ki je zaščiten z zaščitno zamreženo rešetko, zajem in izpuh sta predvidena diametralno, tako da je nevarnost mešanja zraka preprečena.

Prezračevalna naprava z rekuperatorjem omogoča prenos toplote iz odpadnega zraka na vhodni svež zrak brez mešanja zraka. Svež dovodni zrak vstopa v rekuperator skozi zračni filter preko ventilatorja, kjer prejme toploto odpadnega zraka. DX grelnik / hladilnik zraka klimata je dimenzioniran samo za potrebe prezračevanja in ne za dogrevanje prostora.

Avtomatika klimata je povezana na CNKS objekta za potrebe spremljanja porabe in energetske učinkovitosti objekta.

Za regulacijo naprave je predvidena EKO z možnostjo nastavitve različnih načinov delovanja ter ročni upravljalnik za spomladansko in jesensko obdobje. Klimat bo opremljen z mikroprocesorsko regulacijo, ki je nameščena v pripadajoči elektro omarici in je sestavni del klimatske naprave. Vkllop je ročen ali avtomatski (časovno programiran), avtomatiko je možno priklopiti na centralno nadzorni sistem.

Glavne funkcije avtomatike:

- vpih v prostor poleti 20-22 °C
- vpih v prostor pozimi 24°C
- minimalna temp. vpiha 17°C (preprečevanje kondenzacije kanalov)
- vključevanje ploščnega rekuperatorja v sistem po potrebi
- protizamrzovalna zaščita naprave
- regulacija dovodne in odvodne količine zraka
- vključevanje in izključevanje naprave po urniku
- alarmiranje ob okvari prezračevalne naprave

**V predvideni prezračevalni napravi se pripravlja 2.880 m<sup>3</sup>/h dovodnega in 2.880 m<sup>3</sup>/h odvodnega zraka.**

Dovod zraka v prostore je predviden preko dovodnih rešetk z regulacijskim elementom, na dovodnih vejah prezračevanja so vgrajene dušilne lopute za nastavitev količine vpihanega zraka. Celotni dovodni sistem je potrebno izolirati s ploščno izolacijo iz kavčuka zaprtocelične strukture debeline 19 mm, ki zmanjša toplotne izgube in preprečuje kondenzacijo na kanalih. Odvod zraka je predviden preko odvodnih rešetk z regulacijskim elementom, na odvodnih vejah prezračevanja so vgrajene dušilne lopute za nastavitev količine vpihanega zraka.

Dovodno odvodna prezračevalna naprava bo sestavljena iz:

- zajemne in izpušne komore;
- filterjskih sekcij na dovodu in povratku;
- elastični priključek na dovodnem in odvodnem delu naprave;
- žaluzije na motorni pogon;
- sistema za vračanje toplote;
- enote DX grelca/hladilca;
- dovodne ventilatorske enote;
- odvodne ventilatorske;
- toplotno izoliranega ohišja.

#### **Klimat se v primeru požara izklopi.**

Vsi prehodi kanalov preko drugih požarnih con so požarno izolirani (debelino in gostoto izolacije je potrebno določiti po izračunu Študije požarne varnosti) oz. ločeni s protipožarnimi loputami. Protipožarne lopute z motornim pogonom, vezane na požarno centralo, imajo požarno odpornost v skladu z zahtevami Študije požarne varnosti.

### **3.6 Dovod in odvod zraka za potrebe spremljajočih prostorov**

Za potrebe prezračevanja spremljajočih prostorov, je predvidena dovodno odvodna prezračevalna naprava, ki je opremljena z grelnikom, hladilnikom, filtracijo ter rekuperacijo odpadnega zraka. Prezračevalna naprava je na strani svežega in odpadnega zraka opremljena z kanalom ki je zaščiten z zaščitno zamreženo rešetko, zajem zraka in izpuh zraka je predviden na fasado objekta.

Prezračevalna naprava je predvidena s frekvenčnim regulatorjem.



Za regulacijo naprave je predvidena EKO z možnostjo nastavitve različnih načinov delovanja ter ročni upravljalnik za spomladansko in jesensko obdobje. Klimat bo opremljen z mikroprocesorsko regulacijo, ki je nameščena v pripadajoči elektro omarici in je sestavni del klimatske naprave. Vkllop je ročen ali avtomatski (časovno programiran), avtomatiko je možno priklopiti na centralno nadzorni sistem.

Glavne funkcije avtomatike:

- vpih v prostor poleti 22-26°C
- vpih v prostor pozimi 20-26°C
- minimalna temp. vpiha 17°C (preprečevanje kondenzacije kanalov)
- vključevanje ploščnega rekuperatorja v sistem po potrebi
- protizamrzovalna zaščita naprave
- regulacija dovodne in odvodne količine zraka
- vključevanje in izključevanje naprave po urniku
- alarmiranje ob okvari prezračevalne naprave

Prezračevalna naprava z rekuperatorjem omogoča prenos toplote iz odpadnega zraka na vhodni svež zrak brez mešanja zraka. Svež dovodni zrak vstopa v rekuperator skozi zračni filter preko ventilatorja, kjer prejme toploto odpadnega zraka. DX grelnik / hladilnik klimata je dimenzioniran samo za potrebe prezračevanja in ne za dogrevanje in hlajenje prostora.

**V predvideni prezračevalni napravi se pripravlja cca. 4.430 m<sup>3</sup>/h dovodnega in 4.260 m<sup>3</sup>/h odvodnega zraka.**

Dovod zraka v prostore je predviden preko dovodnih rešetk z regulacijskim elementom, na dovodnih vejah prezračevanja so vgrajene dušilne lopute za nastavitev količine vpihanega zraka. Celotni dovodni sistem je potrebno izolirati s ploščno izolacijo iz kavčuka zaprtocelične strukture debeline 19 mm, ki zmanjša toplotne izgube in preprečuje kondenzacijo na kanalih. Odvod zraka je predviden preko odvodnih rešetk z regulacijskim elementom, na odvodnih vejah prezračevanja so vgrajene dušilne lopute za nastavitev količine vpihanega zraka.

Dovodno odvodna prezračevalna naprava je sestavljena iz:

- zajemne in izpušne komore;
- filtrskih sekcij na dovodu in povratku;
- elastični priključek na dovodnem in odvodnem delu naprave;
- žaluzije na motorni pogon;
- sistema za vračanje toplote;
- enote grelca;
- enote hladilca;
- dovodne ventilatorske enote;
- odvodne ventilatorske enote;
- toplotno izoliranega ohišja.

**Klimat se v primeru požara izklopi.**

Dovod zraka po pralnici se predvidi z dovodnimi rešetami z regulacijskimi elementi.

Odvod zraka iz pralnice se predvidi z odvodnimi rešetkami z regulacijskimi elementi.

Vsi večji odcepi na prezračevalnem kanalu so predvideni tako, da je možna regulacija količine dovodnega oziroma odvodnega zraka.

Prezračevalne kanale je potrebno po končani postavitvi in izgradnji pod stropom zapreti v knauf oz. podobno, da se ne prašijo...

### 3.5 Dovod in odvod zraka za potrebe sanitarij;

Za potrebe prezračevanja sanitarij je predvidena dovodno odvodna prezračevalna naprava, ki je opremljena z DX grelnikom / hladilnikom, filtracijo ter ploščnim rekuperatorjem odpadnega zraka brez možnosti mešanja zraka.

Prezračevalna naprava deluje na 100% sveži zrak. Toplota se iz odpadnega zraka prenaša preko ploščnega rekuperatorja. Motorji ventilatorjev bodo opremljeni s frekvenčnimi regulatorji, da se lahko količina zraka naprave prilagaja dejanskim potrebam. Prezračevalna naprava je na strani svežega in odpadnega zraka opremljen z kanalom ki je zaščiteno z zaščitno zamreženo rešetko, zajem in izpuh sta predvidena diametralno, tako da je nevarnost mešanja zraka preprečena.

Prezračevalna naprava z rekuperatorjem omogoča prenos toplote iz odpadnega zraka na vhodni svež zrak brez mešanja zraka. Svež dovodni zrak vstopa v rekuperator skozi zračni filter preko ventilatorja, kjer prejme toploto odpadnega zraka. DX grelnik / hladilnik zraka klimata je dimenzioniran samo za potrebe prezračevanja in ne za dogrevanje prostora. Avtomatika klimata je povezana na CNKS objekta za potrebe spremljanja porabe in energetske učinkovitosti objekta.

Za regulacijo naprave je predvidena EKO z možnostjo nastavitve različnih načinov delovanja ter ročni upravljalnik za spomladansko in jesensko obdobje. Klimat bo opremljen z mikroprocesorsko regulacijo, ki je nameščena v pripadajoči elektro omarici in je sestavni del klimatske naprave. Vklop je ročen ali avtomatski (časovno programiran), avtomatiko je možno priklopiti na centralno nadzorni sistem.

Glavne funkcije avtomatike:

- vpih v prostor poleti 20-22 °C
- vpih v prostor pozimi 22°C
- minimalna temp. vpiha 17°C (preprečevanje kondenzacije kanalov)
- vključevanje ploščnega rekuperatorja v sistem po potrebi
- protizamrzovalna zaščita naprave
- regulacija dovodne in odvodne količine zraka
- vključevanje in izključevanje naprave po urniku
- alarmiranje ob okvari prezračevalne naprave

**V predvideni prezračevalni napravi se pripravlja 1.240 m<sup>3</sup>/h dovodnega in 1.340 m<sup>3</sup>/h odvodnega zraka.**

Dovod zraka v prostore je predviden preko dovodnih rešetak z regulacijskim elementom, na dovodnih vejah prezračevanja so vgrajene dušilne lopute za nastavitev količine vpihanega zraka. Celotni dovodni sistem je potrebno izolirati s ploščno izolacijo iz kavčuka zaprtocelične strukture debeline 19 mm, ki zmanjša toplotne izgube in preprečuje kondenzacijo na kanalih. Odvod zraka je predviden preko odvodnih rešetak z regulacijskim elementom, na odvodnih vejah prezračevanja so vgrajene dušilne lopute za nastavitev količine vpihanega zraka.

Dovodno odvodna prezračevalna naprava bo sestavljena iz:

- zajemne in izpušne komore;
- filterjskih sekcij na dovodu in povratku;
- elastični priključek na dovodnem in odvodnem delu naprave;
- žaluzije na motorni pogon;
- sistema za vračanje toplote;
- enote DX grelca/hladilca;
- dovodne ventilatorske enote;
- odvodne ventilatorske;
- toplotno izoliranega ohišja.

### **Klimat se v primeru požara izklopi.**

Vsi prehodi kanalov preko drugih požarnih con so požarno izolirani (debelino in gostoto izolacije je potrebno določiti po izračunu Študije požarne varnosti) oz. ločeni s protipožarnimi loputami. Protipožarne lopute z motornim pogonom, vezane na požarno centralo, imajo požarno odpornost v skladu z zahtevami Študije požarne varnosti.

## **3.9 Splošno**

Prezračevalne naprave se v primeru požara izklopijo. Vsi prehodi kanalov preko drugih požarnih con bodo požarno izolirani (debelino in gostoto izolacije je potrebno določiti po izračunu Študije požarne varnosti) oz. ločeni s protipožarnimi loputami. Protipožarne lopute z motornim pogonom in samosprožitvenim termočlenom. Protipožarne lopute z motornim pogonom, vezane na požarno centralo, nudijo požarno odpornost v skladu z zahtevami Študije požarne varnosti. Delovanje naprave je avtomatično, za kontrolo delovanja se predvidi vgradnja varnostnega in kontrolnega stikala nameščenega v prostoru za nadzor. V prezračevalnih kanalih morajo biti v elektro projektu predvideni dimni senzorji – vzorčne komore.

## **3.10 Regulacija prezračevanja**

Pri izbiri regulacijske opreme za prezračevanje je potrebno paziti, da je le-ta primerno natančna, da niso odzivni časi predolgi. Vse prezračevalne naprave naj obratujejo avtomatsko, obstojati pa mora tudi možnost ročnega vklopa in izklopa posameznih naprav.

## **3.11 Zvočna zaščita**

Pri projektiranju so upoštevani tudi pogoji hrupnosti.

Za zmanjševanje nivoja hrupa, katerega določajo ventilatorji, so klima komore in/ali v kanale vgrajeni dušilniki zvoka, tako da v klimatiziranih prostorih nivo hrupa ne presega dovoljenega nivoja hrupa (kriterij B SIST CR 1752). Kjer bo potrebno, bodo kanali izolirani z zvočno izolacijo, ki je iz 5 cm mineralne volne, oplasčena z gips ploščami 1 cm.

Oprema, montirana izven objekta na strehi oziroma zajemi in izpuhi zraka ne smejo presegati mejnih ravni hrupa, določenih za tisto območje, v katerem se nahaja objekt (skladno z uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju).

Da se hrup ne bi širil iz samih kanalov so predvideni naslednji ukrepi:

- ventilatorji so na gumijastih podstavkih, priključeni z jadrovinastimi deli oziroma zvočno izolirani;
- dovodni kanali so izolirani z izolacijo debeline 19 mm.
- prezračevalne klimatske naprave imajo tam kjer je to potrebno vgrajen dušilec zvoka na dovodni in odvodni strani prezračevanja.

## **3.12 Upravljanje z napravami**

Sistem sme biti predan v upravljanje le osebu, ki je strokovno usposobljeno (v nadaljnjem besedilu: upravljavec) v zvezi z uporabo, obratovanjem in vzdrževanjem sistema. Pri prevzemu sistema je treba pregledati celoten sistem glede na njegovo delovanje in vzdrževanje in druge pomembne okoliščine v prisotnosti investitorja oziroma lastnika.

Od vgradnje dalje mora upravljavec voditi knjigo delovanja, servisiranja in vzdrževanja prezračevalnega sistema oziroma naprave z navedbo časovnih intervalov in odgovornih oseb. Projektant in izvajalec klimatizirane stavbe sta dolžna zagotoviti izvedbo meritev v prvem letu rednega obratovanja sistema po izdaji uporabnega dovoljenja. Meritve se opravijo v zimskem času, ko je zunanja temperatura zraka pod 5 °C, in v letnem času, ko je zunanja temperatura

zraka nad 25°C. Osnovni namen teh meritev je ugotoviti skladnost izvedbe in doseganje parametrov notranjega okolja s projektno dokumentacijo.

### 3.13 Obvezni pregledi naprav

Vsi deli prezračevalnega sistema morajo biti 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 mora biti predvideno zadostno število ustrezno velikih čistilnih odprtin skladno s standardom SIST EN 12097.

Prezračevalni sistemi in komponente za vtočni zrak morajo obratovati in biti vzdrževani tako, da so zahteve za higieno in čistočo zraka neprestano dosežene skladno z zahtevanimi oziroma načrtovanimi vrednostmi ter predpisi.

Redni pregled prezračevalnih naprav in sistemov je treba izvesti najmanj enkrat na leto, če v navodilih za uporabo ni določeno drugače. Količina bakterij v vodi vlažilne komore se kontrolira najmanj dvakrat na leto.

Izredni pregled prezračevalnih naprav in sistemov se opravi po posegih, ki lahko vplivajo na funkcionalnost sistema oziroma na količino mikroorganizmov v sistemu. V tem primeru se opravijo tudi kontrola količine bakterij v vodi vlažilne komore in tudi ciljne bakteriološke analize.

Ugotovitve rednih in tudi izrednih pregledov se vpisujejo v knjigo pregledov, ki jo hrani upravljavec prezračevalnega sistema.

### 3.14 Splošne pripombe in opozorila izvajalcu

Sistemi prezračevanja morajo biti izvedeni kvalitetno ter po obstoječih in veljavnih predpisih. Spoji morajo biti zrakotesni, elementi in naprave pa pravilno vgrajene, saj se le tako lahko zagotovi potrebno zmogljivost in kvaliteto delovanja sistema. Stene kanalov večjih dimenzij je potrebno ojačati z diagonalno vzbočenimi rebri. Loki in kolena, kjer se smer toka zraka spremeni za več kot 30° morajo biti izvedeni z usmerniki zraka, kot je prikazano na risbah in priloženih detajlih. Pri vseh odcepih in spojih kanalov je potrebno namestiti regulacijske lopute za nastavitev količine zraka. Debelina prezračevalnih pravokotnih kanalov je podana v tabeli v prilogi projekta. Po končani gradnji je potrebno izvesti poizkusni zagon ter meritve mikroklimе in zapisnike predati investitorju. Izvajalec je dolžan investitorju predati sledečo dokumentacijo:

- a) Zapisnike o funkcionalnih preizkusih in meritvah mikroklimе potrjene s strani izvajalca, pooblaščen merilne službe in investitorja oziroma njegovega predstavnika nadzora;
- b) Certifikate, garancijske liste, navodila za zagon in vzdrževanje naprav s funkcijsko shemo izvedenih sistemov in naprav;
- c) Projekte izvedenih del (PID) v kolikor je izvedba instalacij bistveno drugačna od projektirane, kar pa mora biti v soglasju z nadzornim organom in projektanti ali
- d) Izjavo, da so instalacije izvedene po potrjeni tehnični dokumentaciji.

Pred pričetkom del oziroma v času pripravljalnih del, je potrebno še dodatno zagotoviti prilagojenost prezračevalnih kanalov in elementov ter naprav z ostalimi instalacijami in njihovimi izvajalci.

## 4. VODOVODNA INSTALACIJA IN KANALIZACIJA

### 4.1 Uvod

Predvidena je gradnja nove telovadnice. Lokacija gradnje se nahaja v naselju v katastrski občini 1753 VIŽMARJE, na parcelni številki 495/3, 508, 509, 510, 534/2, 511/2, 511/1, 512, 514/4, , 494/3, 513/1, 514/3, 489/4, 495/7, 495/5, 496/3, 496/35, 495/6, del 523/4, .....

Objekt predstavlja tlorisno pravokotno obliko , zunanjih daljših tlorisnih dimenzij 50,0 m x 48,0 m, podkleten, z etažnostjo K + P + M. Teren na območju gradnje objekta je pretežno raven. Dostopna cesta poteka s severo zahodne strani parcele. Dostopna cesta je asfaltirana. Območje je komunalno opremljeno z javnim vodovodom, elektriko, fekalno kanalizacijo, meteorno kanalizacijo in PTT vodom. Parkiranje je predvideno v novih pokritih parkiriščih kateri so del objekta .

Za gradnjo objekta je potrebno izdelati načrt vodovodnega priključka objekta in navezavo na obstoječ vodovodni priključek na parceli dimenzije NL DN150. Predviden je samostojni vodovodni priključek za novi objekt telovadnice, z zunanjim vodomernim mestom. Vodomer bo omogočal daljinsko odčitavanje.

Osnove za izdelavo hišnega vodovodnega priključka:

- PZI arhitektura, št. 0139-2017, Medprostor d.o.o.,
- vodilna mapa,
- situacija javnega vodovodnega omrežja,
- terenski ogled,
- geodetski posnetek,

Osnovni podatki o gradnji:

- gradnja telovadnice objekta,
- katastrska občina: 1753 VIŽMARJE,
- parcelna št.: 1495/3, 508, 509, 510, 534/2, 511/2, 511/1, 512, 514/4, , 494/3, 513/1, 514/3, 489/4, 495/7, 495/5, 496/3, 496/35, 495/6, del 523/4, .....

### 4.2 Priključitev objekta na javni vodovod

Območje gradnje telovadnice je s pitno vodo oskrbljeno iz javnega vodovodnega omrežja sistema, katero je v upravljanju komunalnega podjetja Vodovod kanalizacija d.o.o.. Severo zahodno od predvidenega objekta poteka obstoječ javni vodovod NL DN150. Poleg pitne vode javno vodovodno omrežje zagotavlja tudi ustrezno požarno zaščito s sistemom nadtalnih hidrantov. Poleg požarne zaščite bo javno vodovodno omrežje zagotavljalo tudi ustrezne tlačne razmere z minimalnim tlakom 3,5 bar v omrežju.

Nov vodomerni jašek in novo merilno vodovodno mesto je locirano ob novem objektu telovadnice.

Severo zahodno od novopredvidenega objekta poteka javni vodovod, iz katerega je predviden odcep novega vodovodnega priključka za potrebe novega objekta. Nov vodovodni priključek NL DN80 za objekt se priključi na bližnji javni vodovod in bo potekal pravokotno od javnega vodovoda, do zunanjega vodomernega jaška (cca. 13 m), predvidenega na parceli investitorja, lociranega ob SZ robu novega objekt, v nevozni površini. Trasa vodovodnega priključka za objekt bo potekala od javnega vodovoda, v smeri jugovzhoda in se bo zaključila v betonskem vodomernem jašku, v skupni dolžini 13 m. Priključna cev NL DN80 mm bo potekala od mesta priključitve na javni vodovod do vodomernega jaška zvezno z enim lomom. Detajlno je potek priključnih cevi razviden iz grafičnih prilog načrta priključka.

Vodovodni priključek za objekt bo izveden s priključno cevjo NL DN80 mm. Od javnega vodovoda do zunanjega vodomernega jaška se bo vodila priključna cev v zemlji, na globini

cca 1,2 m pod koto terena ob vstopu priključne cevi v zunanji vodomerni jašek. Globina zagotavlja, da v zimskih razmerah ne bo prihajalo do zmrzali medija v priključni cevi.

Za zunanji, betonski vodomerni jašek se predvidi betonski jašek svetlih dimenzij 240 x 110 x 170 cm, kvadratnega prereza. Vodomerni jašek je predviden v nevozni površini. Vodomerni jašek mora imeti na pokrovu ustrezno toplotno zaščito proti zmrzali, tako, da temperatura v jaški ni nikoli nižja od +3°. Jašek mora ravno tako imeti ustrezno zaščito proti dotoku talne in padavinske vode. Za pokrov jaška se predvidi kovinski pokrov dimenzije 600 x 600 mm, ustrezno tesnjen, da je onemogočeno dotekanje padavinske vode. Jašek mora imeti v steni predvidena tri vstopna železa (iz nerjavečega železa) za olajšan dostop do vodovodne armature v dnu jaška. Prehodi vodovodne cevi v vodomerno mesto morajo imeti izvedeno ustrezno elastično trajno tesnjenje, tako da dopušča potrebno horizontalne in vertikalne premike vodovoda glede na steno jaška.

V zunanjem vodomernem jašku se namestijo vodovodne armature v smeri toka vode in sicer: krogelni ventil DN 80 mm, čistilni kos DN 80 mm, vodomer DN 50/20 mm s protipovratnim ventilom (kot vložek v vodomer) in krogelni ventil DN 80 mm z izpusno pipico. Od vodomernega jaška se vodi interni vod NL DN 80 mm do objekta in v objekt.

Vodomer bo omogočal daljinsko odčitavanje preko radijske omarice in GSM omrežja. Vgrajen bo vodomer tipa MTR-KN, kateri bo nadgrajena z:

impulzni senzor REED Disk MOR-KN 1/100 za vodomer + impulzni senzor tipa REED za Helix,

radio modul Waveflow 25 mW 868MHz z dvema vhodom, stopnja zaščite IP68, merilna omarica MBR-GSM z opremo: sprejemna enota Waveport RS232 25mW s kablom, komunikacijski vmesnik MV-11 z integriranim GSM modemom in anteno, napajalnik za Waveport RS232 in MV-11 230/16V/24-33V/EZN, vgrajena na DIN letev, vgrajena SIM kartica, aktivirana za prenos podatkov.

Vodomer se opremlja z impulznim senzorjem REED Disk MOR-KN 1/100. Senzor meri impulze vodomera. Vodomer povežemo (brežžična povezava) z radijskim modulom Waveflow 25 mW 868MHz z dvema vhodom, ki preko radijskega signala prenašajo podatke v sprejemno enoto Waveport RS232 25mW. Sprejemna enota preko GSM signala pošlje podatke v center.

Pred izvedbo zunanjih zemeljskih in gradbenih del je potrebno preveriti obstoj obstoječih podzemnih komunalnih napeljav in jih v času izvedbe vodovodnega priključka zavarovati po zahtevah predstavnikov upravljavcev oz. vzdrževalcev teh naprav. Trasa vodovodnega priključka bo na poti od javnega vodovoda do vodomernega jaška tangira traso plinovoda, fekalne in meteorne kanalizacije. Na mestu križanja se mora izkop vršiti ročno!

Priključna cev mora biti položena na peščeno posteljico (0 – 8 mm) debelina 10 cm iz dvakrat sejanega peska, ter po položitvi priključne cevi obsipana in zasuta s tem peskom najmanj 15 cm nad temenom cevi. Na celotni trasi priključne cevi mora biti 30 cm nad temenom priključne in zaščitne cevi položen opozorilni trak s kovinskim vložkom in napisom »pozor vodovod«.

Vgrajen bo nepovratni ventil kot vložek v vodomer. Zaradi tega mora uporabnik redno pregledovati in servisirati vse varnostne ventile, ki bodo vgrajeni v interni vodovodni instalaciji.

Pred izvedbo montažnih del mora biti izveden izkop jarka v predvideni niveleti vključno s pripravljeno peščeno posteljico. Dela sme opravljati ustrezno usposobljeno osebje za izvajanje gradbenih in montažnih del, pooblaščen s strani komunalnega podjetja. Pred začetkom izkopa mora izvajalec del pri geodetski službi naročiti zakoličenje priključne cevi. Izvajalec interne vodovodne instalacije mora prav tako opraviti tlačni preizkus in dezinfekcijo ter pridobiti potrdilo o tem, da je vodovodna instalacija primerna za oskrbo s pitno vodo. Po opravljeni montaži, tlačnem preizkusu, geodetskem posnetku in obsipu cevi z dvakrat sejanim peskom



do predpisane višine se jarek ne sme zasuti, dokler ni opravljen kontrolni pregled s strani predstavnika komunalnega podjetja JP Vodovod – Kanalizacija d.o.o..

#### 4.3 Notranja hidrantna mreža

Na osnovi študije požarne varnosti bo projektirana mokra hidrantna mreža po predmetnem objektu. ***Povzeto iz študije požarne varnosti, ki ni predmet načrta strojnih instalacij in ga je izdelalo podjetje Medprostor, arhitekturni atelje d.o.o.:***

##### **Notranje hidrantno omrežje:**

*Notranje hidrantno omrežje je dimenzionirano za potrebe začetnega gašenja, ki ga izvajajo usposobljene osebe in gasilci. Zato ustrezajo notranje hidrantne omarice z gibljivim kolutom po SIST EN 671-1: 2001/AC:204 (evrohidranti) tip G25. V sklopu posamezne hidrantne omarice se nahaja naslednja oprema: 30 m poltoge cevi z notranjim premerom 25 mm (1"), ročnik D s šobo 6 mm z možnostjo zapiranja in spreminjanja oblike curka in ventil G 2A. Zadošča enojno pokrivanje. Vsak hidrant mora zagotavljati pretok najmanj 1,67 l/s (100 l/min), dovodi in dvizni vodi morajo biti dimenzionirani za hkratno delovanje dveh hidrantov, to je za pretok 2,33 l/s (200 l/min).*

##### **Opis sistema notranje hidrantne mreže:**

Predvidene so štiri hidrantne omarice po SIST EN 671-1:2001, podometne izvedbe in so postavljene v zidnih nišah etaže. Predvideni so EURO hidranti z poltogo cevjo DN25 dolžine 30 m na kolutu, D-ročnikom z zasunom in gasilskim ventilom. Vodovodna instalacija, ki vstopi v objekt bo izdelana iz pocinkane cevi. Notranje hidrantno omrežje mora biti skladno z EN DIN 14462.

Razvod mokrega hidrantnega omrežja je predviden iz pocinkane jeklene cevi. Voden je v tlaku in pod stropom etaže do posamezne vertikale, ki vodijo do hidrantov. Zaradi predvidenega cevnege ločevalnika nam ni potrebno zagotoviti stalno pretočnosti hidrantne mreže. Vertikala hidrantnega omrežja mora biti ustrezno izolirana z izolacijo debeline 13 mm. Vertikala hidrantnega omrežja mora biti ustrezno izolirana z izolacijo iz kavčuka zaprtocelične strukture debeline 13 mm.

#### 4.4 Interna instalacija sanitarne vode

Predvidi se pretočna priprava sanitarne tople vode za celoten novi objekt telovadnice. Za zagotovitev zadostne količine ogrevne energije za potrebe pretočne priprave sanitarne tople vode preko izmenjevalca sta predvidena dva zalogovnika vsak po 1000 litrov ogrevne vode.

Na prvi zalogovnik volumna 1000 litrov imamo povezane dve plinske peči, skupne moči 90,0 kW in ogreto vodo v zalogovniku na 75°C.

Na drugem zalogovniku volumna 1000 litrov imamo ogrevanje predvideno preko odpadne toplote iz plinske toplotne črpalke moči 46,0 kW.

Topla sanitarna voda se pripravlja direktno preko izmenjevalnika, kar nam zagotavlja da nimamo težav z bakterijsko legionelo.

Za dodatno ogrevanje, pregrevanje in za zimsko obdobje poteka ogrevanje sanitarne tople vode v zalogovniku preko dveh plinskih peči moči 2x 45,0 kW. Zbiralnik sanitarne tople vode je dimenzioniran glede na tuše v garderobah. Instalacija bo izvedena brez slepih krakov, prav tako bodo upoštevani vsi dejavniki, da ne pride do pojavnosti okužb.

Razvod hladne vode poteka od vstopa v objekt v tlaku do dviznega voda v stenskih utorih na sanitarne elemente.

Zaradi razsežnosti razvoda je predviden tudi cirkulacijski vod, ki bo voden vzporedno z razvodom tople sanitarne vode. Cirkulacija bo prisilne izvedbe s frekvenčno cirkulacijsko črpalko in predgreta preko izmenjevalca toplote. Cirkulacijski vodi bodo opremljeni s poševno sedežnimi ventili za regulacijo pretokov z možnostjo zapiranja. Omrežje tople sanitarne vode

in cirkulacije bo projektirano tako, da je omogočeno vzdrževanje temperature vode na vseh priključkih porabnikov, ter da omogoča pregrevanje nad 60°C, po programo termične dezinfekcije.

Predvideti je potrebno odcep DN15 za polnjenje sistema ogrevanja.

Varovanje sistema sanitarne hladne vode se bo izvajalo z membransko ekspanzijsko pretočno posodo in varnostnim ventilom, protipovratna loputa in zaporni elementi ter sistem za mehčanje sanitarne vode.

Vodovodno omrežje je predvideno iz pocinkanih oz. Alumplast cevi. Po izvedbi in vgradnji je potrebno cevovod tlačno preizkusiti, očistiti in dezinficirati

Pri montaži strojnih instalacij je potrebna previdnost pri neprekoračitvi prostornine 3 l na sistemu tople vode brez kroženja. V vsaki umivalnici pa bo vsaj ena pipa s hladno in toplo vodo brez omejevalnika temperature.

Za pripravo sanitarne pitne vode in zaščito pred vodnim kamnom se predvidi magnetni mehčalnik vode z izredno jakostjo magnetnega polja, kombinirani z magnetnim filtrom za kovine, rjO in trajnim delovanjem. Za razliko od kemičnih postopkov mehčanja, iz vode ne odstranjuje kalcija in magnezija.

Instalacija sanitarne vode, za potrebe kuhinje je ločena preko odštevalnih vodomeroV z elektronskim dajalnikom impulzov in povezavo na CNKS objekta, za potrebe spremljanja energetske učinkovitosti objekta.

#### **4.5 Sanitarni elementi**

Sanitarni elementi in armatura so predvideni v skladu s projektno nalogo, tehnologijo oziroma po zahtevah investitorja. Vsi sanitarni predmeti bodo iz bele fajančevine in srednje kvalitete. Predvidene straniščne školjke so konzolne izvedbe s splakovalnim kotličkom. Vse vodovodne armature bodo srednjega kakovostnega razreda. Na umivalnikih je potrebno predvideti avtomatske senzorske vodovodne armature z omejenim iztekanjem vode in armature za senzorsko izplakovanje pisoarjev. Do vseh umivalnikov, kadi, prh, izlivnih školjk in korit bo napeljana mrzla in topla voda. Izplakovalni mehanizmi v otroških straniščih so taki, da so dostopni otrokom brez pomoči osebja.

Objekt je opremljen z naslednjimi sanitarnimi predmeti, oziroma iztoki:

- umivalnik s hladno in toplo vodo;
- kompletno konzolno stranišče iztokom in izplakovalnim kotličkom;
- tuš;
- pisoar;
- trokadero;

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

#### **4.6 Odtočna kanalizacija**

Kanalizacija fekalne vode obsega odtok od posameznih sanitarnih predmetov ter naprav in je predvidena iz PP kanalizacijskih cevi po DIN 19560, ki so med seboj povezane z ustreznimi fazonskimi kosi. Vse kanalizacijske cevi se bodo speljale v najmanjšem dovoljenem padcu 0,5-1,0 % v smeri odtekanja.

Kanalizacijski priključki so vodeni v obdelavi tal in v zidnih utorih. Dvižni vodi se položijo v zidne uture. Predmetni načrt obravnava razvod od sanitarnih elementov do horizontalne kanalizacije v tlaku pritličja. Vertikalni odvod fekalnih voda je predviden v utoru sten in instalacijskih jaških, v katerih se izvede tudi odzračevanje posamezne vertikale. Vse vertikale so odzračevane na fasado objekta in opremljene z nepovratnimi loputami.

Umazana voda iz kletnih sanitarnih elementov, se preko potopne črpalke za prečrpavanje, locirane v talnih jaških v klet in preko kompaktnih črpališči, prečrpa na nivo zunanje kanalizacije.



S predmetnim načrtom je potrebno zajeti PP cevi za odvod kondenza iz konvektorjev in klimatov. PP cevi se od notranjih enot speljejo v meteorno kanalizacijo oziroma v fekalno interno kanalizacijo pred talnim sifonom v kolikor je to možno.

Vsi talni sifoni bodo izdelani iz nerjaveče pločevine. Vsi odtoki iz tehnoloških prostorov bodo izvedeni preko lovilca maščob v terenu pred objektom šele nato v javno fekalno kanalizacijo.

V območju kuhinje in pralnice je dovoljena vgradnja samo talnih rešetk izdelanih v kompletu iz nerjavne pločevine AISI 304 v velikosti kot je definirano v načrtu in popisu tehnološke opreme. Talne rešetke morajo biti izdelane s proti smradno zaporo, z inox košaro za lovljenje in lažje odstranjevanje odpadkov iz talne rešetke in primerno pohodno mrežo, ki mora omogočati nedrsnost, pohodnost in uporabo vozičkov, tudi na pohodni površni.

#### **4.7 Izolacija**

Vse cevi morajo biti predpisano izolirane in zaščitene z ozirom na mesto vgradnje, kot sledi:

- cevi hladne vode v tlaku in zidnih utorih naj bodo izolirane s cevno izolacijo 6 mm;
- cevi tople vode in cirkulacije v tlaku in zidnih utorih naj bodo izolirane s cevno izolacijo 9 mm;
- cevi za hladno vodo vodene vidno pod stropom ali v kanalih so izolirane s parozaporno izolacijo minimalne debeline predvidene po DIN 1988;
- cevi za toplo vodo vodene vidno pod stropom ali v kanalih so izolirane z izolacijo debeline v skladu s Pravilnikom o racionalni rabi energije pri gretju in prezračevanju objektov ter pripravi tople vode.

#### **4.8 Zaključek**

Vsa dela pri montaži morajo biti izvedena v skladu z montažnimi prepisi. Celotno tlačno omrežje se mora pred zazidavo ali izoliranjem tlačno preizkusiti.

Po zaključni montaži cevovoda hladne vode je potrebno izvesti tlačno preizkušnjo s preizkusnim tlakom 10 bar (Alumplast cevi 15 bar). Po končno uspešnem tlačnem preizkusu (v času 2 ur je dopustna tlačna razlika 0,2 bar) in končni montaži armatur je potrebno instalacijo očistiti in regulirati.

Po zaključku del je potrebno izvesti čiščenje in dezinfekcijo izvedene vodovodne instalacije, o kateri izda potrdilo pristojni organ.

Horizontalni kanalizacijski priključki morajo biti narejeni v predpisanih padcih.

## 5. PLINSKA INSTALACIJA

### 5.1 Splošni opis

Mimo novega objekta telovadnice vzdolž ceste je izveden javni nizekotlačni plinovod dimenzije PE d110 s tlakom v omrežju 100 mbar. Po hišnem priključku dimenzije PE d63, ki bo priključen na javni nizekotlačni plinovod PE d110, se bo transportiral zemeljski plin tlaka 100 mbar, ki se bo uporabljal za potrebe plinske toplotne črpalke in za pripravo sanitarne tople vode.

Pri načrtovanju interne plinske instalacije se upoštevajo zahteve dobavitelja. Instalacija bo izvedena tako, da jo je možno enostavno vzdrževati, upoštevati pa je potrebno predvsem tehnične predpise za plinsko napeljavo DVGW-TRGI 2008.

### 5.2 Plinski priključek

Projektna dokumentacija obsega PGD načrt plinskega priključka za potrebe novega objekta telovadnice na parceli v k.o. VIZMARJE; parc. št.: 489/3-DEL; 489/4; 494/3; 495/5. Predvideni priključek je prilagojen pogojem in zahtevam investitorja, soglasodajalcev in obstoječemu stanju zunanje komunalne infrastrukture.

Upoštevati je potrebno vsa določila in smernice Požarnega elaborata ter morebitne druge študije in analize ter pravilnike (ZVZD, Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih).

Kot gorivo oz. energent se bo uporabljal zemeljski plin. Objekt bo priključen na javno plinovodno omrežje PE d110, oznake N36002 v upravljanju javnega podjetja Energetika d.o.o. Mimo objekta vzdolž ceste je izveden javni srednjetačni plinovod dimenzije PE d110 s tlakom v omrežju 100 mbar. Za priključitev predmetnega objekta je potrebno izvesti hišni plinski priključek.

Za potrebe objekta je predviden plinski priključek, dimenzije PE d63, kateri zadosti potrebam po ogrevanju objekta in pripravi sanitarne tople vode. Z novim razvodom priključka PE d63 se navežemo na javni plinovod PE d110 preko navrtalnega sedla in gas stop ventila DN50 v zemlji.

V hišnem priključku dimenzije PE d63 v dolžini 31,0 m se bo transportiral nizekotlačni zemeljski plin, ki se bo uporabljal za potrebe plinske zračne toplotne črpalke in pripravo sanitarne tople vode.

Priključek za obravnavani objekt iz polietilenske cevi dimenzije PE d63 mm in zaščitne cevi PE d110 mm, bo potekal pravokotno na srednjetačni javni plinovod PE d110. Od mesta priključitve na puščen odcep priključka, kot je razvidno iz grafičnega dela načrta, bo zemeljski plin speljan po priključni cevi PE d63 do protilomnega »GAS STOP« ventila in naprej do objekta do prehodnega kosa PE d63 / JE DN50 (nameščen približno 1m pred vstopom v objekt). Od prehodnega kosa bo vodila cev DN50 do krogelne pipe DN50 (GLAVNA PLINSKA ZAPORNA PIPA) v kovinski podometni omarici dim: š350 x v39 x g250 mm.

Točna lokacija hišnega plinskega priključka je razvidna iz grafičnega dela načrta.

Priključek bo potekal v globini 0,6 - 0,8 m proti objektu. Pri križanju z ostalimi komunalnimi vodi je potrebno upoštevati predpisane odmike navedene v priloženi tabeli.

Plinski priključki morajo biti izdelani v skladu s predpisom "Gradnja hišnih plinskih priključkov za delovni tlak do 4 barov "DVGW G 459".

Izdelavo, predelave in vzdrževalna dela na plinski napeljavi lahko razen dobavitelja plina opravljajo tudi druga instalacijska podjetja v soglasju z dobaviteljem plina. Plinska napeljava in njeni posamezni deli morajo biti takšni, da so varni pri pravilni uporabi. Uporabljeni materiali morajo imeti ustrezne ateste za uporabo zemeljskega plina.

**Vsa zaporna armatura mora biti odobrena in atestirana za uporabo zemeljskega plina.**

### 5.3 Notranja plinska instalacija

Objekt bo priključen na interno omrežje zemeljskega plina. PLINOMERE IN REGULATORJE TLAKA DOBAVI KONCESIONAR!

Do objekta je izveden hišni plinski priključek s tlakom v omrežju 100 mbar.

Omarica z plinsko zaporno pipo DN50 je predvidena na fasadi objekta, plinomer G25 DN50 pa v kotlovnici v medetaži objekta. Plinomer je opremljen z elektronskim dajalnikom impulzom in povezan na CNKS objekta, za potrebe spremljanja energetske učinkovitosti objekta.

Za zasilno zaporo plina v celotnem objektu je pred kotlovnico predvidena varnostna zasilna tipka. Ob pritisku na varnostno zasilno tipko se zapre glavni elektromotorni plinski varnostni ventil za celotno plinsko instalacijo, zunaj pa se vklopi opozorilna bliskavica in hupa.

Za varnost je pod stropom kotlovnice vgrajen senzor prisotnosti plina – vohljač. Senzor ob zaznavi zapre elektromotorni varnostni ventil, nameščen v zunanji samostojni podometni omarici nad podometno omarico z glavno plinsko zaporno pipo za predmetni objekt in vklopi se opozorilna bliskavica in hupa v prostoru.

Izdelavo, predelave in vzdrževalna dela na plinski napeljavi lahko razen dobavitelja plina opravljajo tudi druga instalacijska podjetja v soglasju z dobaviteljem plina. Plinska napeljava in njeni posamezni deli morajo biti takšni, da so varni pri pravilni uporabi. Uporabljeni materiali morajo imeti ustrezne ateste za uporabo zemeljskega plina.

### 5.4 Parametri kotlovnice

Kot osnovni vir za pripravo ogrevne in hladilne vode je na strehi objekta predvidenih šest zračnih plinskih VRF toplotnih črpalk skupne moči 368,9,1 kW ogrevanja in 355,1 kW hlajenja.

Sanitarna topla voda se ogreva preko odpadne toplote močnejše topote črpalke.

Za pomoč pri pripravi sanitarne tople vode pa sta predvideni dve obtočni kondenzacijski stenski plinski peči moči do 45,0 kW in do 60,0 kW, komplet z vso pripadajočo avtomatiko. Ogrevanje sanitarne tople vode poteka preko pretočnega sistema preko ploščnega izmenjevalca .

### 5.5 Sistem detekcije plina

V strojnici je predviden sistem detekcije prisotnosti gorljivih plinov preko požarne centrale objekta. Javljalec prisotnosti gorljivih plinov je predviden skladno s standardom (EN 1443) – pod stropom (ZP). Sistem bo imel ustrezno rezervno napajanje (akumulatorsko napajanje - 48 ur) za delovanje v primeru izpada električnega omrežnega napajanja ter alarmiranjem okolice (zvočni signal in bliskavica). V kotlovnici objekta sta predvidena dva elektromagnetna ventila. Prvi elektromagnetni ventil je vezan na tipko za zasilno zaprtje plinske instalacije preko zasilne tipke zunaj pred kotlovnico, drugi elektromagnetni ventil pa je vezan na indikator prisotnosti gorljivih plinov v kotlovnici. Oba elektromagnetna plinska ventila zapreta dovod plina v kotlovnico, tako v primeru požara kot tudi detekcije plina. Oba elektromagnetna ventila sta brez napetosti zaprta.

## 5.6 Gorivo

Kot gorivo se bo za plinske toplotne črpalke uporabljal zemeljski plin naslednjih karakteristik:

- zgorevalna toplota	$H_s(\text{kWh/Nm}^3) = 11,163$
- kurilnost	$H_i(\text{kWh/Nm}^3) = 10,000$
- Wobbe indeks spodnji	$W_s(\text{kWh/Nm}^3) = 13,010$
- Wobbe indeks zgornji	$W_z(\text{kWh/Nm}^3) = 14,523$
- gostota	$\rho(\text{kg/Nm}^3) = 0,75$
- relativna gostota	$d_v(\text{zrak} = 1) = 0,591$
- meja eksplozivnosti	$\text{vol \%} = 4-16$
- kurilna vrednost	$\text{kJ/Sm}^3 = 34,076$
- vnetišče	$^{\circ}\text{C} = 645$
- temperatura izgorevanja	$^{\circ}\text{C} = 1950$
- tlak plina v javnem plinovodu	$p(\text{mbar}) = 100,0$
- tlak plina za regulatorjem	$p(\text{mbar}) = 23,0$

## 5.7 Plinska instalacija

Prehod plinske instalacije skozi zid mora biti izveden v zaščitni jekleni cevi. Pri prehodu cevne instalacije iz enega požarnega sektorja v drugega je potrebno zaščitno cev zatesniti s protipožarnim polnilom.

Prehod plinske instalacije skozi zid mora biti izveden v zaščitni jekleni cevi po priloženih detajlih. Notranja plinska napeljava mora biti projektirana in izvedena po veljavnih predpisih, predpisih za plinsko instalacijo DVGW G600 (avgust 2008), pogojih in teh. zahtevah.

Razvod notranje cevne napeljave v stavbi je iz jeklenih cevi, fazonskih in spojnih kosov v skladu s točko 5.2.3 predpisov DVGW G600 (avgust 2008). Notranji del cevne napeljave je lahko iz vseh materialov, določenih v točkah 5.2.1 do vključno 5.2.6, predpisov DVGW G600 (avgust 2008), pri čemer se mora upoštevati sledeče:

- v večstanovanjskih stavbah je skupna napeljava (dvižni, razdelilni vodi) lahko izvedena iz jeklenih cevi ali iz cevi iz nerjavnega jekla po sistemu stisljivih fittingov;
- v posameznih stanovanjskih enotah v večstanovanjskih stavbah, je napeljava od odcepa na skupni napeljavi do posameznih plinskih trošil, lahko izvedena iz nerjavnih jeklenih cevi po sistemu stisljivih fittingov. Napeljava iz bakrenih cevi po sistemu stisljivih fittingov, je lahko izvedena od plinomera do posameznih plinskih trošil;
- v enodružinskih stavbah je lahko napeljava izvedena iz nerjavnih jeklenih ali bakrenih cevi po sistemu stisljivih fittingov in sicer od glavne plinske zaporne pipe naprej.

Notranja napeljava je predvidena iz materiala za nerjavne jeklene cevi in fitege ki mora biti nerjavno jeklo 1.4401. Nerjavne jeklene cevi morajo biti skladne z DVGW GW 541 (A). Nerjavni spojni elementi morajo biti skladni z DVGWV614 (P).

Vsa vgrajena armatura mora biti tlačne stopnje NP16 in atestirana za uporabo zemeljskega plina. Pred plinskimi trošili morajo biti zaporni elementi s termičnim varovalom.

Vertikale v objektu se izvedejo nadometno, horizontale so speljane vidno pod stropom. Pred plinsko pečjo se vgradi zaporni ventil s termičnim varovalom.

Pred zazidavo priključka oziroma cevi je potrebno izvesti tlačni in tesnostni preizkus in o tem obvestiti distributerja plina, ki bo tudi izvršil priklop plinomera in peči. Pred pregledom distributerja je potrebno obvestiti in organizirati tudi ogled pristojne dimnikarske službe, ki izda mnenje o ustreznosti dimovodne napeljave.

## 5.8 Montaža

### 5.8.1 Hišni priključek iz PE

Pri polaganju PE cevi je potrebno v celoti upoštevati zahteve, ki jih predpisuje predpis DVGW - G 472. Posebno pozornost je potrebno posvetiti sledečim zahtevam:

- vgrajujejo se lahko samo cevi, ki so dokazano ustrezne za pretok plina,
- zunanja temperatura pri polaganju ne sme biti nižja od 0°C,
- zareze in odrgnine na ceveh ne smejo presegati 10% minimalne debeline stene cevi po DIN standardih,
- upoštevati je potrebno temperaturni raztezek (za PE 0,2mm/m pri 20°C) in cevi zasuti pri temperaturi, ki je čim bližja temperaturi obratovanja,
- elastično krivljenje cevi ne sme presegati za PE cevi radija  $R = 50 D$  pri 0°C, oziroma radija  $R=20D$  pri 20°C.

Izkop mora biti prilagojen terenu, sosednjim objektom in drugim napeljavam. Kot izkopa je potrebno prilagoditi vrsti materiala in globini izkopa. Po potrebi mora biti jarek opažen, oziroma zavarovan pred posipanjem. Najmanjša širina jarka mora znašati  $DN + 400$  mm. Dno jarka mora biti ravno in gladko brez izboklin. Na tako izravnano dno jarka se nasuje posteljica debeline minimalno 10 cm iz 2x sejanega peska ali mivke. Ko je cev položena v jarek, se jo obsuje do višine 10 cm nad njo z 2x sejanim peskom in ob straneh dobro nabije. Jarek se potem zasipa v plasteh po 30 cm z vmesnim nabijanjem. Prva zasipna plast mora biti brez večjih kamnov, zasip pa je potrebno opraviti ročno. Naslednja plast se zasipa strojno z izkopanim materialom. Zelo pomembno je obsutje z 2x sejanim peskom in dobro stransko nabitje pri prečkanju prometnic, saj obsutje pobere večji del sunkov in obremenitev.

Približno 30 cm nad plinovodom mora biti položen plastični opozorilni trak rumene barve z napisom "POZOR PLINI!". Cevi iz PE, ki so enakega zunanjšega izgleda kot cevi za vodo, morajo imeti po obodu vtisnjene rumene črte. V primeru, da cev nima vtisnjenih rumenih razpoznavnih črt za plin po obodu, je treba cevi dodatno zaščititi z rumenim opozorilnim trakom z napisom "POZOR PLINI!", ki poteka po temenu cevi in je pritrjen na cev na vsakih dveh metrih s samolepilnim trakom.

Pri polaganju PE cevi po privatnem zemljišču, mora lastnik zemljišča, če ni priskrbel katastrske dokumentacije komunalnih vodov po svojem zemljišču, sam nadzorovati izvedbo križanja komunalnih vodov.

Cevi vseh dimenzij, vključno PE 225, se medsebojno spajajo s prekrivnim varjenjem. Vsi varjeni spoji morajo biti brez napetosti. Če so cevi v kolutih, jih je treba 24 ur pred montažo razviti, če je možno, pri temperaturi 20°C. Pri razvezovanju in odvijanju cevi s koluta je potrebno paziti, da se konci cevi ne sprožijo in poškodujejo prisotnih. Zunanja temperatura pri varjenju ne sme biti nižja kot 5°C in ne višja kot 30°C. Varjenje je možno tudi pri nižjih temperaturah, če za to jamčijo proizvajalci cevi, armatur, fazonskih kosov in naprav za varjenje.

Pred zasutjem je treba opraviti geodetski posnetek plinovoda z vsemi vgradnimi elementi. Plinovodi s horizontalnim vrtanjem morajo biti v geodetskem posnetku ustrezno označeni. Vsi elementi, vgrajeni v plinovode in hišne plinske priključke in opremljeni s cestnimi kapami, morajo biti v skladu s tehničnimi smernicami distributerja označeni s tablico dobavitelja plina. Tablice morajo biti pritrjene na objektih, oziroma betonskih stebričkih in vnešene v knjigo plinovoda. Cestne kape v pločnikih, cestah in drugih utrjenih površinah morajo biti izravnane s terenom, izven utrjenih površin pa morajo gledati iz terena za 10 cm.

### 5.8.2 Hišni priključek iz jekla

Cevi so med seboj spojene z obločnim ali avtogenim varjenjem. Uporabljen naj bo postopek obločnega varjenja s kovinsko elektrodo. Oblika zvara je čelni V zvar. Priprava robov cevi in oblika zvara mora biti v skladu s SIST EN 1708-1. Kvaliteta zvara je v skladu s SIST EN 288. Pred pričetkom varjenja je potrebno notranjost cevi očistiti strojno ali ročno z žično ščetko na vrvi. V ceveh ne sme biti ostankov zemlje in drugih nečistoč. Kvaliteta čiščenja mora ustrezati SIS 055900. Varijo lahko le varilci z veljavnim atestom po SIST EN 287 1. in 2. del.

Pred varjenjem je potrebno pregledati in po potrebi popraviti robove cevi in jih med seboj uravnati. Za varjenje so primerne elektrode EZ-5kSP premera 2.5mm za korenski var in 3.5mm za ostale vare. Uporabi se lahko tudi druge enakovredne elektrode po SIST EN 499. Za plamensko varjenje se uporabljajo varilne žice po SIST EN 440. Vari naj se od zgoraj navzdol. Elektrode so higroskopične, zato jih je potrebno zavarovati pred vlago.

V neugodnih vremenskih razmerah se lahko vari plinovode samo, če pogoji dela omogočajo izdelavo brezhibnih varov. Pri temperaturah pod 0oC je potrebno, v odvisnosti od materiala in načina varjenja, predgrevati konce cevi. Dokler se zvar ne ohladi, ga je potrebno varovati pred direktnim vplivom vetra in dežja.

Oba konca cevi, ki se ju vari morata biti v primerni dolžini (cca 200mm) brez zunanje zaščite. Plamensko rezanje cevi je potrebno opraviti z mehansko vodeno napravo za rezanje.

Vkopani del priključnega plinovoda iz jekla je podvržen različnim vrstam korozije, zato mora biti pred montažo in zasipom obvezno korozijsko zaščiten, kvaliteta zaščite pa preverjena pred zasutjem v navzočnosti pooblaščenega predstavnika dobavitelja plina.

Predvidena je zaščita pred korozijo in mehanskimi poškodbami s PE trakovi. Izolacijski material mora biti kvalitetnega razreda B ali C po DIN 30627. Povijanje s trakovi naj se praviloma opravi strojno v delavnici, na terenu pa le izjemoma, če je temperatura traku najmanj +5oC, temperatura okolice pa nad -20oC. Pri nižjih temperaturah in vlažnem vremenu ni možno cevi kvalitetno izolirati. Izoliranje cevi s trakovi poteka v sledečem vrstnem redu:

- čiščenje cevi
- nanašanje prajmerja
- ovijanje trakov
- kontrola izolacije
- morebitna popravila poškodovane izolacije

Čiščenje cevi pred začetkom izoliranja je bistvenega pomena za kvaliteto izolacije. Površina mora doseči kovinski sijaj, določen po SIS 055900. Od čistoče površine cevi je odvisno prileganje prajmerja in izolacijskih trakov. Premazovanje s prajmerjem mora biti opravljeno po navodilih izdelovalca.

Premazovanju sledi ovijanje s trakovi za zaščito pred korozijo in mehanskimi poškodbami. Konci cevi morajo ostati neizolirani v dolžini 20 do 30 cm zaradi varjenja. Izolira se jih na enak način po končani montaži in uspešno opravljenih tlačnih preskusih. Prekrivanje trakov pri montažni izolaciji na terenu naj bo 50%. Cevi naj bodo skladiščene tako da se ne poškoduje izolacija. Ni dovoljeno metanje, valjanje in potiskanje z vzvodom. Izoliranih cevi se ne sme polagati na zemljo. Cevi se dviguje s pomočjo trakov, ki morajo biti najmanj tako široki, kot je premer cevi. Prepovedana je uporaba vrvi, verig, jeklenih pletenic itd. Pri polaganju v jarek je potrebno paziti, da se s cevjo ne udarja v stene jarka. Cevi naj se zasuje takoj po polaganju, montaži in kontroli izolacije.



### 5.8.3 Interna instalacija

Cevi so med seboj spojene z varjenjem s čelnim V-zvarom. Varijo lahko samo varilci z veljavnim atestom.

Spoji z armaturo so nad DN 50 prirobnični, pod in vključno z DN 50 pa navojni. Prirobnični spoji so tlačne stopnje NP 16, navojni pa morajo biti izdelani po DIN 2999, 1. del (prEN 10226-1).

Maksimalna dolžina navoja je:

DN (mm)	15	20	25	32	40	50
dolž. navoja (mm)	15	16,3	19,1	21,4	21,4	25,7

Napeljava mora potekati tako, da ni možnosti mehanskih poškodb.

Plinska napeljava ne sme biti pritrjena na druge napeljave in ne sme služiti kot podpora za druge napeljave. Položena mora biti tako, da nanjo ne kaplja kondenz ali voda z drugih napeljav. Razdalja med plinovodom in steno oziroma stropom mora znašati najmanj 10 cm.

Pritrditev cevi mora biti narejena ognjevarno, nosilni deli cevni podpor morajo biti iz negorljivih materialov in ne smejo biti privarjeni na napeljavo.

Maksimalna razdalja med podporami znaša:

DN (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100
razd. med podp. (m)	1,7	1,9	2,2	3,0	3,3	4,0	5,0	5,5	6,2

Pri vodenju napeljave skozi dilatacije, ki ločujejo dva dela zgradbe, je potrebno poskrbeti, da premikanje ne vpliva škodljivo na napeljavo. Pri preboju skozi stene in strope morajo biti vgrajene zaščitne cevi, ki gledajo na vsaki strani 5 cm iz zidu. Biti morajo iz materiala odpornega proti koroziji ali zaščitene pred korozijo.

Notranji del jeklene plinske napeljave mora biti preko vodnika za izenačevanje potencialov povezan z glavno zbiralno ozemljilno letvijo ali ozemljena na drug primeren način v skladu s predpisi. Električna upornost te povezave mora biti manjša od 2  $\Omega$ . Vsi prirobnični spoji morajo biti premoščeni. Kovinskih plinovodov se ne sme uporabljati kot zaščitna ali delovna ozemljila, niti kot zaščitne odvodnike v jakotočnih napeljavah. Prav tako se jih ne sme uporabljati za odvodnike ali ozemljila v strelovodnih napeljavah.

## 5.9 Zaščita napeljave

Notranji del cevne napeljave mora biti antikorozijsko zaščiten. Prepovedana je uporaba pocinkanih cevi ali druge zaščite iz cinka. Uporablja se lahko vsaka druga antikorozijska zaščita (premazi, ovoji itd.). Vidna oz. nadometno vodena napeljava je po predhodnem čiščenju do kovinskega sijaja in oplesku s temeljno barvo opleskana z rumeno barvo. Antikorozijski barvni premazi naj se uporabljajo v barvnih odtenkih, kakršni so predpisani za napeljavo plina (rumena barva po barvni lestvici, RAL 1021).

Podometna napeljava ali napeljava v kineti mora biti zaščiten na enak način kot zunanji vkopani plinovodi s PVC ali PE trakovi, le izjemoma in na krajših razdaljah pa z dekorodalom.

## 5.10 Namestitev plinomera

Plinomeri morajo ustrezati standardu DIN EN 1359 nameščeni pa morajo biti skladno s točko 5.5. predpisov DVGW G600 (avgust 2008). Velikost plinomera naj bo izbrana tako, da le-ta obratuje do 90 odstotkov največje obremenitve in zmeraj nad predpisano najmanjšo obremenitvijo. Plinomer ne sme biti postavljen v vlažnem prostoru ali na prostem. Plinomerov ni dovoljeno nameščati v spalnice, otroške sobe in dnevne sobe in tudi ne v težko dostopne prostore, kompresorske postaje ter toplotne postaje.

Plinomeri ne smejo biti nameščeni nad viri toplote in v njihovi bližini (minimalna oddaljenost 1 m). Z napeljavo mora biti povezan preko dvojne gibljive zveze, tako da se napetosti iz

plinovoda ne prenašajo na priključke plinomera. Lokacija plinomera je razvidna iz načrtov in risb. Spodnji rob plinomera mora biti 180 cm od tal.  
Pred plinomerom bo nameščena krogelna zaporna pipa DN40 in regulator tlaka DN40.

### **5.11 Priključitev trošil in zaporni elementi**

Zaporni elementi morajo ustrezati standardu DIN EN 331 oz. DIN 3537-1 oz. DIN 3586. Za zaporne elemente, ki so vgrajeni kot glavne plinske zaporne pipe je potrebno upoštevati delovni zvezek DVGW G 459-1

Zaporni elementi s termičnim varovalom morajo ustrezati standardu DIN 3586.

Plinski kotel je priključen s fiksnim priključkom z zaporno pipo s termičnim varovalom. Zgornji rob trošila mora biti 30 cm pod stropom.

### **5.12 Preizkus notranje plinske napeljave**

#### **5.12.1 Splošno**

Vsi preizkusi morajo biti opravljeni na način, ki je predpisan v DVGW G600, točka 5.6.

Pri preizkusu smejo biti prisotni samo delavci, ki so potrebni pri izvedbi preizkusa. Prostor mora biti zavarovan, dostop nezaposlenim ni dovoljen. Vsi spoji na napeljavi morajo biti vidni in dostopni. Napeljava ne sme biti izolirana, zasuta ali zazidana.

O rezultatu preizkusa je potrebno napraviti zapisnik z navedbo vseh parametrov preizkusa. Zapisnik podpišeta za izvedbo preizkusa odgovorni delavec in nadzornik.

Za interno plinsko instalacijo z delovnimi tlaki do vključno 100 mbar so predpisani naslednji preizkusi:

#### **5.12.2 Hišni priključek**

Pred začetkom preskusa mora vodja preskusa dobiti naslednjo dokumentacijo:

- pismeno izjavo, da se plinovod lahko preskusi,
- načrt plinovoda,
- ateste armature, ki je vgrajena v plinovod,
- rezultate preskušanja zvarov,
- rezultate preskušanja izolacije.

Pri tlačnem preskusu smejo biti prisotni samo delavci, ki so potrebni pri izvedbi preskusa. Prostor mora biti zavarovan, dostop nezaposlenim ni dovoljen. Vsi spoji na napeljavi morajo biti vidni in dostopni. Napeljava ne sme biti izolirana, zasuta, ali zazidana. Vkopani plinovodi naj bodo obsuti, dostopna morajo biti spojna mesta in armatura.

O rezultatu preskusa je potrebno napraviti zapisnik z navedbo vseh parametrov preskusa. Zapisnik podpišeta za izvedbo preskusa odgovorni delavec in nadzornik. Če se med preskusom pokažejo netesna mesta, jih je potrebno popraviti, oz. zamenjati netesne dele cevovoda in ponoviti preskus.

Plinovodi naj bodo preskušeni po enem od naslednjih preskusnih postopkov.

#### **a) Preskusni postopek A3**

Postopek A3 se uporablja za krajše odseke plinovodov. To je postopek s pregledovanjem. Preskusni medij je zrak. Preskusni tlak mora za 2 bar presegati maksimalni delovni tlak in je najmanj 3 bar.

Tlak v plinovodu je potrebno zviševati postopoma (max. 2 bar/min.). Preskušani plinovod mora pod tlakom ostati tako dolgo, da se vse spoje, armature, vretena, prirobnice in drugo premaže



z dobro penečim se sredstvom. Spoji so tesni, če se ne tvorijo mehurji. Priporočljivo je nato znižati preskusni tlak na 2 bar in pri tem tlaku ponovno premazati vse spoje.

#### b) Glavni preizkus

Glavni preizkus je preizkus tesnosti in je omejen na napeljavo z armaturo, vendar brez trošil in pripadajočih regulacijskih in varnostnih naprav. Plinomer je lahko vključen v glavni preizkus. Glavni preizkus se opravi s tlakom 110 mbar. Po izenačitvi temperatur preizkusni tlak ne sme pasti v času trajanja preizkusa, ki je najmanj 10 min. Merilni instrument mora biti tako natančen, da se lahko odčita padec tlaka za 0,1 mbar.

Spodaj navedeni deli so lahko izvzeti iz preizkusov po tč. a in b, če so preizkušeni s plinom pod delovnim tlakom s penečim se sredstvom po DIN 30657:

- 1) spoji z glavnim zapornim ventilom, z regulatorji, plinomeri, trošili, priključnimi armaturami in z deli napeljave pod plinom;
- 2) kratki odcepni in priključni vodi;
- 3) začepljene preizkusne odprtine.

Ti deli so tesni, če se ne tvorijo mehurji.

#### 5.12.3 Preizkus trdnosti

##### **medij: zrak ali interni plin (npr. dušik)**

Preizkus trdnosti je potrebno izvesti pred preizkusom tesnosti in zajema samo napeljavo brez armatur, regulatorjev tlaka, plinomerov in plinskih trošil. Armature so v preizkus lahko vključene, če je njihov maksimalni delovni tlak najmanj enak preizkusnemu.

Preizkusni tlak znaša 1 bar in se med časom preizkusa 10 min ne sme zmanjšati. Ločljivost merilne naprave mora biti najmanj 0,1 bar.

Po izvedenem preizkusu je potrebno sprostiti preizkusni tlak iz napeljave na varen način in izpihati morebitno umazanijo iz vseh delov plinske napeljave.

#### 5.12.4 Preizkus tesnosti

##### **medij: zrak ali interni plin (npr. dušik)**

Preizkus tesnosti se izvede po preizkusu trdnosti. In obsega plinsko napeljavo vključno z armaturami vendar brez plinskih trošil in pripadajočih regulacijskih elementov in varnostnih armatur. Preizkus lahko zajema tudi regulatorje tlaka in plinomere, v kolikor so le-ti dimenzionirani na preizkusni tlak.

Preizkusni tlak znaša 150 mbar in se med časom preizkusa sme zmanjšati. Čas prilagajanja in trajanja preizkusa je naveden v previlniku DVGW G600, točka 5.6.4.2, tabela 11. Ločljivost merilne naprave mora biti najmanj 0,1 mbar.

Po izvedenem preizkusu je potrebno sprostiti preizkusni tlak iz napeljave na varen način.

#### 5.12.5 Preizkus sposobnosti za obratovanje

##### **medij: distribuiran plin**

Obratujoče plinske naprave z delovnimi tlaki do 100 mbar se med seboj razlikujejo po stopnjah sposobnosti za obratovanje po naslednji merilih:

- neomejena sposobnost za obratovanje ( uhajanje plina < od 1 l/h; brez ostalih pomanjkljivosti)
- zmanjšana sposobnost za obratovanje ( uhajanje plina od 1 do 5 l/h;)
- nesposobnost za obratovanje ( uhajanje plina > od 5 l/h;)

Uhajanje plina se ugotovi z napravo za uhajanje certificirano po smernici za preizkušanje DVGW VP 952.

Po ugotavljanju sposobnosti za obratovanje je potrebno slediti ukrepom, kot jih predpisuje DVGW G600 (avgust 2008).

**V vseh zgoraj navedenih preizkusih je kot medij uporaba kisika PREPOVEDANA.**

### **5.13 Kontrole**

#### **5.13.1 Kontrola zvarov - PE**

Zadovoljivo kvaliteto zvarov je treba zagotoviti z nadzorom in kontrolo na gradbišču. Paziti je treba, da se ne vari pri nizkih temperaturah, pri dežju ali pri močnem vetru. Vizualno je treba pregledati vse zware. Če rezultati pregleda in preskusov niso zadovoljivi, je potrebno slabe zware izrezati in izdelati na novo.

#### **5.13.2 Kontrola varjenja - JEKLO**

Za objekte plinovodnega omrežja je potrebno zagotoviti nadzor nad varilskimi deli s strani pooblaščen organizacije. Kontrolo varjenja se opravlja med postopkom varjenja. Variti smejo le varilci z veljavnim atestom za določeni postopek varjenja.

Vizualna kontrola pred varjenjem:

- čistoča cevi ob spojih,
- obdelava spojev,
- čiščenje,
- centriranje.

Vizualna kontrola med varjenjem:

- predpisana vrsta dodatnega materiala,
- parametri varjenja,
- tehnika varjenja,
- zaporedje varjenja.

Po varjenju je potrebno kontrolirati:

- geometrijo spoja,
- izgled zvara,
- površinske napake.

Radiografska kontrola naj po presoji nadzornega organa obsega 10% do 30% zvarov in vse montažne zware. Radiografsko kontrolo se opravi v skladu s SIST EN 1714. Klasifikacijo napak se opravi po SIST EN 26520. Rezultati kontrole zvarov, iz katerih je razvidno, da je kvaliteta varjenja ustrezna, morajo biti predloženi nadzornemu organu pred začetkom izvedbe tlačnih preskusov.

#### **5.13.3 Kontrola izolacije - JEKLO**

Kontrola zaščite pred korozijo zajema:

- stopnje čiščenja po SIS 055900,
- izvedbe krtačenja,
- vizualna kontrola razmaščevanja,
- kontrola kvalitete in izvedbe nanašanja osnovnega premaza,
- vizualna kontrola ovijanja s trakovi (brez zračnih mehurjev),
- kontrola izolacije z detektorjem z napetostjo 20 kV po opravljenem izoliranju v delavnici in po montaži v jarku,

- kontrola polaganja plinovoda v jarek (predpisana kvaliteta posteljice brez večjih kamnov in ostrih robov),
- kontrola zasipanja.

#### **5.14 Puščanje plina v napeljavo**

Pred spuščanjem plina v napeljavo, je potrebno ugotoviti, če so bili v skladu s predvideno tlačno stopnjo opravljeni vsi zahtevani tlačni preizkusi in če je napeljava tesna.

Neposredno pred spuščanjem plina se je potrebno prepričati, da so vsi izpusti na napeljavi zaprti. To se lahko opravi z merjenjem tlaka, ki je najmanj takšen kot predvideni delovni tlak ali pa neposredno po tlačnem preizkusu.

Napeljavo je potrebno s plinom izpihovati toliko časa, da je izrinjen iz napeljave ves zrak ali inertni plin. Plin je potrebno preko gumijaste cevi varno spuščati na prosto. Če so količine manjše, se lahko plin pokuri na primernem gorilniku, npr. kuhalniku ali kontrolnem gorilniku. Pri tem je potrebno zagotoviti zadostno zračenje prostora. Pri napeljavi z delovnim tlakom do 100 mbar se lahko manjše količine plina odvaja z zadostnim zračenjem prostora. Pri vseh načinih je potrebno odstraniti vire vžiganja, ki niso potrebni neposredno za izgorevanje plina (kajenje, vklapljanje električnih aparatov in stikal, obratovanje drugih kurišč).

Neposredno po spuščanju plina je potrebno preizkusiti vsa spojna mesta, ki niso bila zajeta v glavni preizkus, oziroma v kombinirani obremenilni preizkus in preizkus tesnosti.

#### **5.15 Nastavitev in preizkus delovanja trošil**

Pri nastavitvi in preizkusu delovanja trošil je potrebno upoštevati navodila proizvajalca za vgradnjo in obratovanje ter posebne pogoje distributerja plina. Na osnovi oznake trošil je potrebno pred zagonom ugotoviti, če so trošila primerna za vrsto in tlak plina, ki je v napeljavi. Trošilo je potrebno nastaviti na nazivno toplotno obremenitev po eni izmed priznanih metod (pretočna, tlačna) ali po navodilih proizvajalca.

#### **5.16 Preizkus delovanja dimovodne napeljave**

Pri vsakem plinskem kurišču, ki je povezano na dimnik, je potrebno pri nastavljeni toplotni moči po 5-ih minutah delovanja pri zaprtih oknih in vratih najmanj 5 minut kontrolirati, če na varovalu vleka ne izstopajo dimni plini.

V kolikor dimovodna napeljava ne deluje brezhibno, je potrebno napako ugotoviti in jo takoj odpraviti.

#### **5.17 Dovod zraka za zgorevanje**

Ker je predviden plinski grelnik na prisilni vlek s koaksialnim dimniškim priključkom, za odvod dimnih plinov in dovod zgorevalnega zraka, kontrola po zgorevalnem zraku iz prostora ni potrebna.

#### **5.18 Zaključek**

Instalacija mora biti izvedena v skladu z veljavnimi, DIN in DVGW predpisi ter skladno s tehničnim poročilom, popisom materiala in načrti.

Pri izvedbi instalacij v kotlovnici naj se upošteva še sledeče:

- 1) Pred prvim spuščanjem plina v instalacijo je treba ugotoviti, če je bil uspešno opravljen preizkus na tesnost in trdnost ter izdan certifikat s strani dobavitelja plina.
- 2) Vse vidne cevi je potrebno po čiščenju dvakrat minimizirati in barvati z obstojno rumeno barvo.
- 3) Cevovodi naj bodo položeni v predpisanih padcih, tako da je omogočeno pravilno odzračevanje in izpraznjevanje.

Vsa oprema mora biti dobavljena s predpisanimi atesti in garancijskimi listi. Po zaključnih montažnih delih bo potrebno izdelati zapisnik ter ga z vsemi shemami in navodili predati investitorju za varno obratovanje.

## **1.4.5 TEHNIČNI IZRAČUNI**

### **1. Ogrevanje in hlajenje**

- 1.1 Izračun lastnosti zgradbe (v načrtu arhitekture)
- 1.2 Transmisijski izračun (v arhivskem izvodu načrta)
- 1.3 Sestav potrebne toplote
- 1.4 Sestav potrebne hladilne energije

### **2. Vodovodna instalacija**

- 2.1 Sanitarni elementi
- 2.2 Dimenzioniranje cevovodov
- 2.3 Odtočni del
- 2.4 Izračun vršne obremenitve  $q_s$

### **3. Plinska instalacija**

- 3.1 Poraba plina
- 3.2 Dovod zraka za zgorevanje

## **1. OGREVANJE IN HLAJENJE**

### **1.3 Sestav potrebne toplote:**

### **1.4 Sestav potrebne hladilne energije:**

## 2. VODOVODNA INSTALACIJA IN KANALIZACIJA

### 2.1 Sanitarni elementi

V objektu so predvideni sanitarni elementi:

umivalnik	kos	45
WC	kos	30
pisoar	kos	3
tuš	kos	24
pipa	kos	3
<b>SKUPAJ</b>		105

### 2.2 Dimenzioniranje cevovodov

Podatki o javnem vodovodnem omrežju in vodovodnih priključkih:

#### **Javni vodovod**

- cevni material: JEKLO
- dimenzija javnega cevovoda: NL DN150 mm

#### **Priključna cev**

- priključna cev: NL DN 80 mm - do vodomera
- dolžina priključne cevi do vodomera L = 13 m

Izračun porabe vode v objektu:

ELEMENT			HV/kos	TV/kos	VrHV (l/s)	VrTV (l/s)	
umivalnik	kos	44	0,07	0,07	3,08	3,08	6,16
WC	kos	30	0,13	0	3,90	0,00	3,90
pisoar	kos	14	0,30	0	4,20	0,00	4,20
tuš	kos	22	0,15	0,15	3,30	3,30	6,60
pipa	kos	2	0,20	0,00	0,40	0,00	0,40
<b>SKUPAJ</b>		112			14,88	6,38	21,26
				<b>Vs (l/s)</b>	<b>5,23</b>	<b>3,58</b>	<b>6,04</b>
				<b>Vs (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>18,83</b>	<b>12,90</b>	<b>21,74</b>

Maksimalni pretok sanitarne pitne vode za objekt bo znašal  $\underline{Q_p'} = 21,74 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Glede na izračun izberemo kombinirani vodomer MTR-KN DN 50/20 mm s karakteristikami:

- nazivni pretok = 15,00 m<sup>3</sup>/h,
- trajna obremenitev = 35,00 m<sup>3</sup>/h,
- maksimalni pretok (kratkotrajni) = 70,00 m<sup>3</sup>/h,
- min. občutljivost = 0,02 m<sup>3</sup>/h.

Potreba količina vode za gašenje morebitnega požara na objektih je za notranjo mokro hidrantno omrežje predvidena z 1,16 l/s na en euro hidrant, upoštevajoč veljavno zakonodajo in predpise:

$$\underline{Q_{npož}} = 2 \times 1,67 = 3,34 \text{ l/s} = 12,024 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Maksimalna poraba sanitarno pitne vode v najbolj neugodnem trenutku z upoštevanjem požarne zaščite za poslovni objekt znaša:

$$Q_{\max} = Q_p + Q_{\text{Onpož}} = 6,04 + 3,34 = 9,38 \text{ l/s oz. } 33,77 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Glede na predvideno porabo vode v objektu izberemo priključno cev objekta dimenzije **NL DN 80 mm**.

Hitrost vode v cevovodu od javnega vodovoda do vodomernega mesta pri maksimalnem pretoku:

$$V = \frac{\text{Pretok skozi cev (dm}^3/\text{s)}}{\text{Presek cevi (dm}^2\text{)}} = \frac{9,38 \text{ dm}^3/\text{s}}{0,503 \text{ dm}^2} = 18,65 \text{ dm/s} = 1,86 \text{ m/s}$$

*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.*

Energetske izgube v priključni cevi za  $Q_{\max}$ :

$$h = (l \times k_b) = 13 \times 0,064 = 0,83 \text{ m.v.s.}$$

$l$  – dolžina priključne cevi (m)

$k_b$  – hrapavost cevi (mm)

Energetske izgube na vodomernu:

2,5 m.v.s. (podatek proizvajalca)

Geodetska razlika -1,49 m.v.s.

Tlačne izgube v cevovodu do najneugodnejšega porabnika 10,0 m.v.s.

Tlačne izgube v cevovodu do najvišjega hidranta 4,0 m.v.s.

Tlak na iztočnem mestu 10,0 m.v.s.

Dimenzioniranje cevnega razvoda je opravljeno ob upoštevanju zunanega vodovodnega tlaka in zahtevanem iztočnem tlaku 1,0 bar na sanitarnih elementih, pri hidrantih pa 2,5 bar ob pretoku vode 1,67 l/s na zadnjem najvišjem hidrantu.

Izračun tlačnih razmer:

minimalni tlak v cevovodu na mestu priključka	+	35,0	m.v.st.
tlačne izgube pri pretoku skozi priključno cev	-	0,83	m.v.st.
tlačne izgube pri pretoku skozi vodomern	-	2,50	m.v.st.
minimalni tlak na najvišjem iztoku	-	10,00	m.v.st.
tlačne izgube v cevovodu do najneugodnejšega porabnika	-	10,00	m.v.st.
višinska razlika med mestom priključka na vodovod in objektom	+	1,49	m.v.st.
višinska razlika med vstopom v objekt in najvišjim iztokom v objektu	-	7,0	m.v.st.
<b>IZRAČUN razpoložljivega tlaka</b>	<b>=</b>	<b>6,16</b>	<b>m.v.st.</b>

Iz izračuna je razvidno da je dovolj razpoložljivega tlaka za dimenzioniranje interne vodovodne instalacije.



#### Izračun požarne zaščite:

Za požarno zaščito je predviden vkopan bazen.

minimalni tlak v cevovodu na mestu priključka	+	35,0	m.v.st.
tlačne izgube v cevovodu do najvišjega hidranta	-	4,0	m.v.st.
Zahtevani tlak na ročniku gasilske cevi	-	25,0	m.v.st.
višinska razlika med mestom priključka na vodovod in objektom	+	1,49	m.v.st.
višinska razlika med vstopom v objekt in najvišjim hidrantom v objektu	-	6,0	m.v.st.
<b>IZRAČUN</b> razpoložljivega tlaka	=	1,49	m.v.st.

Iz izračuna je razvidno da je dovolj razpoložljivega tlaka za dimenzioniranje interne hidrantne vodovodne instalacije.

### **2.3 Odtočni del:**

#### Obremenilne enote interne kanalizacije:

ELEMENT			Aws(l/s)	Skupaj Aws(l/s)
umivalnik	kos	44	0,50	22,00
WC	kos	30	2,50	75,00
pisoar	kos	14	0,50	7,00
tuš	kos	22	1,00	22,00
<b>SKUPAJ</b>		110		104,00

### **2.4 Izračun vršne obremenitve qs:**

$qs = 0.5 \sqrt{\Sigma Aws} = 0.5 \sqrt{104} = 5,1 \text{ l/s}$   
Dvižni vod : glavni odtok: Ø150 mm

Glavni vertikalni odtoki potekajo v zidnih utorih. Ostale odtočne cevi so dimenzionirane izkustveno. Horizontalna kanalizacija se v tlaku pritličja objekta priključi na hišni priključek kanalizacije, ki je obdelan z ločenim načrtom. Meteorna kanalizacija, horizontalna fekalna kanalizacija in hišni fekalni priključek niso predmet projektne dokumentacije.

### 3. PLINSKA INSTALACIJA

#### 3.1 Poraba plina

Kot gorivo se bo uporabljal zemeljski plin naslednjih karakteristik:

- zgorevalna toplota	$H_s(\text{kWh/Nm}^3) = 11,163$
- kurilnost	$H_i(\text{kWh/Nm}^3) = 10,000$
- Wobbe indeks spodnji	$W_s(\text{kWh/Nm}^3) = 13,010$
- Wobbe indeks zgornji	$W_z(\text{kWh/Nm}^3) = 14,523$
- gostota	$\rho(\text{kg/Nm}^3) = 0,764$
- relativna gostota	$d_v(\text{zrak} = 1) = 0,591$
- tlak plina v javnem plinovodu	$p(\text{mbar}) = 100,0$
- tlak plina za regulatorjem	$p(\text{mbar}) = 23,0$

Kot osnovni vir za pripravo ogrevne in hladilne vode je predvidenih pet zunanjih zračnih plinskih toplotnih črpalk za ogrevanje in hlajenje. Za pomoč pri pripravi sanitarne tople vode pa sta predvideni dve obtočni kondenzacijski stenski plinski peči moči do 2x 45,0 kW, komplet z vso pripadajočo avtomatiko.

**Potrebna količina plina z ozirom na toplotno moč trošil za ogrevanje objekta in pripravo STV v zimskem času znaša:**

plinsko trošilo	moč/enoto	skupna moč	poraba/enoto	
toplotna črpalka tip 1:	51,0 kW	255,0 kW	5,30 m <sup>3</sup> /h	5 kos
toplotna črpalka tip 2:	75,0 kW	75,0 kW	7,79 m <sup>3</sup> /h	1 kos
plinski kotel:	45,0 kW	90,0 kW	4,76 m <sup>3</sup> /h	2 kos

- skupaj (brez upoštevanja faktorja istočasnosti): 43,81 m<sup>3</sup>/h

- skupaj (z upoštevanjem faktorja istočasnosti za 8 peči): **30,404 m<sup>3</sup>/h**

**Potrebna količina plina z ozirom na toplotno moč trošil za hlajenje objekta in pripravo STV v poletnem času znaša:**

plinsko trošilo	moč/enoto	skupna moč	poraba/enoto	
toplotna črpalka tip 1:	52,0 kW	260,0 kW	4,91 m <sup>3</sup> /h	5 kos
toplotna črpalka tip 2:	84,1 kW	84,1 kW	8,73 m <sup>3</sup> /h	1 kos
plinski kotel:	45,0 kW	90,0 kW	4,76 m <sup>3</sup> /h	2 kos

- skupaj (brez upoštevanja faktorja istočasnosti): 42,8 m<sup>3</sup>/h

- **skupaj (z upoštevanjem faktorja istočasnosti za 8 peči): 29,71 m<sup>3</sup>/h**

Ustreza plinomer: **G25, DN50** + elektronski dajalnik impulzov

$$Q_{\min} = 0,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\max} = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Cevovodi so dimenzionirani s pomočjo diagramov in tabel "Tehnični predpisi za notranjo plinsko napeljavo po DVGW - TRGI 1986/96". Tlačni padci in hitrost plina so v dopustnih mejah.

Odvod dimnih plinov bo izveden preko dimniškega priključka Ø80/125 mm na streho objekta kjer se dimniška tuljava dim. Ø80/125 mm zaključi min. 0,6 m nad streho objekta z strešno kapo.

Zajem zgorevalnega zraka za plinsko peč bo izveden na strehi objekta po obodu dimniške tuljave Ø125mm. Odvod dimnih plinov naj bo izveden skozi dimniško tuljavo Ø80mm.

### **3.2 Dovod zraka za zgorevanje**

Ker je predviden plinski grelnik **na prisilni vlek** s koaksialnim dimniškim priključkom, za odvod dimnih plinov in dovod zgorevalnega zraka, kontrola po zgorevalnem zraku iz prostora ni potrebna.

Zračne toplotne črpalke so postavljene na prostem.

## 1.4.6 SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI

### 1. Splošni pogoji

Ti pogoji so sestavni del projektne dokumentacije in jih je izvajalec dolžan v celoti upoštevati. Pri izvajanju del je treba upoštevati veljavne predpise, standarde, Zakon o varstvu pri delu, kot tudi vse ostale zahteve in pogoje, ki so definirani v tem projektu.

Pred pričetkom del je izvajalec strojnih instalacij dolžan načrt detajlno pregledati in eventualne pripombe takoj posredovati projektantu, investitorju in nadzornemu organu.

Za eventualne spremembe, dopolnila oz. odstopanja od projektne dokumentacije, mora izvajalec pridobiti pismeno soglasje projektne organizacije in odgovornega projektanta, ki je ta projekt izdelal, soglasje investitorja in nadzornega organa.

**Vsebina projekta je avtorska lastnina EMINEO d.o.o. in odgovornega projektanta, zato brez soglasja ni dovoljeno razmnoževanje ter fotokopiranje.**

Vsa vgrajena oprema in instalacijski material, ki ju predvideva projektna dokumentacija, mora imeti ustrezen atest oz. certifikat.

Pri izvajanju teh instalacij je potrebno posebno paziti, da ne pride do poškodb na drugih instalacijah. V kolikor pa do poškodb pride, je izvajalec dolžan opozoriti nadzorni organ in škodo odpraviti na svoje stroške.

### 2. Protokoli

Po končanih delih je izvajalec dolžan opraviti meritve in izdati sledeče izjave:

#### IZJAVA

v kateri izvajalec potrjuje, da so strojne instalacije na omenjenem objektu izvedene po priloženi projektni dokumentaciji in skladno z veljavnimi standardi in pravilniki

#### IZJAVA

o tlačnem preizkusu posameznih cevnih instalacij

#### MERILNI LIST ZA ZAPISNIKE

o funkcionalnih preizkusih in meritvah prezračevanja ter mikroklima, potrjene s strani izvajalca, pooblaščenih merilnih služb in investitorja oziroma njegovega predstavnika nadzora  
o dezinfekciji vodovodne instalacije

### 3. Predaja dokumentacije investitorju

Izvajalec del mora po končanih delih in uspešnem tehničnem pregledu investitorju predati sledečo tehnično dokumentacijo:

- načrt izvedenih del (PID) z vnesenimi eventualnimi spremembami in vidno oznako na vsakem grafičnem delu, da je na načrtu prikazano izvedeno stanje;
- vse potrebne listine, ateste, garancijske liste, certifikate ipd. za pripadajoče instalacije in vgrajeno opremo;
- eventualna navodila za delovanje in vzdrževanje naprav, opreme in strojnih instalacij;
- garancijo za eventualna popravila, odpravljanje napak v času poskusnega obratovanja.