

investitor:

**Srednja poklicna in tehniška  
šola Murska Sobota,  
Šolsko naselje 12,  
9000 Murska Sobota**

objekt:

**Medpodjetniški izobraževalni  
center POMURJE –  
MIC POMURJE**

vrsta projektne dokumentacije:

**PZI**

vrsta načrta:

**5 – NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN  
STROJNE OPREME**

št. načrta: **12073\_5**

št. projekta: **12073**

datum: **junij 2012**

**PROJEKT**

podjetje za inženiring , geodezijo, urbanizem in projektiranje  
Kidričeva ulica 9a, 5000 Nova Gorica, Slovenija

tel.: +386 (0)5 338 0000 fax: +386 (0)5 302 4493

e-mail: [info@projekt.si](mailto:info@projekt.si)

**5.1 NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU**

Številčna oznaka načrta in vrsta načrta **5 – Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 12073\_5**

Investitor: **Srednja poklicna in tehniška šola Murska Sobota, Šolsko naselje 12, 9000 Murska Sobota**

Objekt: **Medpodjetniški izobraževalni center POMURJE – MIC POMURJE**

Vrsta projektne dokumentacije **PZI – Projekt za izvedbo**

Za gradnjo: **Investicijska vzdrževalna dela**

Projektant: **PROJEKT d.d. NOVA GORICA  
Kidričeva 9a  
5000 Nova Gorica**

Odgovorna oseba projektanta: **VLADIMIR DURCIK, univ.dipl.inž.grad.**

Podpis: \_\_\_\_\_

Odgovorni projektant: **MATJAŽ MAKAROVICH, univ.dipl.inž.str. IZS S-1392**

Osebni žig:

Podpis: \_\_\_\_\_

Odgovorni vodja projekta: **TOMAŽ MOHORKO, univ.dipl.inž.arh. ZAPS 1418**

Osebni žig:

Podpis: \_\_\_\_\_

Številka projekta: **12073**

Številka izvoda: **1 2 3 4 5 6 A**

Kraj in datum izdelave načrta: **Nova Gorica, junij 2012**

<b>SODELAVCI</b>
------------------

- Dejan Djordjević u.d i s.

- Jan Batagelj st.teh.

- Ivana Ušaj u.d i s.

- Igor Vuga u.d.i.s.

- Matjaž Makarovič u.d.i.s.

- Luka Vitez d.i.s.

<b>5.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA ŠT. 12073_5</b>
--

5.1 Naslovna stran z ključnimi podatki o načrtu

---

Sodelavci

---

5.2 Kazalo vsebine načrta 12073\_5

---

5.4 Tehnično poročilo

---

5.5 Risbe

---

## 5.4 TEHNIČNO POROČILO

### Kazalo tehničnega poročila:

<b>1. TEHNIČNI OPIS .....</b>	<b>6</b>
1.1 VODOVODNA INŠTALACIJA.....	6
1.1.2 FEKALNA KANALIZACIJA.....	9
1.1.3 HIDRANTNO OMREŽJE.....	10
1.1.4 ROČNI GASILNI APARATI .....	10
1.2 OGREVANJE, HLAJENJE, PLIN (UNP) .....	11
1.2.1 SPLOŠNO.....	11
1.2.2 VIR OGREVANJA (HLAJENJE).....	12
REVERZIBILNA Toplotna ČRPALKA -Vrf sistem.....	12
radiatorsko ogrevanje .....	12
kogeneracija.....	13
sončni kolektorji.....	13
1.2.3 plinska instalacija .....	14
IZRAČUN UNP REZERVOARJA.....	14
LASTNOSTI PLINA PROPANA.....	14
OPIS INSTALACIJ.....	16
1.3 PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA .....	20
1.3.1 SPLOŠNO.....	20
1.4 CNS.....	24
1.5 TLAČNI ZRAK .....	25
<b>2. TEHNIČNI IZRAČUNI .....</b>	<b>27</b>
2.1 IZRAČUN ELEMENTOV VODOVODNE INSTALACIJE.....	27
2.2 TOPLOTNI IZRAČUN.....	30
2.3 DOLOČITEV ZAPRTE EKSPANZIJSKE POSODE.....	33
2.3.1 IZRAČUN POTREBNIH KOLIČIN ZRAKA ZA PROSTORE .....	34
<b>3. RISBE.....</b>	<b>35</b>

## **1. TEHNIČNI OPIS**

### **1.1 VODOVODNA INŠTALACIJA**

#### **1.1.1.1 NOTRANJI VODOVOD**

Celotna instalacija hladne vode do posameznih porabnikov je predvidena iz jeklenih pocinkanih navojnih cevi odgovarjajočih dimenzij, izdelanih po DIN 2440. Cevovodi bodo potekali pod stropom v spuščnem stropu in nato v stenah do porabnikov.

Vsak sanitarni element bo priključen na vodovodno instalacijo preko podometnega ali kotnega zapornega ventila, da ga bo mogoče v primeru okvare izločiti iz obratovanja ter popraviti.

#### **NAVEZAVA NA OBSTOJEČE VODOVODNO OMREŽJE**

Objekt bo dobival pitno/hidrantno vodo iz javnega vodovodnega omrežja. Lokacija priključitve na obstoječe notranje obstoječe vodovodno omrežje je razvidna z obstoječih tlorisov. Lokacije priključitve v obstoječi kotlovnici.

#### **ELEMENTI NOTRANJEGA VODOVODA**

#### **MERITEV PORABE VODE**

Za celoten šolski kompleks obstaja že merjenje porabljene vode. Za rekonstruirani del objekta se bo vgradilo v obstoječi kotlovnici nov vodomer DN50 z možnostjo prenosa podatkov na CNS.

#### **CEVNI SISTEM**

Celotna instalacija hladne vode do posameznih razdelilnikov v etažah je predvidena iz jeklenih pocinkanih navojnih cevi odgovarjajočih dimenzij, izdelanih po DIN 2440. Cevovodi bodo potekali pod stropom v spuščnem stropu..

Vsi prehodi cevi skozi požarne sektorje morajo biti požarno zatesnjeni.

#### **IZOLACIJA CEVOVODA**

Izolacija cevovoda:

- vidno potekajoči cevovodi: izolacijski žlebaki z zaprto celično strukturo ustrezne debeline min=19mm npr. ARMSTRONG ARMAFLEX
- v montažnih stenah: npr. ARMSTRONG – Tubolit SR izolacijske obloge.

**SANITARNA KERAMIKA**

Vsa predvidena sanitarna oprema je razvidna iz priloženih načrtov. V vseh sanitarnih prostorih in umivalnicah je predvidena standardna sanitarna oprema za takšne prostore. WC školjke so konzolne, opremljene s podometnim izplakovalnikom, držalom za toaletni papir, WC metlico in obešalnikom za obleke. Umivalniki različnih velikosti se opremijo s stoječo enoročno armaturo z odpiralno ročico za, s sifonom, ogledalom, držalom za brisače in milnikom za tekoče milo. Trokadero je keramičen, opremljen z zidno armaturo in tlačnim izplakovalnim ventilom. Pisoarji so zidni, opremljeni z elektronsko armaturo.

Na odvodu je vsak sanitarni element opremljen s smradno zaporo (sifonom), na dovodu pa je opremljen z zapornim organom (podometni ventil) tako, da ga lahko v slučaju okvare brez vpliva na ostale izločimo in servisiramo oziroma zamenjamo.

**IZVEDBA NOTRANJEGA VODOVODA**

Potek notranjega vodovodnega omrežja ter dimenzije cevi sta razvidna s tlorisov in shem vodovoda.

**PRIPRAVA TOPLE SANITARNE VODE**

Priprava tople sanitarne vode za novi del se bo pripravljala skupno v toplotni postaji, v 400l akumulacijskem bojlerju.

Grelnik se bo primarno ogreval z vakumskimi in ploščatimi kolektorji lociranimi na strehi. Vsak tip kolektorjev bo proizvedel nekje 7kW toplotne moči. Instalirana toplotna moč z kolektorjev se bo uporabljala za gretje bojlerja in nekaterih prostorov v objektu.

Število kolektorjev, volumen grelnika in celotna regulacija ustreza porabi objekta. Grelnik bo imel vgrajena dva izmenjevalca toplote, nižje v bojlerju bo izmenjevalec za kolektorski krog. Višje bo izmenjevalec za ogrevalni krog z pomočjo kogeneracije v toplotni postaji.

Bojler, ki se bo ogreval z pomočjo sončnih kolektorjev bo imel lastno neodvisno solarno regulacijo. Dodatni vir ogrevanja preko kogeneracije bo imel bojler po potrebi z pomočjo dogrevalnega kroga. Za doseganje dezinfekcije tople sanitarne vode bo imel bojler vgrajen avtomatski sistem pregrevanja z pomočjo CNS.

Cevovodi bodo potekali tako, da bo mrzla voda oddaljena min 20cm od tople in cirkulacije razen v primerih ko to ne bo izvedljivo.

V cevni sistem razvoda ogrevanja tople sanitarne vode bo vezana cirkulacijska cev za zagotavljanje stalne temperature vode na vseh porabnikih. Cirkulacijski ločeni razvod za grelnik sanitarne vode bo imel svojo obtočno črpalko z časovnikom delovanja in preko regulacije možnost pregrevanja cevovodov in boilerja. Pregrevanje bo vodeno preko CNS.

#### **SPLOŠNI UKREPI ZA PREPREČEVANJE RAZMNOŽEVANJA LEGIONELE V OMREŽJIH**

- Temperatura hladne vode v omrežju naj bo pod 20°C (cevovodi hladne vode so ustrezno izolirani).
- Temperatura tople vode v omrežju na vseh (tudi na najbolj oddaljenih) pipah in prhah naj bo več kot 55°C.
- Temperatura v grelca\* naj bo več kot 60°C. Najmanj 1 uro na dan naj bo taka temperatura tudi na dnu grelca\*.
- Na mestih, kjer voda v omrežju zastaja, naj se izvaja tedensko spiranje do Stabilizacije temperature vode.
- Mrežice na pipah in glave tušev naj bodo redno čiščenje (usedline, nesnaga, Kamen) .
- Najmanj 4 krat letno oz. Po potrebi redno pregledovanje in po potrebi čiščenje grelca\*.
- Najmanj enkrat letno, pregled rezervoarjev za mrzlo vodo in izvesti potrebna popravila letno.
- Čiščenje in klorni šok (dezinfekcija) po posegih v interni vodovodni sistem.

#### **TLAČNI PREIZKUS CEVNEGA SISTEMA Z VODO (ZRAKOM)**

Potrebno je izvesti tlačni preizkus celotnega sistema v navzočnosti predstavnika investitorja oz. nadzora. Minimalni tlačni preizkus 10bar. Optično kontrolirati spojna mesta, odzračiti naprave, cevovode. Pri temperaturni razliki polnjene vode in zunanjega zraka več kot 10°C je potrebno počakati da se temperaturi izenačita na največ 10°C razlike.

Tlačni preizkus z zrakom dovoljen le kadar tlačni preizkus z vodo zaradi vremenskih razmer ni mogoč. (zmrzovanje instalacij in z tem povzročanje škode).

#### **ČIŠČENJE CEVNEGA SISTEMA**

Po končani grobi montaži a pred zakritjem/izolacijo cevovodov se celotna vodovodna instalacija očisti in izpere z vodo.



**DEZINFEKCIJA CEVNEGA SISTEMA**

Po čiščenju vodovodne instalacije, celotno instalacijo sanitarne pitne vode je potrebno dezinficirati. Dezinfekcija se izvede po SIST EN 805 ter Navodilu za izvedbo dezinfekcije vodovodnega omrežja izdanem s strani IVZ. Dezinfekcija mora biti izvedena s strani pooblaščen organizacije. O uspešno opravljeni dezinfekciji se izda potrdilo.

**1.1.2 FEKALNA KANALIZACIJA**

Meja obdelave kanalizacije v projektu strojnih inštalacij je horizontalna in vertikalna kanalizacija v celotnem objektu do nivoja temeljev. Fekalna kanalizacija v nivoju temeljev obdelana v načrtu arhitekture.

Za odvod fekalnih in odpadnih vod se projektira celotna vertikalna in horizontalna kanalizacija do jaškov kanalizacije. Horizontalna kanalizacija se spelje v tleh pritličja ter se izven objekta priključi na jaške zunanje kanalizacije. Vertikale se speljejo v zidnih utorih in vidno ob stenah, ter se po montaži zaprejo z obzidavo ali montažnimi oblogami.

**1.1.2.1 ELEMENTI NOTRANJE FEKALNE KANALIZACIJE****CEVNI SISTEM**

Vse cevi odtočne kanalizacij bodo iz PVC odtočnih cevi in enakih fazonskih komadov razen cevi v nivoju temeljev katere so del projekta arhitekture. Vsi prehodi cevi skozi požarne sektorje morajo biti požarno zatesnjeni.

**TALNI SIFONI**

Talni sifoni bodo pretočni z PVC in bodo montirani v vseh skupnih sanitarnih prostorih.

**ČISTILNI KOSI**

V objektu bodo nameščeni čistilni fekalni jaški v nivoju pritličja za fekalno kanalizacijo na odvodnih ceveh, ki prehajajo z vertikale v horizontalo ven z objekta. Obdelano v načrtu arhitekture.

**ODDUHI**

Kanalizacija se bo prezračevala preko odzračevalnih kap na vertikalah. Odzračevalne kape bo potrebno vgraditi 0,3m nad streho. Vsaka vertikala Ø110 bo imela svoj lastni odduh na streho.

**1.1.2.2 IZVEDBA NOTRANJE FEKALNE KANALIZACIJE**

Celotna kanalizacija objekta iz posameznih iztočnih mest se bo po ločenih vertikalah navezala na skupno odvodno kanalizacijo izven objekta, kjer se bo priklopila na zunanje kanalizacijsko omrežje.

**PREIZKUS TESNOSTI SISTEMA**

Po končani montaži celotnega sistema kanalizacije potrebno je izvesti preizkus tesnosti sistema v navzočnosti predstavnika investitorja oz. nadzora.

**1.1.3 HIDRANTNO OMREŽJE**

Hidrantno omrežje je projektirano skladno z Študijo požarne varnosti: IVD Projektiva d.o.o., Maribor; št.št.: PRO-078/2012; datum: JUNIJ 2012). V objektu bo izvedeno notranje hidrantno omrežje z zidnimi EURO hidranti (dolžina cevi 30m, HO/Z - DN25). Omrežje je pretočno. V objektu bosta dva notranja hidranta.

**1.1.4 ROČNI GASILNI APARATI**

Za začetno gašenje požara so predvideni ročni gasilniki, katerih število in lokacija se uskladi s požarnim elaboratom (študijo požarne varnosti).

## 1.2 OGREVANJE, HLAJENJE, PLIN (UNP)

### 1.2.1 SPLOŠNO

Pri izdelavi projektne dokumentacije za projekt ogrevanja so upoštevani standardi SIST 12831 - 2004 ali DIN4701/83, Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. L. 52/2010) in drugi veljavni predpisi.

#### **TOPLOTNE IZGUBE**

Transmisijski izračun je izdelan po standardu SIST EN 12831, upoštevajoči največje dopustne koeficiente toplotne prehodnosti posameznih konstrukcij po 10.členu Pravilnika o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah.

Pri izračunu je upoštevana minimalna zunanja računska temperatura  $-16^{\circ}\text{C}$  in temperature prostorov v skladu z veljavnimi standardi.

**Objekt se ne bo v celoti rekonstruiral (okna, vrata, tla se ne zamenjujejo) zato se je pri izračunu upoštevalo dejanske koeficiente toplotne prehodnosti.**

#### **Koeficienti toplotne prehodnosti**

Zunanje stene	$k=0,28 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Zunanje stene in strop proti terenu	$k=0,3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Zunanje okno	$k=1,6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Zunanja vrata	$k=3,5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Pod na terenu	$k=0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Strop med ogrevanimi prostori	$k=1,35 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

### **1.2.2 VIR OGREVANJA (HLAJENJE)**

Objekt bo uporabljal več virov ogrevanja.

- **Ogrevanje/hlajenje preko toplotnih črpalk zrak/R410A (VRF sistem)**
- **Kogeneracija (cca 15kW)**
- **Sončni kolektorji vakumski in ploščati (cca 15kW)**
- **Radiatorsko ogrevanje preko obstoječe kotlovnice ELKO**

### **REVERZIBILNA TOPLOTNA ČRPALKA -VRF SISTEM**

Za ogrevanje in hlajenje prostorov se bo v prehodnih obdobjih in poleti uporabilo toplotne črpalke tip zrak – R410A, locirane ob objektu. Toplotne črpalke se bodo uporabljale za ogrevanje objekta do zunanje temperature  $-16^{\circ}\text{C}$ . Pri nižjih zunanjih temperaturah, pod  $-16^{\circ}\text{C}$  se bo objekt ogreval preko obstoječe kotlovnice in radiatorjev ter kogeneracije.

Sistem bo sestavljal štiri zunanje enote in notranje stropne in stenske enote. Med enotami bodo bakreni povezovalni izolirani cevovodi. Natančne lokacije in dimenzije cevovodov razvidne z priloženih risb in shem.

### **RADIATORSKO OGREVANJE**

Za obstoječi kompleks je že izvedena kotlovnica. Instalirana moč kotlov je 1-1.2MW za celoten kompleks. Za vir ogrevanja se uporablja ELKO.

Rekonstruirani obravnavani objekt se bo navezal na obstoječo kotlovnico z samostojnim cevovodom DN65 za potrebe radiatorskega ogrevanja.

Vgrajen bo energetsko varčen režim ogrevanja, radiatorsko ogrevanje sistem  $70^{\circ}/55^{\circ}\text{C}$ . Vsi elementi ogrevanja dimenzionirani na navedeni sistem ogrevanja.

Na priklopu v kotlovnici se bo vgradilo toplotni števec – kalorimeter za merjenje porabljene toplote in možnost spremljanja porabe preko računalnika - CNS.

Radiatorsko ogrevanje prostorov se bo vršilo z jeklenimi ploščatimi radiatorji bele barve z vgrajenimi termostatskimi ventili z prednastavitvijo pretoka z termostatskimi glavami. Priklop radiatorjev bo z strani preko zapornih elementov dimenzije DN10.

**CEVOVODI IN IZOLACIJA**

Za razvodne cevovode ogrevanja se predvidi uporaba jeklenih črnih cevi z ustrezno toplotno izolacijo min 19mm. Cevovodi in izolacija mora biti dostavljena z atestom o toplotnih lastnostih in o negorljivosti.

Priključitev posameznih radiatorjev bo potekalo pod stropom z jeklenih cevi priključeno na razvodne cevi, ki bodo potekale pod stropom.

**ODVOD KONDENZA**

Kondenzat od posameznih notranjih hladilnih enot bo potekal pod ali v spuščnem stropu in nato skupno v najbližje sifone umivalnikov.

**KOGENERACIJA**

V toplotno postajo se bo namestilo napravo za kogeneracijo za proizvodnjo toplote (12.5kW) in električne energije (5.5kW). Vir ogrevanja bo plin UNP. Naprava bo delovala neprestano in bo preko razdelilca in hranilnika toplote V=750l prvenstveno namenjena za ogrevanje dela objekta in sicer prostorov garderob in WC ter grelnika sanitarne vode V=400l.

**SONČNI KOLEKTORJI**

Na streho se bo namestilo sončne kolektorje in sicer 7kW toplote bo pridobljeno preko ploščatih kolektorjev in 7kW preko vakumskih kolektorjev – heat pipe. Kolektorji bodo namenjeni ogrevanju boilerja sanitarne vode in delu objekta. Ko te toplote ne bo dovolj se bo boiler dogreval preko kogeneracije in prostori preko glavne kotlovnice na ELKO.

Vsi sistemi bodo preko CNS vezani in upravljani. Namen sistema je tudi šolskim učnim dejavnostim.

### 1.2.3 PLINSKA INSTALACIJA

Projekt obsega priključek novopostavljene UNP podzeme cisterne volumna 4800l, dvostopenjsko regulacijo tlaka, razvod do objekta, dvig cevi po fasadi in objektu do porabnika.

Porabnik UNP je kogeneracijska naprava v toplotni postaji.

Od rezervoarja do objekta bo plinski cevovod v zemlji PE80 32x3 SDR11, nad plinsko cevjo po položen trak z napisom POZOR PLIN.

Obseg dokumentacije zajema naslednje glavne sklope:

- hrambo UNP
- dvostopenjska regulacija tlaka plina
- ceveni razvod do porabnika

Za potrebe kogeneracije v toplotni postaji bo potrebno speljati plinsko cev. Pred porabnikom bo montirana zaporna pipa DN20 z termovarovalom.

### IZRAČUN UNP REZERVOARJA

Objekt ima instalirano moč 15 kW.

V eni uri poraba:

$$G_h = 15 / 12.7 \times 0.95 = 1.2 \text{ kg/h}$$

Poraba v enem dnevu pri polnem obratovanju 10ur

$$G_d = 1.2 \times 10_{UR} = 12.4 \text{ kg/dan}$$

Rezervoar volumna  $V=4800\text{l}$  vsebuje 2100 kg UNP.

Rezervoar bo ob **predvideni** 10 urni dnevni porabi trajal približno  $\tau=169$  dni do ponovnega polnjenja.

### LASTNOSTI PLINA PROPANA

Propan	Butan	zrak
Kemična formula	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>
Molekularna teža	44,09	56,02 29,96
Gostota tekoče faze		
pri 15,5°C	0,507	0,583

Gostota plinaste faze pri 15,5°C      15,53   4,67  
 Spodnja meja eksploz. V %   2      1,7  
 Zgornja meja eksploz. V %   9,5      8,5  
 Temperatura samovžiga na zraku   500°C   429°C  
 Spodnja kalorična vrednost   11079 kcal/kg  
 46531 J/kg  
 10932 kcal/kg  
 45914 J/kg  
 12,7 kW/kg  
 Spodnja kalorična vrednost      25,99 kWh/m<sup>3</sup>  
 Parni pritisk pri temperaturi cisterne 0°C      7 bar

## ZUNANJI PLINOVOD

### SKLADIŠČENJE PROPANA

Podzemni rezervoar V=4800l, ki bo služil za hrambo propana. Izdelan in opremljen mora biti z armaturo, opremo, ter ustrezno proti korozijski zaščito, ki jo predpisuje veljavna zakonodaja (Pravilnik o UNP - Ur. l. RS št. 22-1025/91).

Oprema rezervoarja je:

Kontrolne odprtine

Varnostni ventil

Kazalec nivoja

Čep za praznjenje nečistoče

Ventil za praznjenje plinske faze

Ventil za praznjenje tekoče faze

Ventil za polnjenje

Manometer

Registracijsko ploščico

Rezervoar se bo montiral na betonskem podstavku debeline 20cm.

Za postavljanje podzemnega rezervoarja morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:

- 1) da je izdelan in opremljen za podzemno vgraditev;
- 2) da je bil preizkušen;
- 3) da so njegove zunanje površine zavarovane pred korozijo z izolacijskim materialom, debelim največ 6 mm. Prepovedana je uporaba jute ali podobnih izolacijskih materialov;

4) da je zavarovan pred premikanjem .

5) odmik od objektov 3m (1.5m)

## OPIS INSTALACIJ

Na izstopu plinske faze iz rezervoarja se izvede prvo stopnjo redukcije tlaka plina na tlak 1bar. Povezave cevi z brezšivnimi jeklenimi cevmi po DIN 2448 in armaturo PN25.

Izvede se redukcija tlaka plina 2.stopnje na izstopni tlak (20mbar) z vso potrebno armaturo in merilnimi instrumenti. Varnostno-regulacijsko progo prve in druge stopnje ter kolektor se namesti v pokrov rezervoarja, ustrezno prezračevano, ki ščiti armaturo pred zunanjimi vplivi in nepooblaščen manipulacijo.

## PLINSKA OMARICA

Montira se nadometna omarica dimenzij 250x250x150 s požarno pipo DN25. Omarica mora biti izdelana iz inox pločevine debeline 0,8 mm z napisom »PLINSKA POŽARNA PIPA«. Vratca bodo opremljena z univerzalno ključavnico z zarezo(glejte risbo)

## CEVI IN ARMATURA

Vse vgrajene armature morajo biti tlačne stopnje NP 16 in atestirane za uporabo plina.

Cevi so med seboj varjene s čelnim V-zvarom. Varijo jo samo varilci z atestom. Zagotovljena mora biti tesnost navojnih spojev z obstojnimi tesnili.

Navojni spoji morajo biti po standardu JUS M.B.0.056. Maksimalna dolžina navoja je:

DN	15	20	25	32	40	50		
Dolžina navoja			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 opora drugim napravam. Na njo ne sme kapljati niti nevtralna niti agresivna tekočina.

Pritrditev cevi je izdelana ognje varno, nosilni deli cevni podpor morajo biti iz negorljivih materialov in ne smejo biti privarjeni na napeljavo. Maksimalna razdalja med podporami mora znašati

DN	15	20	25	32	40	50	80	100					
Razdalja med podporami (m)					1,5	1,9	2,2	2,5	2,7	3	3	3,2	



Pri preboju skozi stene in strop morajo biti vgrajene zaščitne cevi, ki segajo na vsako stran zida 2,5 cm. So iz materiala odpornega proti koroziji in so zatesnjene z negorljivim in trajno plastičnim kitom.

Notranja napeljava mora imeti izvedeno izenačitev elektro potenciala. Cevovode plina ne smemo uporabljati za zaščitne odvodnike pri elektro napeljavah. Cevi so izdelane po standardu SIST EN 10208-1.

### **ZAŠČITA NAPELJAVE**

Plinsko napeljavo je potrebno po končani montaži in pred zagonom primerno prečistiti in zaščititi. Napeljava se prečisti s prepihanjem s tlačnim zrakom ali dušikom.

Po končani montaži in vseh uspešnih preizkusih se plinska napeljava očisti do kovinskega sijaja in zaščitno prepleska z osnovno alkidno barvo ter vrhno rumeno barvo. Vso armaturo se označi v skladu z navodilom in s funkcijo, ki jo opravlja.

### **PREIZKUŠANJE IN KONTROLA INSTALACIJ**

Kontrola in preizkus instalacij se izvede po končani montaži, vendar pred zasutjem, barvanjem in antikorozijsko zaščito.

Cevovodi so trdnostno in testnostno preizkušeni v odvisnosti od delavnega tlaka. Na trdnost se visokotlačni in srednjetačni cevovod preizkusi s tlakom 25 bar, v trajanju 1 ure po predhodnem izenačevanju temperatur, na tesnost pa s tlakom 17.5 bar v trajanju 30 min. Nizkotlačni cevovodi (100mbar) se preizkusi le na tesnost. V prvem preizkusu se preizkusi s tlakom 1 bar v trajanju 10 min, v drugem pa pri nadtlaku 150 mbar v trajanju 20 min. Instalacija je resna, če ostane tlak po 10 min konstanten naslednjih 10 min. preizkus se izvede z zrakom ali inertnim plinom.

### **SPUŠČANJE PLINA V INSTALACIJO**

Pred spuščanjem plina v instalacijo je potrebno ugotoviti, če so bili opravljeni vsi potrebni preizkusi in če je instalacija tesna.

Pred spuščanjem plina v instalacijo je potrebno s pregledom celotne instalacije preveriti, če so vsi izpusti na instalaciji zaprti tesno s čepi. Na mestih priključitve potrošnikov pripravljenih za obratovanje pa zadostuje zaprta priključna armatura.

Instalacijo je potrebno izpihovati s plinom toliko časa, da je iz napeljave izrinjen ves interni plin. Plin je potrebno preko gumijaste cevi varno spuščati na prosto. Pri spuščanju plina je potrebno na mestu izpusta odstraniti vse možne vire vžiga. Pri spuščanju plina v instalacijo je potrebno

preizkusiti vsa spojna mesta, ki niso bila zajeta v preizkusih ter nastaviti oz. preizkusiti delovanje trošila.

#### **PREDVIDENI UKREPI PRI MOTNJAH NA PLINSKI INSTALACIJI**

Ob motnjah na plinski napeljavi, je treba nemudoma obvestiti dobavitelja plina, pri drugih pomanjkljivostih in napakah pa pogodbeno instalacijsko podjetje.

Dobavitelj plina mora imeti organizirano dežurno službo za sprejemanje prijav in odpravo napak.

Pri prijavi pomanjkljivosti in motenj pogodbenem instalacijskem podjetju za napeljave, mora to ustrezno ukrepati, če je potrebno, v sodelovanju s podjetjem za oskrbo s plinom.

Prijava motnje mora vsebovati:

- natančen kraj motnje,
- vrsto in obseg motnje,
- predviden vzrok motnje,
- ime, naslov in telefonsko številko osebe, ki je motnjo prijavila.

#### **VARNOSTNI UKREPI PRI VONJU PO PLINU**

Poduk uporabnikom

Uporabnike napeljave je potrebno podučiti, še posebej jim je potrebno predati navodila za uporabo za posamezna trošila. Opozoriti jih je potrebno na nujnost rednega vzdrževanja plinskih trošil. Poučiti jih je potrebno o ukrepih, ki so bili za dovod zgorevalnega zraka in odvod dimnih plinov in jih opozoriti, da se jih ne sme naknadno spreminjati.

Pri puščanju plina se tvorijo z zrakom eksplozivne zmesi. Vdihavanje visokih koncentracij povzroči izgubo zavesti in nato zadušitev zaradi pomanjkanja kisika.

Ukrepi ob puščanju plina v objektu:

- pritisniti tipko za izklop prekinitev delovanja naprav v toplotni postaji,
- vklopiti opozorilni signal (istočasno s pritiskom na tipko za izklop delovanja naprav v plinski kotlovnici),
- na široko odprite okna in vrata, poskrbite za preprih in se ogibajte prostorov z vonjem po plinu,
- ne uporabljajte odprtega plamena,
- ne kadite,
- ne uporabljajte vžigalnikov ali vžigalic,

- ne uporabljajte električnih stikal, telefonov in drugih komunikacijskih naprav v objektu,
- zaprite glavno plinsko požarno pipo
- opozorite druge v objektu in zapustite zgradbo,
- obvestite dežurno službo dobavitelja vendar le s telefonom zunaj objekta,
- obvestite policijo in gasilce, vendar le s telefonom zunaj objekta,
- pri slišnem uhajanju plina nemudoma zapustite objekt, in preprečite vstop tretjih oseb,
- ko je zaprta glavna zaporna plinska pipa, preglejte, ali so vse armature zaprte in zaprite preostale (pipe prižigalnih plamenov, plinske hladilnike itn.),
- uporaba zaščitne obleke proti visokim temperaturam,
- uporaba posebnih dihalnih aparatov pri reševanju ponesrečencev,

Center za obveščanje:  
telefon za klic v sili 112

Policija:  
telefon za klic v sili 113

### **GAŠENJE POŽARA V OBJEKTU**

Nujno moramo obvestiti center za obveščanje. Ob upoštevanju vseh varnostnih ukrepov, se lotimo gašenja požara. Plamena praviloma ne gasimo, dokler se ne zaprejo vse glavne (požarne) plinske pipe na ogroženem območju. Za gašenje majhnih požarov uporabljamo gasilne aparate na prah ali CO<sub>2</sub>, za velike požare pa pršimo z vodnim curkom.

V kolikor opazimo da požara ne moremo obvladovati, se moramo nemudoma umakniti na varno – izven objekta!

### **ZAKLJUČEK**

Po zaključeni montaži, preizkusih, antikorozijski zaščiti in namestitvi vseh opozorilnih napisov je potrebno izvesti ustrezni pregled instalacije. Izvajalec del mora predložiti vso potrebno dokumentacijo.

Izvajalec del, distributer plina in dobavitelj opreme morajo uporabniku predati vso potrebno dokumentacijo in navodila za varno obratovanje. Morajo biti opozorjeni so na nujnost rednega vzdrževanja trošil in opreme ter ukrepov, ki so potrebni za nemoten dovod zgorevalnega zraka, odvod dimnih plinov, ali v primeru kakršnih koli nepravilnosti pri delovanju plinskih instalacij.

## 1.3 PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA

### 1.3.1 SPLOŠNO

#### 1.1. Splošno

Pri projektiranju prezračevalnega sistema se za določitev potrebnih količin zraka poslužuje »Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb« (U. list RS št. 42/2002).

Za potrebe prezračevanja učilnic, garderob in WC-jev ter nekaterih delavnic hodnikov so predvidene klimatske naprave z rekuperacijo toplote.

Elementi za odvod in dovod zraka v prostore so prezračevalne rešetke in vrtinčni difuzorji.

Klimatske naprave so dimenzionirane na naslednje parametre zunanjega zraka:

- $t = 32^{\circ}\text{C}$ , 40 % rel.vlage, in notranji prostor  $t = 26^{\circ}\text{C}$ , 50 % rel.vlage – poleti,
- $t = -16^{\circ}\text{C}$ , 80 % rel.vlage, in notranji prostor  $t = 20^{\circ}\text{C}$ , 50 % rel.vlage – pozimi.

Sistemi prezračevanja bodo priklopljeni na centralni nadzorni sistem (CNS) Centralni nadzorni sistem.

Upoštewane so priporočene količine zunanjega zraka za posamezne prostore:

<i>Učilnice, kabineti</i>	<i>35 m<sup>3</sup>/h*oseba,</i>
<i>Garderobe</i>	<i>9 m<sup>3</sup>/h*m<sup>2</sup>,</i>
<i>Hodniki</i>	<i>0,9 m<sup>3</sup>/h*m<sup>2</sup>.</i>

Prisilno prezračevanje je predvideno v naslednjih prostorih:

- Učilnice,
- Kabineti,
- Sanitarije,
- Hodnik,
- Večnamenski prostor 1 in 2 – nadstropje,
- Garderobe,
- Delavnica: Optika, pnevmatika, hidravlika.

Predvidene se sledeče klimatske naprave:

- KN1 - hodnik v pritličju – 1000m<sup>3</sup>/h,
- KN2 - Garderobe – 800m<sup>3</sup>/h,
- KN3 - Tekstil – 800m<sup>3</sup>/h,
- KN4 – Učilnica 1 – 1500m<sup>3</sup>/h,
- KN5 – Učilnica 2 – 1500m<sup>3</sup>/h,

- KN6 – CAD, CAM – 1500m<sup>3</sup>/h,
- KN7 – Učilnica 3 – 2000m<sup>3</sup>/h,
- KN8 – Elektronika, avtomatizacija, mehatronika – 1500m<sup>3</sup>/h,
- KN9 – Priklop električnih strojev, Laboratorij za obnovljive vire – 1500m<sup>3</sup>/h,
- KN10 – WC m, WC ž – 800m<sup>3</sup>/h,
- KN11 – Optika, pnevmatika, hidravlika – 1000m<sup>3</sup>/h,
- KN12 – Večnamenski prostor – 500m<sup>3</sup>/h.

Vsi prezračevalni kanali so izdelani iz pocinkane pločevine pravokotne ali okrogle oblike in vodeni v spuščnem stropu ali vidno.

Kanalski razvodi dovodnega zraka za prostore, ki se klimatizirajo so izolirani s 19 mm debelo plastjo toplotne izolacije s paro zaporno celično strukturo.

### **Prezračevanje učilnic**

Za prezračevanje so predvidene kompaktne klimatske naprave za dovod in odvod zraka stropne izvedbe. Vse naprave imajo rekuperatorje toplote za izkoriščanje toplote odpadnega zraka.

Izmenjevalna količina zraka je od 350 – 2000 m<sup>3</sup>/h, odvisno od števila oseb. Klimatske naprave so postavljene nad spuščnim stropom učilnic. Dovod svežega zraka in odvod zavrženega zraka iz klimatskih napravah je speljan preko kanalskega razvoda na zunanjo steno. Kanali za dovod in odvod zraka potekajo v spuščnem stropu.

### **Kanalski razvodi**

Kanali so izdelani iz pocinkane pločevine pravokotne ali kvadratne oblike, razen dela kanala za priključek na difuzorje. Kanali za dovod zraka so toplotno in paro zaporno izolirani s izolacijo d= 19 mm. Razvod prezračevalnih kanalov predvideva tudi ustrezne pravilne loke in kolena. Pritrdilni in obešalni material naj bo v skladu z predpisi (SIST prEN12236), spojna mesta morajo biti kvalitetno izvedena in po potrebi tesnjena.

Kolena na dovodnih kanalih morajo imeti usmerjevalne lopatice. Glavni odcepi na dovodnih kanalih morajo biti izvedeni tako, da je možna nastavitev pretočnih količin zraka

### **Elementi za distribucijo zraka**

Za dovod zraka so predvideni difuzorji montirani v spuščnem stropu. Za odvod zraka so predvidene prezračevalne rešetke.

V odvodnih in dovodnih kanalih je potrebno predvideti regulacijo vpihovalnih količin in vgraditi v posamezne veje dušilne lopute.

### **Prezračevanje sanitarij in garderob**

Za prezračevanje so predvidene kompaktne klimatske naprave za dovod in odvod zraka stropne izvedbe. Vse naprave imajo rekuperatorje toplote za izkoriščanje toplote odpadnega zraka.

Izmenjevalna količina zraka je od 800 m<sup>3</sup>/h. Klimatske naprave so postavljene nad spuščnim stropom učilnic. Dovod svežega zraka in odvod zavrženega zraka iz klimatskih napravah je speljan preko kanalskega razvoda na zunanjo steno. Kanali za dovod in odvod zraka potekajo v spuščnem stropu.

V sanitarijah je prezračevalna naprava nameščena pod stropom. Dovod svežega zraka in odvod zavrženega zraka je speljan preko kanalskega razvoda na streho. Kanali za dovod in odvod zraka potekajo vidno pod stropom.

### **Kanalski razvodi**

Kanali so izdelani iz pocinkane pločevine pravokotne oblike. Kanali za dovod zraka so toplotno in paro zaporno izolirani s izolacijo d= 19 mm. Razvod prezračevalnih kanalov predvideva tudi ustrezne pravilne loke in kolena. Pritrdilni in obešalni material naj bo v skladu z predpisi (SIST prEN12236), spojna mesta morajo biti kvalitetno izvedena in po potrebi tesnjena.

Kolena na dovodnih kanalih morajo imeti usmerjevalne lopatice. Glavni odcepi na dovodnih kanalih morajo biti izvedeni tako, da je možna nastavitev pretočnih količin zraka

### **Elementi za distribucijo zraka**

Za dovod zraka so predvidene prezračevalne rešetke montirane na kanal. Za odvod zraka so predvidene prezračevalne rešetke in prezračevalni ventili.

V odvodnih in dovodnih kanalih je potrebno predvideti regulacijo vpihovalnih količin in vgraditi v posamezne veje dušilne lopute.

### **Lokalno prezračevanje prostorov**

Lokalno so prezračevani naslednji prostori v objektu:

- Lakirnica,
- Kompresorska postaja,
- Toplotna postaja.

Odvod zraka je predviden z kanalskimi ventilatorji. Odvodni kanali so speljani na fasado in so zaključeni z zaščitnimi rešetkami. Dovodi zraka so predvideni iz hodnika ali sosednjih prostorov preko vratnih ali stenskih rešetak in požarnih ventilov (lakirnica).

V sanitarijah Testne steze je nameščen stropni odvodni ventilator. Količina odvedenega zraka je  $60 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Za prezračevanje digestorija se ohrani obstoječi sistem odvoda zraka (ventilator v EX izvedbi, PVC okrogli kanali).

V varilnici se ohrani sistem za odsesavanje varilnih plinov.

Prezračevanje vhodnega hodnika in delavnic se bo izvajalo naravnim prezračevanjem preko odpiranja oken in vrat.

### **Protipožarna zaščita**

V skladu s »*Študijo požarne varnosti*«, so predvideni požarni ventili za dovod zraka v lakirnico. Prezračevalni kanali za dovod in odvod zraka v garderobe so požarno izolirani.

### **Centralni sistem odsesovanja mizarske delavnice**

Za odsesovanje je predvidena dobava in montaža vakuumske odsesavalne naprave. Tehnične karakteristike so:

- naprava je v proti eksplozijski izvedbi,

- pretok:  $5800 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

- tlak: 2400 Pa,

- kartušni filter,  $P=30 \text{ m}^2$ .

Odvisno od dobavljene opreme se bodo namestili ustrezni kanalski razvodi od strojev do odsesavalne naprave.

## 1.4 CNS

Centralni nadzorni sistem objekta »**MIC Pomurje**« predstavlja računalniški strežnik z instalirano ustrezno sistemsko in aplikacijsko programsko opremo za vodenje in nadzor. Namenjen je nadzoru in centralnemu upravljanju sistemov, naprav in procesov v objektu.

Vključuje naslednje funkcionalnosti:

- vizualizacija sistemov in naprav s prikazom vseh pomembnih procesnih podatkov,
- nadzor nad trenutnim stanjem in upravljanje delovanja sistemov,
- javljanje in potrjevanje alarmov,
- beleženje in arhiviranje vseh pomembnih dogodkov,
- avtomatizacija režimov delovanja oziroma nastavitev urnikov delovanja,
- arhiviranje vseh pomembnih procesnih veličin z možnostjo pregledovanja,

Nadzorni sistem naj omogoča integracijo komunikativnih naprav preko komunikacijskega omrežja. CNS objekta »**MIC Pomurje**« naj integrira naslednje sisteme:

- klimatske naprave za prezračevanje,
- notranje enote reverzibilne toplotne črpalke v objektu,
- reverzibilna toplotna črpalka,
- vremenska postaja ( zunanja temperatura...).



## 1.5 TLAČNI ZRAK

Za potrebe delavnic je predvidena priprava in razvod tlačnega zraka. V kompresorski postaji se bo vgradil kompresor s frekvenčno regulacijo elektromotorja skupaj z integriranim hladilniškim sušilnikom in mikrofiltracijo, kapacitete 1.63 m<sup>3</sup>/h ter posoda za komprimirani zrak vertikalne izvedbe volumna 270L.

Tlačna posoda bo protikorozijsko zaščitena z osnovnim in prekrivnim premazom, opremljena bo z ogledno odprtino za čiščenje in pregled notranjosti posode narejena skladno z CE certifikatom. Priključna električna moč kompresorja je 11 kW. Pred prehodom kondenza iz kompresorja in tlačne posode v kanalizacijo se bo montiralo ločevalec olja in vode. Kondenzna povezovalna cev bo iz pocinkane cevi dimenzije DN15. Pri izhodu zraka iz kompresorja bo nameščena protivibracijska cev narejena iz pletenice za preprečitev prenosa vibracij na celotno tlačno zračno omrežje. Za servisiranje in pregledovanje opreme za pripravo tlačnega zraka morajo biti vsi elementi dovolj odmaknjeni eden od drugega in od zidov.

Odjemi zraka so predvideni na lokacijah, ki ih je določil investitor. Maksimalni delovni tlak kompresorja je 7,5 bar.

Razvod tlačnega zraka bo izveden z aluminijastimi cevmi in vsemi pripadajočimi veznimi elementi - sistem za cevovod komprimiranega zraka maksimalnega delavnega tlaka 13 bar in bo potekal okoli in okoli v obliki samostojne zanke na višini 3.9m. Cev bo pritrjena na jeklenih zidnih konzolah in pripadajočih cevnihih objemkah. Do posameznega odjemnega mesta po prostorih bo speljan vertikalni tlačni vod. Točno odjemno mesto bo potrebno uskladiti z opremo. Na odjemnih mestih so predvidene pripravnne enote s hitrimi spojkami in kombinirano pripravo tlačnega zraka: čist zrak/naoljen zrak.

**Opozorila in navodila**

- *Montažna dela se morajo izvajati strokovno in tehnološko pravilno ter uporabljati material iz popisa oziroma drugega enakovrednega. Vse spremembe, ki jih je naročil investitor ali nadzorni organ morajo biti pisno vnesene v dnevnik oziroma zapisnik.*
- *Izvajalec instalacije hlajenja mora imeti potrdilo v evidenci pooblaščenih podjetij za vzdrževanje in namestitve nepremične opreme za hlajenje in klimatizacijo toplotnih črpalk ter ima registrirano dejavnost vzdrževanja opreme.*
- *Izvajalec mora izpolnjevati tehnične pogoje za ravnanje z ozonu škodljivimi snovmi in fluoriniranimi toplogrednimi plini.*
- *Izvajalec mora imeti zaposlenega enega ali več pooblaščenih serviserjev iz 34. Uredbe o uporabi ozonu škodljivih snovi in fluoriranih toplogrednih plinov ( UL RS 41/10 ) ta tisto vrsto opreme, katero vzdržuje oziroma namešča.*



#### Zahteva za hidrantno omrežje z požarne študije PRO-078/2012

Glede na vrsto stavbe in namembnost (javni prostori) je minimalna potrebna količina vode 13 l/s (800 l/min), kar bo glede na izvedeno hidrantno omrežje zagotovljeno. Določitev vode je bila izvedena na osnovi predpisov DIN 1988 Technische Regeln für Trinkwasser (deli 1- 8) in DVGW – Arbeitsblatt W405

#### Zunanje hidrantno omrežje

Zunanje hidrantno omrežje v območju objekta je izvedeno kot obročast sistem cevovodov, ki je vedno pod tlakom. Na razpolago morajo toliko hidrantov, tako bo doseženo pokrivanje vsakega območja z najmanj dvema hidrantoma, ki nista oddaljena od objekta več kot 80 m.

#### Notranje hidrantno omrežje

V objektu bo izvedeno notranje hidrantno omrežje z zidnimi EURO hidranti (dolžina cevi 30m, HO/Z - DN25). Notranje hidrantno omrežje mora biti nenehno pod tlakom vode, ki v primeru uporabe ni manjši od 2,5 bara (dinamični tlak), iztok vode na ročniku hidranta pa ni manjši pri tem tlaku od 1,16l/s.

### Dimenzioniranje fekalne kanalizacije

Izračun količine odpadnih fekalnih vod narejen je po standardu DIN 1986.

#### KANALIZACIJA

Sanitarni porabnik:	št. E	AWS	suma AWS	k	q	DN
	( - )	(l/s)	(l/s)		(l/s)	(mm)
stranišče-izplakovalni kotliček	9	2.5	22.5			
kombinirani sanitarni izliv	0	0.5	0			
pisoar	7	0.5				
umivalnik	0	0.5	0			
kad - tuširna/kopalna	2	0.5	1			
sanitarni umivalnik	33	0.5	16.5			
pomivalno korito	0	0.5	0			
pomivalni stroj	0	0.5	0			
zidni iztok		0.5	0			
kovinski umivalnik		0.5	0			
<b>SKUPAJ</b>	<b>51</b>		<b>40</b>	<b>0.7</b>	<b>4.43</b>	<b>DN150</b>

Za odvod skupne fekalne kanalizacije ustreza cev PVC Ø150, Q<sub>max</sub>=5.3l/s, 50% obremenitev pri padcu cevi 0.5cm/m.

## 2.2 TOPLOTNI IZRAČUN

Transmisijski izračun za ogrevanje in hlajenje je izdelan z računalniškim programom INTEGRA-CAD. Kompletan transmisijski izračun se nahaja v arhivu projektanta.

### TOPLOTNE IZGUBE

PRITLICJE								
Prostor	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Qi(dvo) (W)	Qinst (W)	Qost (W)	(%)
P1	10	1875	1006	659	2580	2580	-705	137
P2	24	124	16	101	266	266	-142	214
P3	18	121	34	70	330	330	-209	272
P4	18	1058	650	328	1236	1236	-178	116
P5	18	913	620	236	1070	1070	-157	117
P6	15	97	32	65	0	0	97	0
P7	18	513	146	295	596	596	-83	116
P8	18	1152	540	492	1236	1236	-84	107
P9	24	344	189	145	400	400	-56	116
P10	18	5545	2406	2524	5685	5685	-140	102
P11	18	11291	3635	6156	11745	11745	-454	104
P12	20	1429	72	1217	1543	1543	-114	107
P13	20	1939	98	1651	2160	2160	-221	111
P14	20	484	24	413	559	559	-75	115
P15	20	469	23	400	559	559	-90	119
P16	20	469	23	400	559	559	-90	119
P17	18	567	162	326	806	806	-239	142
P18	20	4470	1359	2790	4944	4944	-474	110
P19	20	6179	2099	3659	6592	6592	-413	106
P20	18	567	162	326	620	620	-53	109
P21	18	567	162	326	620	620	-53	109
P22	20	6119	2088	3615	6592	6592	-473	107
P23	20	6214	2106	3685	6592	6592	-378	106
P24	18	567	162	326	620	620	-53	109
P25	18	567	162	326	620	620	-53	109
P26	20	6026	1956	3650	6592	6592	-566	109
P27	20	5018	1772	2911	5356	5356	-338	106
P28	20	2963	540	2173	3296	3296	-333	111
P29	20	1697	770	832	1745	1745	-48	102
P30	20	5421	1974	3092	5768	5768	-347	106
P31	20	3140	572	2303	3490	3490	-350	111
P32	20	674	0	674	0	0	674	0
P33	20	714	313	326	756	756	-42	105
P34	20	473	206	217	581	581	-108	122
P35	20	6318	1835	1358	6592	6592	-274	104
P36	20	148	0	148	0	0	148	0
P37	10	2050	1160	675	2084	2084	-34	101

P38	20	9596	6015	2911	9888	9888	-292	103
P39	18	107	30	62	0	0	107	0
P40	20	627	114	461	756	756	-129	120
P41	20	8572	2879	4628	8652	8652	-80	100
P42	20	556	101	408	581	581	-25	104
P43	20	556	101	408	581	581	-25	104
P44	20	5193	2333	2325	5356	5356	-163	103
P45	20	11423	5410	4888	11536	11536	-113	100
P46	20	604	110	443	756	756	-152	125
P47	20	580	105	426	581	581	-1	100
P48	20	5245	2359	2346	5356	5356	-111	102
P49	20	580	105	426	581	581	-1	100
P50	20	10722	4655	4932	11536	11536	-814	107
<b>Skupno: PRITLICJE</b>		<b>142643</b>	<b>53391</b>	<b>73554</b>	<b>150950</b>	<b>150950</b>	<b>-8307</b>	

<b>NADSTROPJE</b>								
<b>Prostor</b>	<b>tn</b>	<b>Qn</b>	<b>PhiT</b>	<b>PhiV</b>	<b>Qi(dvo)</b>	<b>Qinst</b>	<b>Qost</b>	
	<b>(°C)</b>	<b>(W)</b>	<b>(W)</b>	<b>(W)</b>	<b>(W)</b>	<b>(W)</b>	<b>(W)</b>	<b>(%)</b>
N1	20	4208	1107	2781	4614	4614	-406	109
N2	20	3090	813	2042	3296	3296	-206	106
<b>Skupno: NADSTROPJE</b>		<b>7298</b>	<b>1920</b>	<b>4823</b>	<b>7910</b>	<b>7910</b>	<b>-612</b>	
<b>Skupno:</b>		<b>149941</b>	<b>55311</b>	<b>78377</b>	<b>158860</b>	<b>158860</b>	<b>-8919</b>	

### TOPLOTNE DOBITKI

	<b>21. Junij</b>	<b>23. Julij</b>	<b>24. Avgust</b>	<b>22. September</b>
N1- PRITLICJE \ P1	2516	2559	2527	2453
N1- PRITLICJE \ P2	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P3	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P4	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P5	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P6	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P7	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P8	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P9	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P10	2374	2434	2366	2246
N1- PRITLICJE \ P11	4039	4069	4040	3987
N1- PRITLICJE \ P12	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P13	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P14	176	176	176	176
N1- PRITLICJE \ P15	179	179	179	179
N1- PRITLICJE \ P16	179	179	179	179
N1- PRITLICJE \ P17	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P18	2398	2499	2665	2771
N1- PRITLICJE \ P19	4058	4265	4606	4823

N1- PRITLICJE \ P20	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P21	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P22	4053	4260	4601	4818
N1- PRITLICJE \ P23	4053	4260	4601	4818
N1- PRITLICJE \ P24	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P25	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P26	3888	4070	4371	4562
N1- PRITLICJE \ P27	2846	3028	3329	3520
N1- PRITLICJE \ P28	1079	1079	1079	1079
N1- PRITLICJE \ P29	1195	1293	1456	1558
N1- PRITLICJE \ P30	3465	3674	4020	4240
N1- PRITLICJE \ P31	1381	1381	1381	1381
N1- PRITLICJE \ P32	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P33	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P34	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P35	1465	1507	1467	1392
N1- PRITLICJE \ P36	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P37	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P38	3661	3839	3620	3233
N1- PRITLICJE \ P39	0	0	0	0
N1- PRITLICJE \ P40	403	403	403	403
N1- PRITLICJE \ P41	4764	4716	4520	4200
N1- PRITLICJE \ P42	400	400	400	400
N1- PRITLICJE \ P43	405	405	405	405
N1- PRITLICJE \ P44	1964	2013	1919	1767
N1- PRITLICJE \ P45	8327	8164	7352	6020
N1- PRITLICJE \ P46	404	404	404	404
N1- PRITLICJE \ P47	404	404	404	404
N1- PRITLICJE \ P48	4393	4295	3902	3262
N1- PRITLICJE \ P49	407	407	407	407
N1- PRITLICJE \ P50	2878	2964	2837	2623
N2- NADSTROPJE \ N1	2121	2121	2121	2121
N2- NADSTROPJE \ N2	2085	2085	2085	2085
Ura	13	13	13	13
<b>Skupno (W)</b>	<b>71960</b>	<b>73532</b>	<b>73822</b>	<b>71916</b>



## 2.3 DOLOČITEV ZAPRTE EKSPANZIJSKE POSODE

Glavno radiatorsko ogrevanje objekta poteka z obstoječe kotlovnice, ki že ima nameščeno ekspanzijsko posodo.

Določitev ekspanzijske posode za novo toplotno postajo (ogrevanje preko naprave za kogeneracijo).

količina vode v ceveh 60l

količina vode v radiatorjih 60l

količina vode v hranilniku toplote 750l

skupaj 870l

Segrevanje vode od 10° na 90°C povzroči dilatacijo vode za 3.6%

$dV = 870 \times 0,036 = 31.3$

Minimalni koristen volumen zaprte EP je  $2 \times 31.3 = 62.6$  l

Velikost gabarita zaprte EP je  $2 \times 62.6$  l  $V = 125$  l, izberem  $V = 130$  l

Izberemo varnostni ventil DN20, 3bar.

### 2.3.1 IZRAČUN POTREBNIH KOLIČIN ZRAKA ZA PROSTORE

Upoštevane so priporočene količine zraka iz pravilnika: »Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb« (U. list RS št. 42/2002).

Prostor:	Podatki o prostoru (m)				Kriterij števila ljudi				Izbrana količina zraka	Kriterij površine					klimat
	Dolžina	Širina	Višina	Volumen	št. ljudi	kol. zraka na os.	kol. zraka	št. izm.		št. izm.	P	kol. zraka na m2	kol. zraka	št. izm. zraka	
<b>Pritličje</b>															
Hodnik	71	6	4	1704.0	0	0	0	0.0	1000.0	0.6	426	0.9	383	0.2	KN1
Recepcija	3.8	2.2	4	33.4	2	35	70	2.1	70.0	2.1	8.36	0	0	0.0	
Pisarna	3.8	2.5	4	38.0	1	35	35	0.9	35.0	0.9	9.5	0	0	0.0	
Garderoba Ž	7.4	3.8	4	112.5	0	0	0	0.0	300.0	2.7	28.12	9	253	2.3	
Garderoba M	10	3.9	4	156.0	0	0	0	0.0	400.0	2.6	39	9	351	2.3	KN2
Tekstil	10.7	6	4	256.8	10	35	350	1.4	350.0	1.4	64.2	0	0	0.0	KN3
Kabinet (tekstil)	4.1	3.85	4	63.1	2	35	70	1.1	70.0	1.1	15.79	0	0	0.0	
Učilnica 1	10.7	7.9	4	338.1	33	35	1155	3.4	1200.0	3.5	84.53	0	0	0.0	KN4
Kabinet (učilnica 1)	4.1	3.85	4	63.1	2	35	70	1.1	70.0	1.1	15.79	0	0	0.0	
Učilnica 2	10.7	7.9	4	338.1	33	35	1155	3.4	1200.0	3.5	84.53	0	0	0.0	KN5
Kabinet (učilnica 2)	4.1	3.85	4	63.1	2	35	70	1.1	70.0	1.1	15.79	0	0	0.0	
CAD, CAM	10.7	7.9	4	338.1	33	35	1155	3.4	1200.0	3.5	84.53	0	0	0.0	KN6
Kabinet /CAD, CAM)	4.1	3.85	4	63.1	2	35	70	1.1	70.0	1.1	15.79	0	0	0.0	
Učilnica 3	10.7	7.9	4	338.1	51	35	1785	5.3	1800.0	5.3	84.53	0	0	0.0	KN7
Kabinet (učilnica 3)	4.1	3.85	4	63.1	2	35	70	1.1	70.0	1.1	15.79	0	0	0.0	
Elektronika	7.9	6.3	4	199.1	17	35	595	3.0	600.0	3.0	49.77	0	0	0.0	KN8
Avtomatizacija, Mehatronika	7.9	8.5	4	268.6	17	35	595	2.2	600.0	2.2	67.15	0	0	0.0	
Kabinet	5.7	3.8	4	86.6	3	35	105	1.2	110.0	1.3	21.66	0	0	0.0	
Priklop električnih strojev	9	5.9	4	212.4	16	35	560	2.6	600.0	2.8	53.1	0	0	0.0	KN9
Laboratorij za obnovljive vire	9	7.9	4	284.4	17	35	595	2.1	600.0	2.1	71.1	0	0	0.0	
Hišnik	4	3.8	4	60.8	1	35	35	0.6	50.0	0.8	15.2	0	0	0.0	
WC Ž učenke	5	5	4	100.0	4	60	240	2.4	240.0	2.4	25	0	0	0.0	KN10
WC Ž zaposleni	5	2.5	4	50.0	3	60	180	3.6	180.0	3.6	12.5	0	0	0.0	
WC Ž invalidi	2	2	4	16.0	1	60	60	3.8	60.0	3.8	4	0	0	0.0	
Čistila	2	2	4	16.0	1	60	60	3.8	60.0	3.8	4	0	0	0.0	
WC M učenci	7	4	4	112.0	4	60	240	2.1	240.0	2.1	28	0	0	0.0	
WC M zaposleni	4	3.5	4	56.0	2	60	120	2.1	120.0	2.1	14	0	0	0.0	
Optika, pnevmatika, hidravlika	16	15	5.8	1392.0	15	35	525	0.4	1000.0	0.7	240	0	0	0.0	KN11
Kabinet (optika, pne. , hydr. )	4	2.5	3	30.0	1	35	35	1.2	35.0	1.2	10	0	0	0.0	
WC	2.7	1	3	8.1	1	35	35	4.3	60.0	7.4	2.7	0	0	0.0	
	1	1	1	1.0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	1	0	0	0.0	
<b>I nadstropje</b>	1	1	1	1.0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	1	0	0	0.0	
Večnamenski prostor 1	8.6	7.9	4	271.8	12	35	420	1.5	420.0	1.5	67.94	0	0	0.0	KN12
Večnamenski prostor 2	6.1	7.9	4	192.8	2	35	70	0.4	80.0	0.4	48.19	0	0	0.0	
	1	1	1	1.0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	1	0	0	0.0	

**5.5 RISBE****3. RISBE**

- 5.5.1 TLORIS PRITLIČJE: VODOVOD, KANALIZACIJA, HIDRANTNO OMREŽJE, TLAČNI ZRAK
- 5.5.2 TLORIS NADSTROPJA: VODOVOD, KANALIZACIJA, HIDRANTNO OMREŽJE
- 5.5.3 SHEMA: VODOVOD, KANALIZACIJA
  
- 5.5.4 TLORIS PRITLIČJA: OGREVANJE – RADIATORJI PLIN UNP
- 5.5.5 TLORIS NADSTROPJA: OGREVANJE – RADIATORJI
- 5.5.6 TLORIS STREHE: SONČNI KOLEKTORJI
- 5.5.7 SHEMA: TOPLOTNA POSTAJA
- 5.5.8 SHEMA OGREVANJA: RADIATORJI
- 5.5.9 TLORIS PRITLIČJA: OGREVANJE – HLAJENJE (VRF)
- 5.5.10 TLORIS NADSTROPJA: OGREVANJE – HLAJENJE (VRF)
  
- 5.5.11 TLORIS PRITLIČJA: PREZRAČEVANJE
- 5.5.12 TLORIS NADSTROPJA: PREZRAČEVANJE

**PRILOGE:**

- Priloga 1: SHEMA CNS POSTAVITVE
- Priloga 2: SHEMA PREZRAČEVALNIH NAPRAV
- Priloga 3: SHEMA SISTEMA A
- Priloga 4: SHEMA SISTEMA B
- Priloga 5: VKOP PLINSKE CEVI
- Priloga 6: VKOP PLINSKEGA REZERVOARJA