

**PRILOGA 1B**

**NASLOVNA STRAN NAČRTA**

**OSNOVNI PODATKI O GRADNJI**

naziv gradnje	<b>VRTEC FRANKOLOVO</b>
kratek opis gradnje	<b>Investitor namerava na obravnavanem zemljišču zgraditi vrtec in kuhinjo z jedilnico za potrebe šole in oder ob telovadnici.</b>

*Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.*

vrste gradnje	<input checked="" type="checkbox"/> novogradnja - novozgrajen objekt
<i>Označiti vse ustrezne vrste gradnje</i>	<input type="checkbox"/> novogradnja - prizidava
	<input type="checkbox"/> rekonstrukcija
	<input type="checkbox"/> sprememba namembnosti
	<input type="checkbox"/> odstranitev

**DOKUMENTACIJA**

vrsta dokumentacije <i>(IZP, DGD, PZI, PID)</i>	<b>PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)</b>
številka projekta	<b>2018-04</b>
	<input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije

**PODATKI O NAČRTU**

strokovno področje načrta	<b>4 - NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN OPREME</b>
številka načrta	<b>2018/13-S</b>
datum izdelave	<b>December .2018</b>

**PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA**

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	<b>Boštjan Visočnik, d.i.s.</b>
identifikacijska številka	<b>IZS S-1716</b>
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

**PODATKI O PROJEKTANTU**

projektant (naziv družbe)	<b>RAZOJ VIZIJE – projektivni biro d.o.o.</b>
naslov	<b>Ulica talcev 35, 2312 Orehova vas</b>
vodja projekta	<b>Renata Vežnaver, univ. dipl. inž. gr.</b>
identifikacijska številka	<b>IZS G-2607</b>
podpis vodje projekta	

odgovorna oseba projektanta	<b>Renata Vežnaver</b>
podpis odgovorne osebe projektanta	

## 2. KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INSTALACIJ IN OPREME

NASLOVNA STRAN NAČRTA.....	1
2. KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INSTALACIJ IN OPREME .....	2
3. TEHNIČNI OPISI IN PRIKAZI.....	3
1 TEHNIČNO POROČILO – strojne instalacije.....	5
1.1 UVOD .....	5
1.2 OGREVANJE PROSTOROV .....	5
1.3 PRIPRAVA IN DISTRIBUCIJA ENERGIJE - OGREVANJE .....	6
1.4 PREZRAČEVANJE.....	17
1.5 VODOVOD IN VERTIKALNA KANALIZACIJA.....	25
1.6 PLINSKA INSTALACIJA .....	29
1.7 REGULACIJA OBJEKTA.....	34
2 TEHNIČNI IZRAČUN.....	37
2.1 Ogrevanje in hlajenje.....	37
2.2 PREZREČEVANJE.....	53
3 PRILOGE.....	54
3.1 Priloga 1: Povzetek izračuna toplotnih in hladnih potreb.....	54
3.2 Priloga 2: Povzetek izračuna talnega ogrevanja.....	55
3.3 Priloga 3: Določitev cirkulacijskih črpalk.....	56
3.4 Priloga 4: Tehnični listi hladilnega agregata in bojlerjev tople sanitarne vode.....	57
3.5 Priloga 5: Tabela dovodnih in odvodnih elementov prezračevanja.....	58
3.6 Priloga 6: Določitev prezračevalnih naprav.....	59
4 POPISI MATERIALA IN DEL.....	60
5 RISBE.....	61
5.1 SHEME .....	61
5.2 OGREVANJE.....	62
5.3 PREZREČEVANJE.....	63
5.4 VODOVOD IN KANALIZACIJA .....	64

### 3. TEHNIČNI OPISI IN PRIKAZI

#### Kazalo vsebine tehničnega poročila strojne instalacije

1	TEHNIČNO POROČILO – strojne instalacije.....	5
1.1	UVOD.....	5
1.2	OGREVANJE PROSTOROV .....	5
1.2.2	Toplotne potrebe.....	6
1.3	PRIPRAVA IN DISTRIBUCIJA ENERGIJE - OGREVANJE.....	6
1.3.1	Priprava toplotne in hladilne energije.....	6
1.3.2	Kotlovnica na lesno biomaso – ni predmet načrta.....	7
1.3.3	Hladilni agregat zrak/voda.....	8
1.3.4	Razdelitev toplotne in hladilne energije.....	10
1.3.5	Dovod toplotne energije za potrebe šole.....	10
1.3.6	Priprava sanitarne tople vode (STV).....	10
1.3.7	Dezinfekcija bakterij legionele v STV .....	11
1.3.8	Energetski prostor in distribucija energije .....	11
1.3.9	Ogrevanje in pohlajevanje.....	15
1.4	PREZRAČEVANJE .....	17
1.4.1	Uvodni opis .....	17
1.4.2	Sistem KN1 - vrtec.....	17
1.4.3	Sistem KN2 – Kuhinja.....	19
1.4.4	Sistem KN3 – Spremljevalni prostori kuhinje, jedilnica in oder .....	21
1.4.5	Vlaženje zraka .....	23
1.4.6	Drugi elementi prezračevalnega in klimatizacijskega sistema.....	23
1.4.7	Razno.....	24
1.4.8	Strojnica – postavitve naprav.....	24
1.4.9	Protipožarna zaščita .....	24
1.5	VODOVOD IN VERTIKALNA KANALIZACIJA.....	25
1.5.1	Vodovod.....	25
1.5.2	Vertikalna kanalizacija.....	28
1.6	PLINSKA INSTALACIJA.....	29
1.6.1	Splošno.....	29
1.6.2	Plinski rezervoar.....	29
1.6.3	Plinska instalacija.....	29
1.6.4	Izvedba cevovodov plinskih instalacij.....	30
1.6.5	Kontrola instalacij .....	32
1.6.6	Kontrola in preizkušanje cevovodov .....	33
1.6.7	Sistem detekcije plina .....	33
1.6.8	Plinska trošila .....	34
1.6.9	Zahteve za postavitve plinskih trošil v prostor .....	34
1.7	REGULACIJA OBJEKTA .....	34
1.7.1	Regulacija energetske postaje, priprave in razdelitve toplotne/hladilne energije, ogrevanje STV .....	35
1.7.2	Lokalna regulacija temperature v prostorih – talno ogrevanje/talno pohlajevanje.....	35
1.7.3	Regulacija količin zraka po prostorih – CO2 regulacija .....	35
1.7.4	Prevzemanje statusov naprav in podatkov merilnikov energije .....	36

1.7.5	WEB Server.....	36
1.7.6	Razno.....	36
2	TEHNIČNI IZRAČUN.....	37
2.1	Ogrevanje in hlajenje .....	37
2.1.1	Toplotne potrebe in hladilne potrebe.....	37
2.1.2	Talno ogrevanje/pohlajevanje.....	37
2.1.3	Ostale komponente ogrevalnega sistema.....	38
2.2	PREZREČEVANJE.....	53
3	PRILOGE.....	54
3.1	Priloga 1: Povzetek izračuna toplotnih in hladnih potreb.....	54
3.2	Priloga 2: Povzetek izračuna talnega ogrevanja.....	55
3.3	Priloga 3: Določitev cirkulacijskih črpalk.....	56
3.4	Priloga 4: Tehnični listi hladilnega agregata in bojlerjev tople sanitarne vode.....	57
3.5	Priloga 5: Tabela dovodnih in odvodnih elementov prezračevanja.....	58
3.6	Priloga 6: Določitev prezračevalnih naprav.....	59
4	POPISI MATERIALA IN DEL.....	60
5	RISBE.....	61
5.1	SHEMA.....	61
5.1.1	Shema energetike.....	61
5.1.2	Shema kuhinjskega sistema.....	61
5.1.3	Plinska shema.....	61
5.1.4	Blok shema avtomatike .....	61
5.2	OGREVANJE .....	62
5.2.1	Tloris pritličja – razvodi, tipala, plin.....	62
5.2.2	Tloris pritličja – talno ogrevanje.....	62
5.2.3	Tloris nadstropja – razvodi, tipala.....	62
5.2.4	Tloris nadstropja – talno ogrevanje.....	62
5.2.5	Tloris mansarde – talno ogrevanje in razvodi.....	62
5.3	PREZREČEVANJE.....	63
5.3.1	Tloris pritličja – prezračevanje.....	63
5.3.2	Tloris nadstropja – prezračevanje.....	63
5.3.3	Tloris mansarde in strehe – prezračevanje .....	63
5.3.4	Prerez - A – prezračevanje.....	63
5.3.5	Delni prerezi B, C, E in pogledi na naprave N1, N2 in N3 – prezračevanje .....	63
5.3.6	Prerez - D – prezračevanje.....	63
5.3.7	Prerez - 1 – prezračevanje.....	63
5.3.8	Izometrija - 1 – prezračevanje.....	63
5.3.9	Izometrija – 2 – prezračevanje.....	63
5.4	VODOVOD IN KANALIZACIJA.....	64
5.4.1	Tloris temeljev – vodovod in kanalizacija.....	64
5.4.2	Tloris pritličja – vodovod in kanalizacija .....	64
5.4.3	Tloris nadstropja – vodovod in kanalizacija .....	64
5.4.4	Tloris mansarde – vodovod in kanalizacija .....	64

## 1 TEHNIČNO POROČILO – strojne instalacije

### 1.1 UVOD

Tehnično poročilo za načrt strojnih instalacij in opreme. Načrt strojnih instalacij in opreme obsega sistem ogrevanja, pohlajevanja, prezračevanja, vodovoda, kanalizacije in razvoda plina za potrebe kuhinje za novogradnjo objekta VRTEC FRANKOLOVO.

Generator toplotne energije je kotel na lesno biomaso (sekanci) kateri je v lasti koncesionarja, generator hladilne energije Hladilni agregat zrak/voda z delno rekuperacijo odpadne toplote za potrebe ogrevanja tople sanitarne vode.

### 1.2 OGREVANJE PROSTOROV

Upoštevane so zahteve, ki jih določa Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah – PURES (Ur.l. RS 52/2010) in Pravilnik o normativih in minimalnih tehničnih pogojih za prostor in opremo vrtca (Ur. L. RS, št. [73/00](#), [75/05](#), [33/08](#), [126/08](#), [47/10](#) in [47/13](#)).

Izračun toplotnih obremenitev je izdelan po standardu SIST EN 12831. Na osnovi izračunov toplotnih obremenitev v objektu je bila narejena bilanca energetskega potenciala v objektu in na osnovi analize določene potrebne toplotne moči.

#### 1.2.1.1 Zunanje stanje zraka:

- |                                       |        |              |
|---------------------------------------|--------|--------------|
| - zunanja projektna temperatura/vlaga | pozimi | -13 °C / 90% |
| - zunanja projektna temperatura/vlaga | poleti | +32°C / 45%  |

#### 1.2.1.2 Notranje stanje zraka - pozimi:

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| - igralnice v vrtcu, skupni prostori otrok           | 20-22°C/vlaženje do 40% |
| - hodniki in garderobe                               | 20°C                    |
| - pisarne in ostali prostori osebja                  | 20°C                    |
| - prostori za nego otrok (sanitarije otrok)          | 23°C                    |
| - sanitarije, shrambe, ostali pomožni prostor        | 18°C                    |
| - kuhinja, jedilnica, oder in spremljevalni prostori | 20°C                    |
| - tehnični pomožni prostori                          | neogrevani              |

#### 1.2.1.3 Notranje stanje zraka - poleti:

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| - igralnice v vrtcu, skupni prostori otrok           | drsno do 26-28°C / pohlajevanje |
| - hodniki in garderobe                               | drsno do 26-28°C / pohlajevanje |
| - pisarne in ostali prostori osebja                  | drsno do 26-28°C / pohlajevanje |
| - kuhinja, jedilnica, oder in spremljevalni prostori | drsno do 26-28°C / pohlajevanje |
| - prostori za nego otrok (sanitarije otrok)          | ni zahtev                       |
| - sanitarije, shrambe, ostali pomožni prostori       | ni zahtev                       |

### 1.2.2 Toplotne potrebe

Izračun toplotnih potreb je izdelan po standardu SIST EN 12831. Upoštevajo se stanja zunanjega zraka v skladu s *Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah – PURES (Ur.l. RS 52/2010)*. Detajlni izračuni se nahajajo v arhivu

Hladilne potrebe so se ocenile na podlagi VDI 2078.

Toplotne potrebe objekta (transmisijske izgube z infiltracijo)		23,98kW
Prezračevalne izgube KN1 (vrtec)		8,96 kW
Prezračevalne izgube KN2 (kuhinja, max hitrost, povprečje 1/3 količine)		25,1 kW
<u>Prezračevalne izgube KN3 (spremlj prost. Kuhinje, jedilnica, oder)</u>		<u>11,97 kW</u>
<b>Skupaj</b>		<b>70,01kW</b>
Ogrevanje STV pritličje (legionela)	16 (25)	kW
Ogrevanje STV vrtec (legionela)	11 (23)	kW
Hladilne potrebe (suhe po VDI2078)		33,5 kW
Prezračevalne izgube KN1 (vrtec)		9,22 kW
Prezračevalne izgube KN2 (kuhinja, max hitrost, povprečje 1/3 količine)		21,86kW
<u>Prezračevalne izgube KN3 (spremlj prost. Kuhinje, jedilnica, oder)</u>		<u>12,29kW</u>
<b>Skupaj</b>		<b>76,87kW</b>

## 1.3 **PRIPRAVA IN DISTRIBUCIJA ENERGIJE - OGREVANJE**

### 1.3.1 Priprava toplotne in hladilne energije

Toplotna energija se v objektu pripravlja na naslednje načine.

1. Z kotlom na lesno biomaso (lesne sekance) za ogrevanje objekta in ogrevanje tople sanitarne vode, katero objekt prevzema preko toplotne podpostaje.
2. Pomožnim elektro grelniki vgrajenimi v bojlerje za potrebe ogrevanja tople vode v primeru izpada kotla na biomaso.
3. Delna rekuperacija odpadne kondenzacijske toplote v hladilnem agregatu za potrebe ogrevanja tople sanitarne vode

Hladilna energija se v objektu pripravlja na naslednje načine.

1. Z hladilnim agregatom zrak/voda kateri ima vgrajen sistem delnega izkoriščanje odpadne kondenzacijske toplote.

### 1.3.2 Kotlovnica na lesno biomaso – ni predmet načrta.

Kotlovnica na lesno biomaso je v načrtu načelno opisana, dejansko bo opremo v kotlovnici dobavil koncesionar, z njo bo tudi upravljal in jo vzdrževal.

Prevzemno mesto je toplotni menjalnik, v načrtu je določena tudi primarna črpalka med akumulatorjem toplote in toplotnimi menjalniki.

Za zimsko ogrevanje prostorov vrtca in sosednje šole vključno z pripravo tople sanitarne vode se predvidi vgradnja dveh avtomatskih kotlov za kurjenje lesnih sekancev. Kotla se namestita v kotlovnico, ob kateri se ob objektu nahaja ob skladišče sekancev. Predvidena toplotna moč kotla 1 je 0-60kW, Temperaturna moč kotla 2 pa je 0-200kW, temperaturni režim je 80/60°C. Predvidena sta dva kotla zaradi tehnološke rezerve oz. zaradi poletnega ogrevanja tople sanitarne vode in pokrivanja potreb v prehodnih obdobjih

Trovlečno grajen in izoliran kotel ima integrirano krmiljenje celotnega sistema dovajanja lesnih sekancev na samočistilno gorilno rešetko, ki je obdana s šamotom z dodatkom silicijevega karbida za visoko vzdržljivost. Serijska protipožarna varnostna zvezda med dovajalnimi in dozirnimi polžem skrbi za najvišjo stopnjo varnosti pri doziranju goriva.

Sistem gorenja deluje na principu konstantne regulacije podtlaka, ki je vezana na frekvenčno voden ventilator vleka, ta pa regulira moč kotla glede na potrebe sistema. Vključen serijski avtomatski vžig, avtomatsko čiščenje toplotnega izmenjevalca s turbolatorji za maksimalen izkoristek, avtomatsko čiščenje pepela iz kotla v premično posodo za pepel na prednji strani kotla. Zmogljiv krmilnik omogoča nadzor izgorevanja preko širokopasovne lambda sonde. Vremensko vodena regulacija za prvi mešalni krog, hranilnik toplote in bojler sanitarne vode. Možna je leva ali desna izvedba kotla

Ob kotel se vgradi tudi odjemalna podajalna naprava za lesne sekance do G50 sestavljene iz sistema krožnih pobiralcev sekancev in dveh transportnih polžov do kotlov. Na odjemalno podajalni napravi je vgrajen tudi sprinkler gasilni sistem z ventilom za avtomatsko gašenje podajalne poti v primeru povišane temperature v kanalu. Do Odjemalno podajalne naprave se zagotovi dovod vode za gašenje. Nasip sekancev na odjemalno podajalno napravo se naj vrši v skladu z navodili proizvajalca

Ob kotel se prigradi hranilnik toplote ustreznega volumna, katerega naloga je akumulacija viškov toplote pri delnih obremenitvah

Vnos kotla in opreme kotlovnice je skozi vhodna vrata katera so ustreznih dimenzij, vso opremo katera povzroča vibracije je potrebno namestiti na ustrezne protivibracijske elemente.

Prehode med kotlovnico in zalogovnikom sekancev je potrebno ustrezno prožarno zatesniti v skladu z veljavno zakonodajo.

### 1.3.3 Hladilni agregat zrak/voda

Previdena je vgradnja hladilnega agregata za pripravo hladne/ogrevane vode, kompaktne izvedbe, prirejen za hladivo R410A, z zračno hlajenim kondenzatorjem, hermetičnimi spiralnimi kompresorji, ploščnim uparjalnikom, ploščnim izmenjevalnikom za delno rekuperacijo kondenzacijske toplote, aksialnimi ventilatorji, prilagodljivo cirkulacijsko črpalko, ekspanzijsko posodo, mikroprocesorsko krmilno enoto, ter električnimi in cevni povezavami. Za zunanjo namestitvev.

Dodatno izolirani kompresorji in visoko učinkoviti počasi se rotirajoči ventilatorji, z regulacijo vrtljajev v odvisnosti od parametrov kondenzacije - SSL – super tiha varianta naprave

Konstrukcija iz galvanizirane jeklene pločevine. Vsa konstrukcija in jeklene plošče so spojene s kovicami ali vijaki. Vsi kovinski deli so pred barvanjem s poliesterskim prahom očiščeni s fosforjevo raztopino. Vsi notranji elementi naprave so zaradi izvrstne razporeditve lahko dostopni.

Hermetičnih spiralni kompresorji z zaščito proti pregretju, v posebnem zvočno izoliranem prostoru, pritrjeni na protivibracijska gumijasta podnožja, opremljeni s protipovratnim ventilom na izstopu in z elektronsko zaščito dvo-polnega električnega motorja proti pregretju navitja, notranjo zaščito proti previsokemu tlaku.

Zračno hlajen kondenzator iz več vrstnega lamelnega izmenjevalca iz bakrenih cevi pritrjenih na aluminijasta rebra. Zaključne in spodnja plošča so iz galvaniziranega jekla.

Aksialni ventilatorji z aluminijastimi lopaticami, 6-polnim pogonskim motorjem z zunanjim rotorjem s tesnjenimi ležaji, z elektronsko regulacijo vrtljajev glede na tlak kondenzacije. Razred zaščite IP54 z razredom izolacije F za namestitvev v ekstremne zunanje pogoje. Ventilatorji imajo aerodinamično oblikovano šobo iz galvaniziranega jekla notranjo zaščito proti pregretju ter zunanjo in notranjo zaščitno mrežo.

Ploščni uparjalniki iz nerjavne pločevine AISI316 Izoliran s parozaporno toplotno izolacijo z zaprto celično strukturo in površinsko aluminizirano za mehansko in UV zaščito. Hidravlični krog opremljen z regulirano cirkulacijsko črpalko katera se prilagaja glede na potrebe hlajenja v objektu, pretočnim stikalom, tlačnim tipalom, varnostnim ventilom in zaprta ekspanzijsko posodo. Mikroprocesor uparjalnik elektronsko ščiti proti



nizki temperaturi uparjanja in zmrzovanju ter nadzira temperaturo izstopne vode. Tlačno diferenčno stikalo uparjalnik ščiti v primeru, če ni pretoka vode. V izmenjevalcu se lahko uporablja protizmrzovalno sredstvo ali katerikoli drug medij, na katerega je material v krogotoku odporen.

Hladilni krog je opremljen z vsemi potrebnimi komponentami za normalno delovanje (visokotlačno stikalo za vsak krog, visokotlačno in nizkotlačno tipalo za vsak krog, sušilni filter, varnostni ventil (ko so vgrajeni rezervoarji tekočine), elektromagnetni ventil, pokazno steklo, termostatski ekspanzijski ventil z zunanjo kompenzacijo. Hladni deli bakrenih cevi so termično izolirani zaradi preprečevanja kondenzacije.

Elektro-komandna omara integrirana v ohišju naprave s celotno krmilno-regulacijsko opremo, v celoti ožičena, skablirane vse v napravo vgrajene krmilne, regulacijske in pogonske komponente. V elektrokomandni omari sponke za glavno napajanje, krmilni vodi, priključna letev za sprejem eksternih merilnih in krmilnih signalov, ožičenje za motorje, glavno/servisno stikalo za izklop naprave, interne varovalke, vse potrebne komponente za krmiljenje kompresorjev, kot zaščite, zaščitna stikala, ipd., krmiljenje obtoče črpalke, in prikazom na prikazovalniku krmilnika.

Elektronska digitalna regulacijska oprema montirana v elektrokomandni omari, sestavljena iz:

Hardware : Enota za posluževanje in prikaz sporočil, s poljem funkcijskih tipk in tipk za vnos sporočil, LCD zaslonom, s prikazom za informacije o obratovanju in motnjah. Krmilnik z digitalnimi in analognimi vhodno/izhodnimi moduli, z vmesnikom RS 485 za priklop na CNS.

Krmilne in regulacijske funkcije

- Stopenjska regulacija hladilnega agregata na primarni in sekundarni strani
- Javljanje motenj, prikazano na prikazovalniku s kodnim tekstom na zaslonu.
- Ročno posluževanje: dva nivoja, eden dostopen samo preko zaščitne kode.
- RS 485 vmesnik za priklop na CNS

Varnostni elementi:

- Električni grelec olja
- Mehki zagon
- Presostat visokega in nizkega tlaka
- Temperaturna tipala vstopne in izstopne temperature vode
- Varnostni ventil na hladilnem sistemu
- Nadzor proti zmrzovanju
- Indikator pretoka (flow switch)

Hladilni agregat deluje z proti zamrzovalno mešanico etilen glikola in vode v razmerju 35/65%.

Predvideno je da hladilni agregat pokriva hladilne potrebe objekta (ploskovno talno hlajenje in hlajenje z razvlaževanjem v prezračevalnih napravah.

Hladilni agregat ima integrirano glavno cirkulacijsko črpalko s pomočjo katere se izvaja cirkulacija hladilnega medija do vseh porabnikov. Hladilni agregat je opremljen z tehnologijo prilagodljivega pretoka s pomočjo katere prilagaja pretok in hladilno moč dejanskim potrebam.

Kljub sistemu prilagodljivega pretoka je potrebno zagotoviti v cevni mreži nek minimalni dovoljen pretok zato je predvidena vgradnja tro potnih regulacijskih ventilov na konvektorjih in hladilnikih klimatov.

Hladilni agregat se namesti na jekleno pod konstrukcijo na ravni strehi objekta in sicer na južni stani klima strojnice. Postavitev na lokacijo vgradnje je z avto dvigalom. Zaradi preprečitve širjenja vibracij in hrupa iz HA na konstrukcijo se ga postavi na proti vibracijske gume, cevovode pa se spojijo z fleksibilnimi priključki.

#### 1.3.4 Razdelitev toplotne in hladilne energije

V energetskega prostora – prostor hišnika je razdelilnik in zbiralnik toplotne in hladilne energije, na katerem so vsi potrebni regulacijski in napajalni krogi za ogrevanje in prezračevanje, in en priključek za rezervo. Predvidena sta dva razdelilnika in sicer en za klimate drug pa za sisteme talnega ogrevanje na katerem je zveden je t.i. "change over" sistem, pomeni da se dovod toplotne oz. hladilne energije dovaja do porabnikov po enem paru cevi, (ogrevanje in hlajenje hkrati ni v enem krogu možno) preklon med ogrevanjem in hlajenjem se naredi iz sistema avtomatike objekta.

Dovod energije na razdelilnik je iz akumulatorja toplotne, kateri je nameščen v kotlovnici objekta. Predvidena je hidravlične ločitev sistemov kotlovnice in objekta z toplotnim menjalnikom.

Razdelilnik in zbiralnik kot tudi ocevje regulacijskih krogov z armaturami so ustrezno toplotno izolirani v skladu s pravilnikom PURES (Ur.l. RS 52/2010)

#### 1.3.5 Dovod toplotne energije za potrebe šole

Predvideno je, da se za ogrevanje obstoječe šole predvidi dovod toplote iz nove kotlovnice na lesno biomaso. Obstoječ kotel na UNP pa se ohrani kot tehnološka rezerva. V načrtu je obdelan toplotni menjalnik ter cevna povezava z potrebnimi armaturami do obstoječe kotlovnice. Ostala dela in oprema niso predmet tega načrta.

#### 1.3.6 Priprava sanitarne tople vode (STV)

STV se pripravlja centralno v energetskega prostora – prostor hišnika. Ogrevanje sanitarne tople vode je ločeno glede na porabnike. Predvidena sta dva akumulatorja STV (bojlerja)

en je predviden za porabnike v vrtcu, drug pa za porabnike v kuhinji s spremljevalnimi prostori ter ostale porabnike ki spadaj ko šoli.

STV se pripravlja v dveh ločenih bojlerjih in sicer posebej za vrtec in posebej za kuhinjo s spremljevalnimi prostori v pritličju. Topla voda se pripravlja s toplotno energijo iz kotlovnice na lesno biomaso. Temperatura predtoka je 75°C. Bojler Vrtca se v poletnem času ko deluje hladilni agregat ogreva z odpadno kondenzacijsko.

Predvidena sta dva bojlerja npr. Austria Email tip HRS, katera imata povečano površino toplotnih izmenjevalcev, vsak volumna 500l. Predvidena temperatura v bojlerju vrtca je med 42 – 55°C, v bojlerju za kuhinjo pa med 60 in 65°C, temperatura se lahko prilagodi glede na zahteve uporabnikov ali inšpekcijskih služb.

Vsak bojler ima svojo cirkulacijsko črpalko katera dobavlja ogrevno vodo do bojlerjev.

Kot tehnološka rezerva se predvidi vgradnja elektro grelnikov moči 12 kW v vsak bojler. Izvede se blokada vklopa grelnikov v času ko deluje HA/TČ ali kotel.

### 1.3.7 Dezinfekcija bakterij legionele v STV

Za dezinfekcijo bakterij legionele je potrebno STV in vse cevovode pregreti na 70°C. Dezinfekcijo legionele se vrši z toplotno energijo iz kotla na lesno biomaso. V primeru izpada pa z vgrajenimi elektro grelniki.

Ko se celoten volumen bojlerjev segreje na željeno temperaturo se vklopijo cirkulacijske črpalke sanitarne tople vode, s pomočjo katere se dezinficirajo vsi cevovodi. Dezinfekcija se konča ca. 15 min. zatem ko se doseže temperatura 70°C v grelniku STV in ca. 65°C povratkih iz cirkulacijskih cevi. Pogostost in čas izvajanje dezinfekcije legionele se določi glede na veljavno zakonodajo.

Za potrebe umivanja v vrtcu in jedilnice se izvede znižanje visoke temperature po dezinfekciji s tri-potnim ventilom z elektromotornim pogonom, ki meša vročo vodo iz akumulatorja in mrzlo vodo iz omrežja na ustrezno temperaturo, da se onemogoči nevarnost opeklin. Dodatno znižanje temperature je predvideno tudi na iztočnih mestih z mešalnimi armaturami.

Cevi TSV, vključno s cirkulacijo in armaturami se ustrezno toplotno izolirajo s pravilnikom PURES (Ur.l. RS 52/2010) oz. z EN 806.

### 1.3.8 Energetski prostor in distribucija energije

Energetski prostor se nahaja na južni strani objekta in sicer v prostoru hišnika. Energetski prostor je fizično ločen od kotlovnice, v njem je nameščena vsa oprema za distribucijo

toplotne in hladilne energije, bojlerji za pripravo tople vode in vsa regulacijska oprema, kakor tudi oprema za pripravo vode in elektro omara avtomatike objekta..

Tla energetskega prostora morajo biti vodo nepropustna, s 3-5 cm robom na stenah, ki zadržuje vodo in vodotesnim pragom na vratih. Prehodi instalacij skozi talno ploščo oz. skozi stene proti terenu morajo biti izvedeni vodotesno. Za odtok vode ob morebitnem izlivu mora biti nameščeno ustrezno število talnih odtokov, končni tlak mora biti izveden z ustreznimi nagibi proti talnim odtokom (talni odtoki morajo biti nameščeni na najnižjih točkah).

Vsa oprema se v energetskega prostoru namesti na ustrezne dušilne elemente, ki preprečujejo prenos zvoka in vibracij iz naprav na gradbeno konstrukcijo.

Vnos opreme je skozi vrata, ki so nameščena na južni steni prostora in iz njih se pride direktno na igrišče vrtca. Vhodna vrata morajo biti v času obratovanja objekta zaklenjena oz. imeti sistem ki onemogoča dostop otrok in nepooblaščenih oseb v strojnico.

Vsa armatura in cevovodi so tlačne stopnje vsaj NP6.

Vsi prehodi skozi požarne stene se požarno zatesnijo!!

#### 1.3.8.1 Varovanje termičnih raztezkov

Varovanje termičnih raztezkov se izvede z kombinirano napravo (npr. AIR-SEP) katere funkcije so:

- vzdrževanje tlaka v sistemu
- prevzemanje termičnih raztezkov systemskega medija (ogrevna/hladilna vode)
- Izločanje zraka, raztopljenih plinov in soli in v sistemskem mediju
- Dopolnjevanje systemskega medija

Velikost naprave se določi po DIN 4807/2. Predvidi se ena naprava katera varuje celoten ogrevalni sistem. Naprava se priključ na sistem pri toplotnih virih.

Na naprava za varovanje ogrevalnega sistema v objektu ima dva priključka in sicer: ekspanzijski priključek, ki je ob enem tudi dovod systemskega medija v napravo in odvod systemskega medija v omrežje.

Ekspanzijski priključki se speljejo na takšna mesta, kjer so generatorji hladu ali toplote, v primeru preklonov med različnimi sistemi je potrebno izvesti takšno povezavo, da je sistem vedno varovan. Vsi generatorji toplote ali hladu imajo vgrajene vzmetne varnostne ventile katerih tlak odpiranja je 3 bar. Na ekspanzijski vod je pred napravo nameščen zaporni ventil kateri je v osnovnem stanju odprt, možnost zapiranja je blokirana oz je plombiran.

Za skupno varovanje sistema je vgrajeni vzmetni varnostni ventil, katerega tlak odpiranja je 3 bar

Varovanje razvoda hladilnega medija vključno z HA, kateri je napolnjen z protizamrzovalno tekočino je izvedeno z zaprto ekspanzijsko posodo in vzmetnim varnostnim ventilom katerega tlak odpiranja je 3 bar,

Varovanje primarnega kroga za rekuperacijo toplote, kateri je napolnjen z protizamrzovalno tekočino je izvedeno z zaprto ekspanzijsko posodo in vzmetnim varnostnim ventilom katerega tlak odpiranja je 3 bar,

Vsak bojler TSV je varovan z pretočno zaprto ekspanzijsko posodo volumna 60l katera je skladna z DVGW.

Tlak odpiranja varnostnega ventila za sisteme priprave tople vode je 8 bar, vgradi se na dovodu hladne vode v bojler.

### 1.3.8.2 Odzračevanje

V najvišjih točkah posamezne veje je v energetskega prostoru predvideno odzračevanje z odzračevalnimi lonci, ki imajo povezane odzračne cevi do skupnega izlivnega korita, na koncu cevi so vgrajene zaporne pipe za izpust zraka in vode. Po objektu se odzračevanje izvede na najvišjih mestih cevovodov oz. na mestih, kjer bi se lahko pojavljali zračni žepi. Po objektu se predvidi vgradnja avtomatskih odzračnih lončkov.

### 1.3.8.3 Kvaliteta vode za polnjenje in dopolnjevanje sistema

Kvaliteta vode za polnjenje sistema v smislu preprečevanja korozije v cevovodih in elementih mora odgovarjati ustreznim predpisom (npr. ÖNORM H 5195-1). Potrebno je pri polnjenju vzeti vzorec vode in narediti analizo. Po 4 do 6 tednih obratovanja sistema je zopet potrebno iz sistema vzeti vzorce vode in narediti analizo. Potrebno je primerjati rezultate analiz ob polnjenju in po obratovanju ter izdelati priporočila sistemsko vodo v smislu preprečevanja korozije (dodajanje ustreznih inhibitorjev).

V primeru vgradnje naprav za odplinjanje systemske vode, je pri dodajanju inhibitorjev, potrebno upoštevati navodila proizvajalca.

### 1.3.8.4 Izolacija cevovodov

Instalacije ogrevanja se izolirajo v skladu s pravilnikom PURES (Ur.l. RS 52/2010), pri čemer je potrebno upoštevati preprečevanje kondenzacije na ceveh sistema hlajenja in podtalne vode.

Cevovodi v ogrevanih in neogrevanih prostorih temperatura medija večja od 55°C-ogrevanje:

- Zaprtocelična elastomerna izolacija na bazi umetne gume (npr. Armacell Armaflex XG) ali izolacija iz mineralne volne z alu oblogo (debelina izolacije enaka premeru cevi)

Cevovodi v ogrevanih prostorih temperatura medija nižja od 55°C – ogrevanje/hlajenje:

- Zaprtocelična elastomerna izolacija na bazi umetne gume (npr. Armacell Armaflex XG) (debelina izolacije enaka polovičnemu premeru cevi)

#### 1.3.8.5 Razno

Prezračevanje energetskega prostora je izvedeno prisilno z zrakom iz prezračevalne naprave KN3.

Vsi cevovodi morajo biti položeni z minimalnim nagibom 0.2%, da je omogočeno pravilno odzračevanje in izpraznjevanje sistema. Na najvišjih mestih se izvede odzračevanje z odzračevalnimi ventili, na najnižjih mestih pa izpraznjevalni izpusti. V prostorih se sistem odzračuje preko konvektorjev in v omaricah talnega ogrevanja.

Po končani montaži (toda pred izolacijo) je potrebno izvršiti tlačni preizkus vseh cevovodov z vodnim tlakom 1,5 x obratovalni tlak, oz. min. 3 bar. Preizkusni tlak ne sme pasti v času dveh ur. Po uspešnem preizkusu je potrebno sestaviti zapisnik in ga na dan tehniškega pregleda skupaj z atesti vgrajenega materiala izročiti investitorju in komisiji.

Pred poizkusnim obratovanjem je potrebno celotno instalacijo napolniti z vodo ter nato izvesti poizkusni pogon z regulacijo naprav. Uporabiti je potrebno samo omehčano vodo. V času pred preizkusnim obratovanjem je potrebno ves sistem oprati in očistiti, med poskusnim obratovanjem pa pogosteje čistiti mrežice lovilnikov nečistoč. Poizkusno obratovanje mora trajati vsaj 12 ur neprekinjeno

Skladno z zahtevami iz elaborata protipožarne varnosti je na mejah požarnih sektorjev in požarnih celic prehod cevi skozi stene požarno zatesnjen s protipožarnimi manšetami oz. z drugo ustrezno obliko požarne izolacije zahtevano protipožarno odpornostjo

Cevi se pritrjujejo na originalne predfabricirane objemke in originalne obešalne materiale priznanih dobaviteljev kot npr. Hilti, Sikla, Erico, ...

Vse elemente v energetskem prostoru je potrebno opremiti z napisnimi tablicami ter cevovode označiti.

Investitorja oz. pooblaščen osebo investitorja je potrebno poučiti o delovanju celotnega sistema oz. vseh vgrajenih elementov in naprav, ter o njihovi pravilni uporabi in vzdrževanju.

Po končanih vseh delih mora izvajalec predati investitorju navodila proizvajalcev za uporabo in vzdrževanje posameznih naprav oz. proizvodov vključno s shemo delovanja, zapisnik poizkusnega obratovanja, garancijske liste za vso opremo in ateste vgrajenega materiala. Ves vgrajen material mora imeti veljavni atest in mora ustrezati veljavnim predpisom.

### 1.3.9 Ogrevanje in pohlajevanje

Predviden je energetsko varčen, nizkotemperaturni režim ogrevanja. Za talno ogrevanje sistem 35/30°C,

Predviden je tudi energetsko varčen visokotemperaturni režim talnega hlajenja 19/23°C. Za sisteme, kjer poteka razvlaževanje (Klimatske naprave), pa je temperaturni režim 10/15°C (8/13°C).

#### 1.3.9.1 Talno ogrevanje in pohlajevanje

Talno ogrevanje je predvideno v vseh ogrevanih prostorih:

Talno pohlajevanje je predvideno v:

- Igralnicah vključno z športno igralnico
- hodnikih
- Jedilnici
- Odru
- Prostorih osebja

Talno ogrevanje je sestavljeno iz naslednjih komponent:

- visokotlačno zamrežene cevi PE-Xa, z difuzijsko zaporo, dimenzije Ø16 x 2 mm
- sistemske plošče brez izolacija in dodatne toplotne izolacije, katera je zajeta v gradbenem delu (tla na terenu 12-15cm)
- cementni estrih z dodanim plastifikatorjem debeline min 4,5 cm nad temenom cevi talnega ogrevanja
- podometnih oz. nadometnih razdelilnih omaric.
- glavnih cevni razvodov do razdelilnih omaric iz bakrenih ali preciznih jeklenih cevi oz. iz večplastnih cevi.

Temperatura tal v bivalnih prostorih po DIN EN 1264-3 ne sme biti več kot 9K višja od temperature prostora oziroma ne sme prekoračiti 29°C, kar se zagotovi z ustrezno regulacijo vsakega ogrevalnega kroga (zanke) posebej.

Cevi talnega ogrevanja (zanke) se napajajo iz omaric talnega ogrevanja z razdelilnikom in ustrezno armaturo. Zanke talnega ogrevanja so opremljene s termičnimi pogoni (on/off), ki se krmilijo preko avtomatike objekta.

Temperatura v prostorih je vodena preko referenčnih temperaturnih tipal in sistema avtomatike objekta. V režimu pohlajevanja se zanke, ki napajajo sanitarne prostore zaprejo in prostore kuhinje.

Cevovodi do razdelilnih omaric talnega ogrevanja se izvedejo iz preciznih jeklenih cevi, ki se spajajo s sistemom hladnega zatiskanja (npr. Mapress ali Prestabo). Kompenzacija raztezkov se vrši z naravnimi U in L kompenzatorji. Vse cevi je potrebno protikorozijsko zaščititi in ves cevovod izolirati, tudi v zidnih nišah in v tlaku, debeline izolacije skladno z veljavno zakonodajo.

Posebno pozornost je potrebno posvetiti kvalitetni izvedbi cevovodov, ki so položeni v tlaku ali zidnih nišah. Obvezno je potrebno izvesti tesnostne in tlačne preizkuse preden se cevi zaprejo z tlakom ali ometom v skladu z navodili dobavitelja sistema talnega ogrevanja.

Odzračenje sistema je preko odzračnih loncev na razdelilniku v hladilni oziroma toplotni postaji, kakor tudi na vsakem posameznem razdelilniku talnega ogrevanja/hlajenja z avtomatskimi odzračnimi lončki. Pri dolgih cevnih trasah pod stropovi, je potrebno na posameznih mestih, kjer obstaja nevarnost zračnih žepov namestiti avtomatske odzračne ventile.

### 1.3.9.2 Pohlajevanje preko instalacije talnega ogrevanja

Pohlajevanje prostorov, kjer je vgrajen sistem talnega ogrevanja se v letnem režimu izvaja preko istega sistema. Temperatura predtočne hladilne vode za talno pohlajevanje se regulira glede na točko rosenja zraka v prostorih, s pomočjo istega regulacijskega ventila kot se uporablja za ogrevanje.

V režimu hlajenja se dovaja hladilna energija ki jo pripravlja HA.



## 1.4 PREZRAČEVANJE

### 1.4.1 Uvodni opis

Celoten prezračevalni sistem je načrtovan v skladu s *Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Uradni list RS 42/2002)* in v skladu s standardi, ki so osnova omenjenemu pravilniku, in v skladu s *Pravilnikom o normativih in tehničnih pogojih za prostor in opremo vrtca*. Količine zraka so določene glede na zasedenost prostorov z ljudmi oz. glede na tehnološke potrebe v skladu s standardi, priporočili in veljavno zakonodajo. Velik poudarek je na kvaliteti bivanja ljudi.

Prezračevanje je predvideno s centralnimi prezračevalnimi napravami in sistemom kuhinjskih nap. Vse naprave imajo vgrajene visoko učinkovite rekuperative sisteme vračanja energije iz zavrženega na sveži, vtočni zrak ter visokoučinkovitimi EC ventilatorji. S tem se zmanjša poraba energije za prezračevanje.

Klimatske naprave imajo integrirano regulacijo, ki je povezljiva z avtomatike objekta in na sistem skupnega upravljanja.

### 1.4.2 Sistem KN1 - vrtec

Prostori vrtca (igralnice, pisarne, hodniki, avla, sanitarije, mansarda in ostali pomožni prostori) se v celoti prezračujejo s samostojno centralno prezračevalno napravo. Prezračevalna naprava pozimi pokriva prezračevalne izgube. Za potrebe vlaženja zraka zimskem režimu je v prezračevalni sistem vgrajen elekto-parni vlažilnik, v poletnem režimu pa ima klima naprava tudi funkcijo delnega sušenja in pohlajevanja zraka. Za igralnice je predvideno  $10,1\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ , za pisarne pa je predvideno  $40\text{-}60\text{ m}^3/\text{h}$  na osebo svežega zunanjega zraka. V sanitarijah je predvideno  $60\text{m}^3/\text{h}$  zraka na sanitarno mesto.

#### Predvidena je klimatska naprava s sledečimi enotami:

- dovodni in odvodni ventilatorji z EC motorji, brezstopenjsko regulacijo št. vrtljajev
- klima naprava stalno deluje s 100% svežim zunanjim zrakom.
- filter svežega zraka F7, povratnega zraka M5
- rekuperativna enota za vračanje energije z učinkom vračanja senzibilne toplote 84%
- grelnik zraka, režima vode  $55/45^\circ\text{C}$
- hladilnik zraka  $10/15^\circ\text{C}$  ( $7/12^\circ\text{C}$ )
- elektro parni vlažilnik v kanalu
- klima naprava ima možnost zveznega spreminjanja količine zraka glede na koncentracijo CO<sub>2</sub> in min. dve prednastavljeni vrednosti (hitro, počasi)

- el. komandno omaro s kompletno regulacijsko opremo, ModBus vmesnikom in Ethernet povezavo

#### Parametri naprave:

- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| - količina vtočnega zraka  | 4.800 m <sup>3</sup> /h     |
| - količina odtočnega zraka | 4.800 m <sup>3</sup> /h     |
| - moč grelnika             | 15,36kW (ogrevanje na 24°C) |
| - moč hladilnika           | 19,5 kW (hlajenje na 18°C)  |
| - El. Parno vlaženje       | ca. 30 kg/h                 |

#### Distribucija zraka

Predvidena je kvalitetna distribucija zraka, da gibanje zraka ne vpliva na počutje ljudi. Z distribucijo zraka se zagotovi ustrezno izplakovanje prostora. Dovod zraka se predvidi v primarnih prostorih (igralnice, hodniki) odvod skozi sekundarne prostore (sanitarije). Glavni kanalski razvod se izvede po podstrešju in spuščeni stropovih hodnika iz katerega se izvedejo odcepi proti igralnicam in ostalim prostorom.

Predvidena je VAV regulacija količin zraka po prostorih glede na koncentracijo CO<sub>2</sub>. V primeru prireditev v avli oz. osrednjem večnamenskem prostoru poveča količina zraka iz 500m<sup>3</sup>/h na 2000m<sup>3</sup>/h. v ostalih prostorih pa se količina zraka ustrezno zmanjša. Preklop med normalnim delovanjem in režimom prireditev oz. prilagajanje količin zraka glede na onesnaženost z CO<sub>2</sub> se vrši s pomočjo variabilnih volumskih regulatorjev zraka, ki so vgrajeni v kanalskem razvodu.

Koncentracija CO<sub>2</sub> se tipa s prostorskimi tipali v referenčnih prostorih posamezne cone. Klimatska naprava prilagaja količino zraka glede na tlačne razmere v dovodnem kanalu

Nivo hrupa v bivalnih prostorih, ki ga povzroča prezračevalni sistem, mora biti nižji od dovoljenih meja, vključno s preprečevanjem »telefonskega« efekta.

Prezračevalna naprava se poveže na skupni sistem avtomatike objekta, s pomočjo katere se upravlja z napravo in izvaja nadzor.

Zajem iz izpuh zraka sta izvedena preko vremenskih zaščitnih rešetk na fasadi, (tip barva in oblika glede na zahteve arhitekta). Zunanji zrak se zajema na južni fasadi strojnice klimatov- Zavrženi pa se izpihuje na severni fasadi strojnice klimatov

Lokacija prezračevalne naprave je v strojnici klimatov ki se nahaja strehi objekta.. **Na mestih, kjer je možnost izliva vode iz cevi ali klimatske naprave morajo biti tla prostora izvedena vodotesno in vgrajeni talni sifoni na najnižjih mestih!!! Alternativa je, da se pod napravo in cevmi izvede lovilno korito.**

Vnos naprave v strojnico je z dvigalom na ravno streho ob strojnici in nato pa vnos skozi vrata na severni steni.

### 1.4.3 Sistem KN2 – Kuhinja

Prezračevalni sistem kuhinje je določen v skladu z priporočili VDI2052. Količine zraka za odvod toplote, vlage in nečistoč iz prostora kuhanja so bile določene glede na VDI2052 in glede na izkušnje proizvajalca.

Za prezračevanje kuhinje je vgrajen sistem prezračevanja s kombinacijo dovodno-odvodnih varčnih kuhinjskih nap z vgrajenimi prenosniki toplote zraka. Vsaki napi je možno nastavljati zeleni pretok zraka, da se zagotovi avtonomnost delovanja glede na dejanske potrebe posamezne nape in s tem varčuje z energijo.

Varčna kuhinjska napa mora dosegati dovolj učinkovito sesanje zraka zato mora imeti zajemalni prostor pod napo višino skladno s VDI 2052 ali pa mora imeti ustrezno konstrukcijsko rešitev sesalnega področja, da dosega učinkovito sesanje zraka.

Predvideni sta dve varčni napi, ena nad glavnim termičnim blokom in druga nad parno konvekcijskimi pečicami.

Varčna kuhinjska napa nad glavnim termo blokom ima vgrajene prenosnike toplote zraka (rekuperatorje in toplovodne grelnike) in sistem regulacije pretoka zraka glede na intenzivnost kuhanja, da se doseže čim nižja potreba po toplotni energiji za dogrevanje zraka v času grelne sezone in čim nižja potreba po električni energiji za ventilatorje. Vgrajene prenosnike toplote je možno podobno kot ostale filtre v napi prati v pomivalnem stroju. V varčno napo je vgrajen tudi visoko učinkovit sistem filtracije odpadnega zraka, da se doseže čim manjša zamazanost odvodnega kanala in odvodnega ventilatorje ter s tem čim nižji vzdrževalni stroški. Varčna napa zagotavlja enakomerno distribucijo svežega zraka okoli elementov za kuhanje. Za hlajenje zraka je skupaj z dovodno ventilatorsko napravo vgrajen hladilnik.

Varčna napa nad parnimi konvekcijami se razlikuje od name nad termo bloku po konstrukciji in po tem da nima vgrajenega toplovodnega grelnika. Tudi ta napa ima regulacijo pretoka glede na intenzivnost kuhanj in vgrajene rekuperatorje.

Del temperaturno pripravljenega svežega zraka se iz glavne nape preko dodatnega ventilatorja vodi tudi v prostor delitve hrane (kuhinja odprta napram delitvi) kjer se na ta način doseže kontrolirano prezračevanje.

Za optimalno delovanje prezračevalnega sistema kuhinje je projektiran enoten regulacijski sistem, ki zagotavlja ustrezno temperaturo prostora, racionalno porabo

svežega zraka glede na intenzivnost kuhanja in nadzorovan podtlak, da med kuhinjo in ostalimi prostori objekta ne pride do prevelikega podtlaka in posledično prepaha.

Prezračevalni sistem kuhinje je sestavljen iz naslednjih elementov:

- Dovodna enota sestavljena iz:
  - o dovodni ventilator z EC motorjem in brezstopenjsko regulacijo št. vrtljajev
  - o filtri svežega zraka M5, povratnega zraka F7
  - o hladilnik zraka z izločevalnikom kapljic (protizamrzovalni medij) vključno z regulacijskim ventilom in toplotnim menjalnikom
- Sistem vpiha zraka v prostor Glavna varčna napa Media nad termo blokom z vgrajeno naslednjo opremo:
  - o Rekuperator
  - o obtočna loputa,
  - o toplovodnim grelnikom z regulacijskim ventilom,
  - o izločevalniki aerosolov,
  - o Razsvetljava
  - o Sistem vpiha zraka v prostor (delno preko nape in delno preko dovodnih elementov v prostor delitve hrane
- Varčna napa Convecto nad parnimi konvekcijami z vgrajeno naslednjo opremo:
  - o Rekuperator
  - o obtočna loputa,
  - o izločevalniki aerosolov,
  - o Razsvetljava
  - o Sistem vpiha zraka v prostor
- Dodatni ventilator za vpih zraka v restavracijo z EC motorjem in brezstopenjsko regulacijo št. vrtljajev
- Odvodni ventilator z EC motorjem in brezstopenjsko regulacijo št. Vrtljajev
- krmiljenje glade na intenzivnost kuhanja
- el. komandno omaro s kompletno regulacijsko opremo, ModBus vmesnikom in Ethernet povezavo

Parametri sistema:

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| - količina vtočnega zraka  | 6.000 m <sup>3</sup> /h    |
| - količina odtočnega zraka | 6.200 m <sup>3</sup> /h    |
| - moč grelnika             | 16 kW (ogrevanje na 22°C)  |
| - moč hladilnika           | 21,7 kW (hlajenje na 19°C) |

Sistem kuhinjskih nap ima sistem regulacije pretoka zraka glede na intenzivnost kuhanja, povprečna količina zraka s katero se v delovnem času kuhinje le-ta prezračuje je ca.2000m<sup>3</sup>.

### Distribucija zraka

Predvidena je kvalitetna distribucija zraka, da gibanje zraka ne vpliva na počutje ljudi. Z distribucijo zraka se zagotovi ustrezno izplakovanje prostora. Dovod zraka se predvidi v kuhinji in delnici hrane, odvod pa skozi nape kuhinji. Glavni kanalski razvod se izvede v spuščениh stropovih in v jaških

Nivo hrupa v bivalnih prostorih, ki ga povzroča prezračevalni sistem, mora biti nižji od dovoljenih meja, vključno s preprečevanjem »telefonskega« efekta.

Prezračevalna naprava se poveže na skupni sistem regulacije in upravljanja objekta, s pomočjo katere se upravlja z napravo in izvaja nadzor.

Zajem zraka je skupen z KN2 in KN3 in sicer na južni fasadi klima strojnice.

Izpuh iz nape se vodi na streho objekta preko strešnega odvodnega ventilatorja.

Lokacija dovodne enote in regulacijske omare je v tehničnem prostoru v pritličju. Nape in odvodne rešetke in dodatni dovodni ventilator so v kuhinji pritličja, odvodni ventilator pa na strehi klima strojnice.

#### 1.4.4 Sistem KN3 – Spremljevalni prostori kuhinje, jedilnica in oder

Prostori spremljevalnih prostorov kuhinje, jedilnica in oder se v celoti prezračuje s samostojno centralno prezračevalno napravo. Prezračevalna naprava pozimi pokriva prezračevalne izgube, poleti pa pohlajuje prostor. V zimskem času ima klimatska naprava možnost toplozračnega ogrevanja prostorov, v poletnem režimu pa ima klima naprava tudi funkcijo delnega sušenja in pohlajevanja zraka.

Količine zraka v spremljevalnih prostorih kuhinje so določene glede na tehnološke potrebe ali priporočila VDI2052.

V jedilnici in odru pa so določene glede na število oseb ali druga priporočila.

Zaradi racionalnega obratovanja je naprava je dimenzionirana na takšen način da ni mogoče vse sklope prezračevati z maksimalno količino. Jedilnica in spremljevalni prostori lahko obratujejo z imenskimi količinami oder pa z zmanjšano. Predvidena je klimatska naprava s sledečimi enotami:

Predvidena je klimatska naprava s sledečimi enotami:

- dovodni in odvodni ventilatorji z EC motorji, brezstopenjsko regulacijo št. vrtljajev
- klima naprava stalno deluje s 100% svežim zunanjim zrakom.
- filter svežega zraka F7, povratnega zraka M5
- rekuperativna enota za vračanje energije z učinkom vračanja senzibilne toplote 88%

- grelnik zraka, režima vode 55/45°C
- hladilnik zraka 8/13°C (7/12°C)
- elektro parni vlažilnik v kanalu
- klima naprava ima možnost zveznega spreminjanja količine zraka glede na koncentracijo CO<sub>2</sub> in min. dve prednastavljeni vrednosti (hitro, počasi)
- el. komandno omaro s kompletno regulacijsko opremo, ModBus vmesnikom in Ethernet povezavo

#### Parametri naprave:

- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| - količina vtočnega zraka  | 6.400 m <sup>3</sup> /h     |
| - količina odtočnega zraka | 6.400 m <sup>3</sup> /h     |
| - moč grelnika             | 25,96kW (ogrevanje na 24°C) |
| - moč hladilnika           | 16,24 kW (hlajenje na 18°C) |

#### Distribucija zraka

Predvidena je kvalitetna distribucija zraka, da gibanje zraka ne vpliva na počutje ljudi. Z distribucijo zraka se zagotovi ustrezno izplakovanje prostora. Dovod zraka se predvidi v primarnih prostorih, odvod skozi sekundarne prostore. Glavni kanalski razvod se izvede po podstrešju in spuščeni stropovih hodnika iz katerega se izvedejo odcepi proti prostorom.

Predvidena je VAV regulacija količin zraka po prostorih glede na koncentracijo CO<sub>2</sub>. Za spremljevalne prostore kuhinje je predvidena v času obratovanja imenska količina zraka. V primeru prireditev se na odru poveča količina zraka v ostalih prostorih pa se količina zraka ustrezno zmanjša. Preklop med normalnim delovanjem in režimom prireditev oz. prilagajanje količin zraka glede na onesnaženost z CO<sub>2</sub> se vrši s pomočjo variabilnih volumskih regulatorjev zraka, ki so vgrajeni v kanalskem razvodu.

Koncentracija CO<sub>2</sub> se tipa s prostorskimi tipali v referenčnih prostorih posamezne cone. Klimatska naprava prilagaja količino zraka glede na tlačne razmere v dovodnem kanalu

Količine zraka na odvodnih kanalih za spremljevalne prostore kuhinje se regulirajo s pomočjo regulatorjev konstantnega pretoka.

V pralnici so količine zraka določene za potrebe odvoda toplote zaradi tehnologije. Odvod zraka je delno pod stropom in delno preko na izpuha iz sušilnega stroja. Celoten odvod iz pralnice ima v kanalu vgrajen dodaten filter za filtracijo lebdečih delcev tekstila v odvodnem zraku. Za premagovanje dodatnih uporov je predvidena vgradnje dodatnega kanalskega ventilatorja.

V poletnem času se izpuh vodi na prosto pozimi pa se vroč zrak iz sušilnega stroja vodi v prezračevalno napravo, to je izvedeno s pomočjo elektromotornih zapornih loput.

Nivo hrupa v bivalnih prostorih, ki ga povzroča prezračevalni sistem, mora biti nižji od dovoljenih meja, vključno s preprečevanjem »telefonskega« efekta.

Prezračevalna naprava se poveže na skupni sistem avtomatike objekta, s pomočjo katere se upravlja z napravo in izvaja nadzor.

Zajem iz izpuh zraka sta izvedena preko vremenskih zaščitnih rešetk na fasadi, (tip barva in oblika glede na zahteve arhitekta). Zunanji zrak se zajema na južni fasadi strojnice klimatov- Zavrženi pa se izpihuje na severni fasadi strojnice klimatov

Lokacija prezračevalne naprave je v strojnici klimatov ki se nahaja strehi objekta.. **Na mestih, kjer je možnost izliva vode iz cevi ali klimatske naprave morajo biti tla prostora izvedena vodotesno in vgrajeni talni sifoni na najnižjih mestih!!! Alternativa je, da se pod napravo in cevmi izvede lovilno korito.**

Vnos naprave v strojnico je z dvigalom na ravno streho ob strojnici in nato je vnos skozi vrata na severni steni.

#### 1.4.5 Vlaženje zraka

Na prezračevalnem sistemu za vrtec se vtočnem kanalu takoj za izstopom iz klimata in za dušilnikom zvoka v kanalu predvidi komora v katero je možno vgraditi parni distributor kateri je napajen iz eklektičnega parnega vlažilnika.

#### 1.4.6 Drugi elementi prezračevalnega in klimatizacijskega sistema

##### 1.4.6.1 Kanali

Kanali za razvod zraka se predvidijo iz pocinkane jeklene pločevine po SIST EN 1505 oz. po DIN 24190 in 24191.

Odvodni kanali iz nap kuhinje se morajo izvesti vodotesno, vsa tesnila morajo biti odporna na maščobe in čistila. Priporoča se vgradnje kanalov iz nerjaveče pločevine živilske kvalitete.

Prezračevalni kanali se obešajo na strop ali stene s predfabriciranimi obešalnimi sistemi in materiali vključno z ustreznimi sidri od priznanih dobaviteljev kot npr. Hilti, Sikla, Erico,...

##### 1.4.6.2 Toplotna izolacija kanalov

Kanali za razvod zraka v prostore se toplotno izolirajo z izolacijo z zaprto celično strukturo, debeline:

- vtočni zrak debelina 19 mm
- odtočni zrak v ogrevanih prostorih ni izolacije
- kanali vtočnega in odtočnega zraka zunaj debelina 2x32mm + ALU zaščita

#### 1.4.6.3 Dušilniki zvoka

Dušilniki zvoka so predvideni na vtočnem in odtočnem priključku prezračevalnih naprav. Dušilniki zvoka za ZUZ in ZAZ so vgrajeni v klimatski napravi. Za VTZ in ODZ je predvidena vgradnja kanalskih dušilnikov.

#### 1.4.6.4 Protipožarna zaščita

V skladu z požarno zasnovo je predvidena vgradnja požarnih loput na vstopu v skladiščni prostor katere so povezane na avtomatski sistem javljanje požara. Predvidena je vgradnja vzorčne dimne komore v kanal odvodnega zraka ki v primeru detekcije dima izklopi prezračevalni sistem, kakor tudi povezava naprave na požarno centralo

#### 1.4.7 Razno

Zajem je izveden z rešetkami na napravi. izpuh zraka je speljan ob objektu nad streho. Po izvedeni montaži je potrebno izvesti meritve projektne predvidenih količin in nastaviti vpihvalne elemente skladno za zahtevami pravilnikov. O izvedenih meritvah je potrebno izdelati zapisnik s strani pooblaščenih oseb. Hkrati je potrebno izvesti zagone vgrajene opreme s strani pooblaščenih oseb dobavitelja (garancija).

#### 1.4.8 Strojnica – postavitve naprav

Naprava se postavi na protivibracijske gume, ostala akustična zaščita se obdela v načrtu arhitekture.

Lokacija prezračevalnih naprav so v klima strojnici na strehi objekta. Postavitve naprav je z avtodvigalom na pred streho, in skozi vrata v strojnico na mesto vgradnje.

#### 1.4.9 Protipožarna zaščita

V skladu z zasnovo požarne varnosti se v prezračevalne kanale kjer prehajajo požarne stene predvidi vgradnja požarnih loput požarne odpornosti katera je predpisana v študiji požarne varnosti.

Mehanski odvod dima in toplote "MODT" ni predviden – v skladu s smernicami za ureditev požarne varnosti!!



## 1.5 VODOVOD IN VERTIKALNA KANALIZACIJA

### 1.5.1 Vodovod

Pri izdelavi načrta so bile upoštevane smernice oz. projektni pogoji za priključitev upravljavca javnega vodovodnega omrežja Vodovod – kanalizacija, javno podjetje, d.o.o., Lava 2a, 3000 Celje št.PP-60/18/AS iz dne 14.05.2018, in mnenjem št. SPR-233/18/AS iz dne 24.12.2018, Tehnična pravila za inštalacije pitne vode SIST EN 806 -1,-2,-3, Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen (TRWI) DIN 1988 -1,-2,-3,-4,-7, Pravilnik o oskrbi s pitno vodo (Ur. List RS, št. 35/06), Pravilnik o pitni vodi (Ur. List RS, št. 19/2004), Pravilnik o normativih in minimalnih tehničnih pogojih za prostor in opremo vrtca (Ur. list RS, št. 73/00 in 75/05), Načrtom požarne varnosti št. NPV 1725-2018 (PZI), projektant Aleš Hudernik, u.d.g.i.s, ter Tehnična smernica TSG-1-001:2010 Požarna varnost v stavbah.

Dejanskega tlaka v vodovodnem omrežju v tej fazi projekta ni bilo mogoče ugotoviti. Predvidi se da so vsi porabniki v objektu so oskrbovani z vodo iz sistema brez povišanja tlaka. V kolikor se pojavi potreba po povišanju tlaka, bo potrebno inštalirati napravo za zviševanje tlaka. V primeru potrebe znižanja tlaka se predvidi vgradnja reducirnega ventila.

#### 1.5.1.1 Vodovodni priključek

Objekt se priključi na obstoječ vodovodni priključek na javno vodovodno omrežje, kateri v trenutnem stanju oskrbuje z vodo šolo. Predvidi se izdelava nove povezovalne cevi med obstoječim vodomernim jaškom in novim objektom iz PE cevi imenskega premera 63mm, Vodovodne cevi se vgrajujejo v izkopen jarek, globina temena cevi znaša 1,2 m pod koto urejenega terena. površino. Vodovodna cevi do dimenzije fi 63mm se položi v zaščitno energetska cev ustrezne dimenzije. za cevi večjega premera pa se uporabijo oplaščene PE cevi. 30 cm na cevovodom položi PVC opozorilni trak »POZOR VODA«, nad polietilenskimi cevovodi mora imeti opozorilni trak kovinsko jedro.

Zasip se izvrši z izkopanim materialom, finalna obdelava zasutja gramozni tamponi, asfalti so predmet projekta ureditve okolja in cest.

#### 1.5.1.2 Notranja vodovodna inštalacija

Notranja vodovodna inštalacija je namenjena sanitarnim potrebam. Cevovodi za hladno vodo položeni v tleh ali zidnih utorih oz. vodeni v dvojnem stropu.

Glavni razvodi hladne vode se izdelajo iz PE-AL-PE cevi za uporabo v sanitarni tehniki, ki se med seboj spajajo po sistemu hladnega stiskanja s stisljivimi fittingi. Te so oplašene z ovojem iz aluminija, po standardih DIN 16 892 ter 16 893 za obratovalni tlak 10 bar ter temperature do vključno 95 °C.

Vsi cevovodi za toplo vodo in cirkulacijo so izdelani iz PE-AL-PE cevi za uporabo v sanitarni tehniki, ki se med seboj spajajo po sistemu hladnega stiskanja s stisljivimi fittingi. Te so oplašene z ovojem iz aluminija, po standardih DIN 16 892 ter 16 893 za obratovalni tlak 10 bar ter temperature do vključno 95 °C.

Vsi cevovodi tople in hladne vode se ustrezno toplotno izolirajo (PURES!! oz. DIN 1988-200).

Predvidi se uporaba stisljivih fittingov, kateri so konstruirani na tak način da imajo kontrolo proti nezatisnjenosti. Vizulana kontrola – odpade obroček ter tlačna kontrola (pri tlaku ca 0,3bar puščajo.)

Osnovni horizontalni razvodi hladne vode, tople vode in cirkulacije potekajo v dvojnem stropu pritličja. Ostali krajši cevni vodi potekajo večinoma v estrih in v stenskih utorih ter so položeni s padci v smereh proti priključnim mestom oz. proti izpustom, da je omogočeno praznjenje omrežja. Posamezni elementi so opremljeni tudi s kotnimi regulacijskimi ventili, tako da je omogočeno vzdrževanje armatur. Vsi porabniki so oskrbovani z vodo brez povišanja tlaka.

Predvidena je ločitev porabnikov glede na namembnost, kar pomeni da se bodo vgradili ločeni odštevalni vodomeri za prostore šole, vrtca in mansarde.

Na iztočnih mestih v vrtcu kjer je potrebno omejiti temperaturo tople vode zaradi nevarnosti opeklin se vgradijo termostatski regulacijski ventili kateri imajo tudi možnost povišanje iztočne temperature za potrebe dezinfekcije legionele. Oz. se izvede centralno znižanje temperature vode na izstopu iz boilerja.

#### 1.5.1.3 Priprava sanitarne tople vode (STV) in dezinfekcija bakterij legionele

Predvidena ga vgradnja dveh ločenih boilerjev en za prostore vrtca in drugi za potrebe šole in kuhinje. Predvidena je vgradnje boilerjev z povečano površino toplotnih izmenjavelcev (npr. Austria Email tip HRS 500) volumna vsak po 500L.

Glede na Pravilnik o normativih in minimalnih tehničnih pogojih za prostor in opremo vrtca, je dovoljena iztočna temperatura tople vode zaradi preprečevanja opeklin 38°C, zato je predvideno centralno zniževanje temperature na izstopu iz boilerja oz. se temperatura v boilerju prilagodi tako da ni potrebnega zniževanja.

Dodatne opise glej poglavja 1.3.5 in 1.3.6 Dezinfekcija bakterij legionele v STV.

#### 1.5.1.4 Kuhinja

V območju kuhinje so porabniki sanitarne vode usklajeni s tehnologijo, ki jo je posredoval projektant tehnološke opreme kuhinje. Vsa oprema v območju kuhinje ter v pripadajočih pomožnih prostorih bo tudi dobavljena v sklopu kuhinjske opreme. Zato se vsa priključna mesta končajo z zapornimi ventili. Ob tem je potrebno opozoriti, da morajo vse mešalne armature, ki se dobavljajo v omenjenem obsegu dobave kuhinjske opreme, vgrajene protipovratne armature. Ti cevovodi so zgrajeni iz večplastnih PE-AL-PE cevi. Pri tesnjenju prehodov inštalacij med požarnimi sektorji je treba upoštevati smernico Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah, SZPV 408 (kopija nemške smernice MLAR, Muster Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen)). Inštalacijski prehodi morajo biti brezhibno zatesnjeni. Zanje je treba pridobiti ustrezen certifikat. Zaščita prehodov napeljav skozi požarne stene mora biti najmanj enaka požarni odpornosti stene, skozi katere prehajajo (EI30).

#### 1.5.1.5 Sanitarna oprema

Predvidena je sanitarna keramika po izbiri arhitekta in v soglasju z investitorjem. V sanitarijah, ki so namenjene otrokom, so vgrajene naprave primernih velikosti. Vsi elementi so konzolne izvedbe, straniščne školjke s podometnimi izplakovalniki in s stranskimi iztoki. Dimenzije sanitarne keramike, ki je namenjena uporabi otrok v vrtcu, so montirane na ustreznih montažnih višinah. Vsi umivalniki in prhe imajo vgrajene varčne pipe, pisoarji senzorje, izplakovalni kotlički stranišč so varčni. Ti so otrokom dostopni brez pomoči osebja. Poleg sodi še oprema za toaletne prostore, kot so držala toaletnega papirja ter metlice s škatlo za WC. V vertikale skupnih priključnih vodov za skupine sanitarnih elementov so v stenskih nišah vgrajeni medeninastimi ventili, posamezni elementi so opremljeni s kotnimi regulacijskimi ventili, tako da je omogočeno vzdrževanje armatur.

#### 1.5.1.6 Razno

Pomembno je, da se, kolikor je le mogoče hitro po gradnji, notranjost vodovodne inštalacije spere in izvede tlačni preskus. Spiranje, tlačni preizkusi in dezinfekcije instalacij pitne vode se morajo izdelati skladno z SIST EN 806!.

Ročni gasilniki so obravnavani in razporejeni v skladu s ŠPV.

Z upoštevanjem v začetku poglavja naštetih predpisov in dokumentov bodo vgrajene napeljave in naprave izpolnjevale bistvene zahteve. Z ukrepom dezinfekcije vodovodnega omrežja ob koncu gradnje bo zagotovljena osnovna higienska in zdravstvena zaščita. V času uporabe bo to zagotovljeno tudi z rednim izvajanjem termičnih dezinfekcij. Z izpolnjevanjem vseh zahtev iz zasnove požarne varnosti pa bo zagotovljena bistvena

zahteva v pogledu varovanja pred požarom. Z uspešno opravljenimi tlačnimi preskusi bo zagotovljena tudi bistvena zahteva glede mehanske odpornosti in stabilnosti. Sistemi in napeljave vsebujejo tehnične rešitve, ki zagotavljajo varčevanje z energijo in ohranjanje toplote.

### 1.5.2 Vertikalna kanalizacija

Pri načrtovanju projektne dokumentacije so upoštevani veljavni pravilniki in standardi Naprave vertikalne kanalizacije v zgradbah SIST EN 12056 -1,-2,-4,-5 in Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke DIN 1986 -3,-4,-30,-100. Ter projektni pogoji za odvajanje oziroma priključitev komunalnih in padavinskih voda javnega kanalizacijskega omrežja Vodovod – kanalizacija, javno podjetje, d.o.o., Lava 2a, 3000 Celje št.PP-60/18/AS iz dne 14.05.2018, in mnenjem št. SPR-233/18/AS iz dne 24.12.2018,

Vertikalna fekalna kanalizacija zbira in odvaja odpadno vodo iz posameznih sanitarnih elementov in se navezuje na horizontalno kanalizacijo v temeljih (nasutju) ter naprej v jaške ob objektu. Zunanja kanalizacija je obdelana v načrtu zunanje ureditve. Poleg omenjenih kanalizacijskih vodov so načrtovani tudi cevovodi za odvod kondenzata. Ta nastaja v hladilnih napravah (hladilnik zraka v prezračevalni naprav), parnih vlažilnikih ipd. Ti odvodi so povezani preko sifonskih odtokov na sistem fekalne kanalizacije.

Vsi odtočni vertikalni sistemi v objektu, so zgrajeni iz protišumnih polipropilenskih (PP-HT) kanalizacijskih cevi in fazonskih elementov po DIN 19 560 oz. DIN EN 1451. Te cevi odlikujejo velika mehanska trdnost ter odpornost na kemijsko korozijo in na povišane temperature. Zaradi gladkih notranjih sten so primerne za odnašanje odplak. Na objemnih spojih se v utore vlagajo kavčukova tesnila, kar zagotavlja kvalitetno tesnenje. V sanitarijah, kopalnicah ter v ostalih manjših prostorih so v tla vgrajeni plastični sifoni s ploščicami iz nerjaveče pločevine. V prostorih, kjer lahko pride do večjih ali pogostejših izlivov odpadne vode, npr. v kuhinji, so vgrajeni večji sifonski odtoki, v nekaterih primerih tudi večje talne rešetke. Oddušni vodi potekajo skozi streho ali na fasado objekta.

V strojnici je predvidenih več odtočnih mest za odvod vode iz odzračevalnih in praznilnih vodov ter iz varnostnih ventilov.

Odtočni horizontalni razvodi v nasutju pod objektom se morajo izvesti iz PE kanalizacijskih cevi in fittingov katere se spajajo v sočelnim varjenjem! Oziroma iz PVC-UK SN 8 cevi katere se spajajo z obojkami in tesnili.

Za odvod kondenzata od hladilnih naprav je predvidena posebna odtočna kanalizacija. Priključuje se na preostalo odtočno kanalizacijo (preko sifonskih smradnih zapor), točna lokacija priključkov tehnološke opreme pa je določena po navodilih proizvajalca oz.

dobavitelja opreme. Odtoki kondenzata se toplotno zaščitijo z izolacijskimi ploščami z zaprtocelično strukturo.

Najmanjši nagibi horizontalnih vodov morajo biti položeni ali obešeni v padcu 1:50, oz. 2 %. Na mestih, kjer kanalizacijski vodi iz polipropilenskih kanalizacijskih cevi prehajajo skozi požarne stene ali stropove, so vgrajene požarne manšete.

Po končani montaži mora biti opravljen preskus tesnosti napeljav. Preskušanje poteka skladno z DIN EN 1610. To izvedemo, preden položeni cevovod popolnoma zasujemo ali zazidamo. Pri preskusu mora biti v vertikalah dosežen nivo vode najmanj 5 m nad mestom, ki ga preskušamo. Preskusni tlak znaša torej najmanj 0,5 bar. Preskus mora biti tudi ustrezno dokumentiran.

Z upoštevanjem v začetku poglavja naštetih predpisov in dokumentov bodo vgrajene napeljave in naprave izpolnjevale bistvene zahteve. Z uspešno opravljenimi preskusi tesnosti bo zagotovljena tudi bistvena zahteva glede mehanske odpornosti in stabilnosti.

## 1.6 PLINSKA INSTALACIJA

### 1.6.1 Splošno

Za tehnološke potrebe kuhinjske tehnologije je predvidena uporaba utekočinjenega naftnega plina (UNP). Predviden je priklop na obstoječ rezervoar UNP na objektu. Predvidena priključna moč tehnološke opreme kuhinje vrtca je 132 kW. Priključna poraba plina je ca. 10,4 kg/h.

Na fasadi se ob obstoječi plinski omarici za potrebe kotla v OŠ vgradi nova omarica z glavno zaporno pipo regulatorjem tlaka, po potrebi tudi s plinskim števcem, elektro magnetnim zapornim ventilom in ostalimi elementi ki so potrebni za potrebe porabnikov v

### 1.6.2 Plinski rezervoar

Za skladiščenje UNP-je na lokaciji vgrajen obstoječ rezervoar UNP z vso potrebno opremo. Porabniki se priključijo na obstoječo instalacijo.

### 1.6.3 Plinska instalacija

Plinska instalacija bo namenjena dovodu plina v kuhinjo. Plinska instalacija, ki bo speljana v objekt, mora biti izvedena tako, da ne more priti do uhajanja plina in poškodb cevi

(brezšivne atestirane cevi preizkušene na trdnost in tesnost daljinski cevovodi pa so lahko izvedeni iz umetnih mas (PVC, alkaton, itd.). 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 pada kondenz ali voda iz drugih napeljav. Nosilni deli cevnih podpor morajo biti iz negorljivih materialov. Plinske cevi morajo biti zavarovane pred korozijo in označene z barvo glede na vrsto plina, ki se v njej pretaka. V regulacijskem delu mora biti vgrajen ventil, ki omogoča zapiranje dovoda plina. Vsi grelniki oziroma uporabniki plina morajo imeti vgrajene varovalne ventile, ki bodo preprečevali nenadzorovano uhajanje plina (termostikala). Izvedba in projektiranje plinske napeljave je skladno z zahtevami Pravilnika o utekočinjenem naftnem plinu (Ur.LRS 22/91).

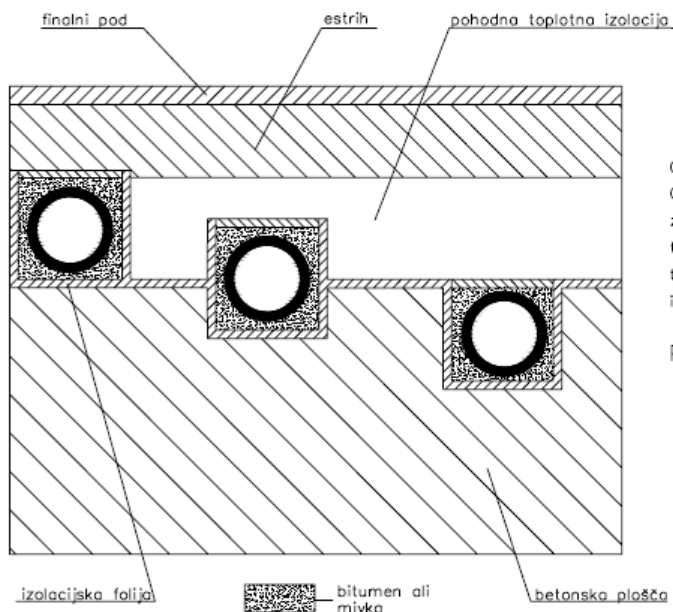
Plinska napeljava vključno z namestitvijo plinskih trošil je projektirana in izvedena v skladu z zahtevami tehničnih predpisov TGF – tehnični predpisi za plinsko napeljavo UNP. Plinska požarna pipa se nahaja pred vhodom plinske instalacije v objekt. V kuhinji se izvede kontrolirana ventilacija; dovod plina je pogojen z delovanjem ventilacije. Sistem detekcije plina zapre dovod plina v objekt; elektromagnetni ventil je nameščen pred vstopom v objekt. Plinska inštalacija mora biti speljana v stalno naravno prezračevanih prostorih in ni speljana po požarnih stopniščih.

#### 1.6.4 Izvedba cevovodov plinskih instalacij

Cevovod med plinskim rezervoarjem in objektom, kjer je nameščena plinska omarica je podzemen in mora biti vkopan vsaj 60 cm globoko pod ravnijo terena. Vkopan cevovod mora biti izoliran, obsut z finim peskom, najmanj 15 cm in označen z označevalnim trakom. Predvideno je da se uporabi obstoječ razvod v terenu. Na fasadi objekta je kjer je nameščena plinska omarica v kateri se nahaja glavna zaporna pipa in elektromagnetni ventil za varnostno zaporo plina in plinski števec.

Cevovodi po objektu do kuhinje so zvedeni vidno, so lahko položeni ali pritrjeni na konzole oziroma položeni na nosilce. V objektih so na strop ali zid pritrjeni z ustreznimi obešali.

V kuhinji se zaradi neoviranega dostopa cevovodi vodijo v tlaku. Cevovodi nameščeni v talni kineti Kineta v tleh mora biti velika vsaj 10 x 10 cm. Cevovod mora biti izoliran, obsut z mivko in zalit z bitumnom. Čez kineto se lahko položi finalni tlak prostora. V primeru da upravljalec/dobavitelj UNP dovoljuje se lahko izvede plinska instalacija iz nerjavečega jekla spajane s tehniko hladnega zatiskanja.



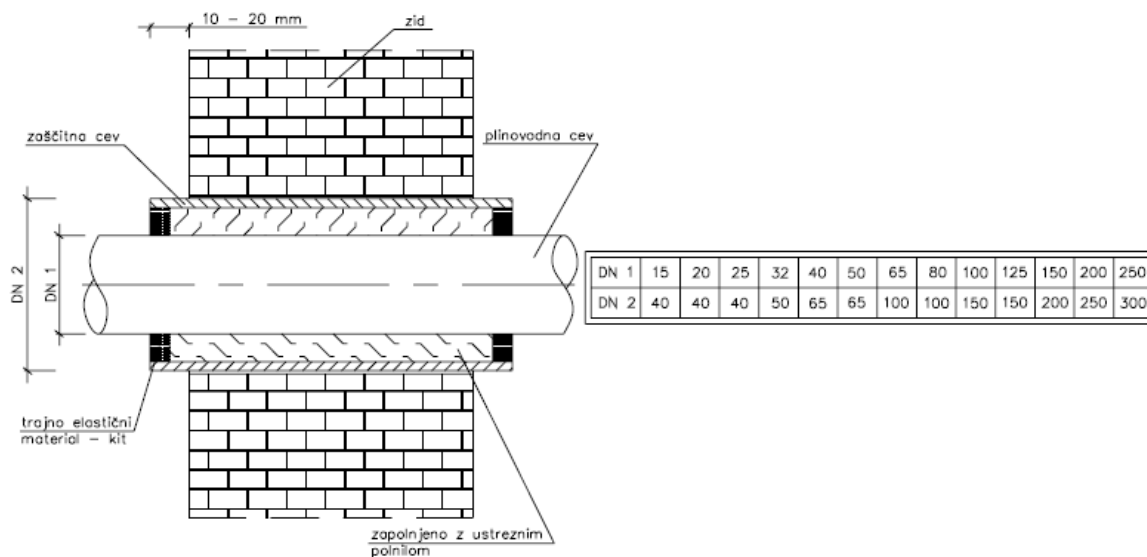
**OPOMBA:**

Cevi, ki potekajo v kineh so izključno samo jeklene cevi z maksimalnim dovoljenim tlakom 100 mbar, izolirane s termoskrčljivo folijo neposredno po opravljenem tlačnem in trdnostnem preskusu v prisotnosti nadzornika, o čemer se izdela zapis.

**PLINOVODNIH CEVI NI DOVOLJENO VODITI V ESTRIHU!**

Prikaz dovoljenega vodenja cevi v tleh

Na mestih skozi stene, nosilne plošče morajo biti plinske cevi v zaščitni cevi (glej spodnjo sliko)



Na mestih križanja cevovoda s kanalizacijo se zaščitni s cevjo večjega premera, ki morajo biti na obeh straneh zunanje stene kanalizacijskih cevi dolge vsaj 0,5 m in poteka nad njo. Konci zaščitne cevi morajo biti zaliti z poliuretanom in imeti oddušek.

Cevovodi stabilnih plinskih instalacij morajo biti izvedeni z atestiranimi jeklenimi brezšivnimi cevmi ali cevmi tem ustrežne kakovosti. Daljinski cevovodi pa so lahko

izvedeni iz umetnih mas (PVC, alkaton, itd.). Bakrene in aluminijaste brezšivne cevi, se smejo uporabljati za parno fazo plina tudi znotraj objekta kot pomožni vodi, z notranjim premerom do 10 mm. Cevovodi iz jeklenih cevi morajo biti spojeni z zvari, s prirobnicami ali s cevnimi navojnimi zvezami, daljinski cevovodi pa z zvari in s prirobnicami, ki morajo biti premoščene.

Cevovodi morajo biti zavarovani pred korozijo. Vidni del cevovodov mora biti opleskan z rumeno barvo. Cevovod plinske faze in tekoče faze se označi z ustreznimi napisi.

Cevovodi položeni v zemljo, jaške ali vzdani, morajo biti po mehničnem čiščenju antikorozijsko zaščiteni:

- z bitumensko zaščito in bitumenskim ali polietilenskim ovojem;
- z duroplast premazom in premazom epoksi smole.

Oprema cevovodov mora biti zavarovana pred mehničnimi poškodbami in morebitno uporabo s strani neupravičenih oseb.

Cevovod mora biti zavarovan pred ekspanzijo, kontrakcijo, potresom, vibracijo in usedanjem tal.

Ukrepi katodne zaščite ter ukrepi zaščite pred korozijo, so odvisni od vrste in stanja tal.

Pri pretakanju plina ali pri povezavi stabilne plinske instalacije na plinsko trošilo ali na kak drug stroj, ki med obratovanjem vibrira, se morajo uporabljati armirane zvižave cevi.

Na stabilnem cevovodu mora biti pred zvezo z zvižavim cevovodom ventil za zapiranje.

Na zvižavem cevovodu ne sme biti zapornega organa.

Cevovod in pripadajoča armaturo je dovoljeno odmrzovati le s toplo vodo ali vodno paro nizkega tlaka.

Pred začetkom obratovanja je treba zrak iz plinske instalacije vselej iztisniti z inertnim plinom.

Cevovodi morajo biti postavljeni tako, da se vsled toplote lahko raztezajo.

Trošila za plin, pri katerih zmogljivost porabe ne presega 0,8 kg/h, delovni tlak pa ne 50 mbar, je dovoljeno spajati z zvižavo cevjo, ki mora imeti na koncih gumijaste odebelitve za zanesljivejšo zatesnitev.

Izvajanje plinske instalacije smejo vršiti pooblaščen plinski instalaterji.

Varjenje cevovodov pa smejo vršiti atestirani varilci.

### 1.6.5 Kontrola instalacij

Plinske instalacije se preizkušajo vedno pred vzdavanjem ali zasutjem in morajo biti v celoti vidne. Zvarni in drugi spoji morajo biti v času preizkusa neizolirani in brez antikorozijske zaščite. Preizkus se izvrši ob prisotnosti distributerja in o tem se izda zapisnik.

Pri preizkusu instalacij in naprav pred prvim obratovanjem mora biti navzoč izvajalec del.



Izparilnike in regulatorje ter drugo opremo pregleduje in popravlja proizvajalec oziroma strokovna oseba, ki jo ta pooblasti.

### 1.6.6 Kontrola in preizkušanje cevovodov

Cevovodi morajo biti trdnostno in tesnostno preizkušeni odvisno od delovnega tlaka, določenega v naslednji tabeli:

Delovni tlak	Preizkušanje na trdnost [bar]	tesnost [bar]
Nizki tlak do 120 mbar za cevovod s premerom odprtine nad 150 mm	3	1
Srednji tlak nad 120 mbar do 3 bar	4	1
Visoki tlak nad 3 bar	1,2 x maksimalni delovni tlak	1,25 x delovni tlak

Na trdnost se cevovodi preizkušajo po izenačenju temperature več kot eno uro, na tesnost pa po izenačenju temperature najmanj 30 minut.

Nizkotlačni cevovodi do 120 mbar s premerom odprtine do 150 mm se preizkušajo le na tesnost tako, da se prvič preizkusijo s tlakom 1 bar 10 minut po izenačenju temperature, toda pred zaščitnim mazanjem oziroma prekrivanjem cevovoda. Drugi preizkus se opravi pri dvojnem delovnem tlaku ali pri nadtlaku vsaj 150 mbar. Šteje se, da je instalacija tesna, če ostane tlak po 10 minutah konstanten naslednjih 10 minut.

Tesnost cevovoda stabilnih instalacij se preizkuša z zrakom ali inertnim plinom.

### 1.6.7 Sistem detekcije plina

V kuhinji se namesti sistem detekcije prisotnosti gorljivih plinov. Javljalik prisotnosti gorljivih plinov bo nameščen skladno standardom (EN 1443) – pri tleh (UNP). Sistem bo imel ustrezno rezervno napajanje (akumulatorsko napajanje - 48 ur) za delovanje v primeru izpada električnega omrežnega napajanja ter alarmiranjem okolice (zvočni signal). Sistem detekcije gorljivih plinov spada med sisteme aktivne požarne zaščite, zato mora biti v požarnem redu in kontrolnih listih kot sestavnem delu požarnega reda, predvidena periodika kontrol ter obseg kontrol oziroma umerjanj sistema v posameznem obdobju. Pred vhodom plinske inštalacije v objekt se izvede elektromagnetni ventil, ki zapre dovod plina v objekt v primeru požara ali detekcije plina.

### 1.6.8 Plinska trošila

Vsa plinska trošila morajo ustrezati predpisom o plinskih napravah, ki veljajo v Republiki Sloveniji. Tista plinska trošila, ki niso predmet omenjenih predpisov morajo biti ustrezno načrtovana, izdelana, preizkušena in certificirana. Plinska trošila se lahko priključijo in uporabljajo, če izpolnjujejo splošne pogoje iz Pravilnika o plinskih napravah in so na veljaven način označene s CE. Plinska trošila na UNP smejo obratovati na tisti plin 3. plinske družine po SIST EN 437 za katerega so grajena in certificirana. Plinska trošila ki se uporabljajo v objektih morajo imeti termovarovalo.

Plinska trošila za eno vrsto plina sme prilagoditi za uporabo druge vrste plina le proizvajalec ali pooblaščen servis.

Določitev in izbor plinskih trošil je predmet načrta tehnološke opreme kuhinje. Vsa plinska trošila mora projektant tehnološke opreme izbrati tako, da ustrezajo veljavnim predpisom v Republiki Sloveniji

### 1.6.9 Zahteve za postavitve plinskih trošil v prostor

Vsa plinska trošila za zgorevanje uporabljajo zrak iz prostora. Uporabljajo atmosferske gorilnike in nimajo posebnih odvodnih naprav za dimne pline. Dimni plini se emitirajo v prostor.

Izvedeno je prisilno prezračevanje kuhinje s klimatsko napravo. Pri določitvi količin zraka za prezračevanje kuhinje po smernicah VDI 2052 se upošteva dodatek količine zraka za zgorevanje v primeru plinskih naprav v kuhinji.

Izvedena je tudi blokada dovoda plina v primeru, da je prezračevalni sistem ne obratuje. Dovoljeno velikost (priključno moč) plinskih trošil glede na velikost prostora mora upoštevati projektant tehnološke opreme kuhinje (ni predmet projekta strojnih instalacij).

## 1.7 **REGULACIJA OBJEKTA**

Predviden je celovit sistem digitalne regulacije kompletne energetike, prezračevalnega sistema in prostorske regulacije po standardu EN 15232, ki upravlja in vodi sledeče funkcijske sklope:

- energetska postaja, pripravo in razdelitev toplotne in hladilne energije,
- vodenje temperature po prostorih (talno ogrevanje/pohlajevanje)
- prezračevalni sistem (nadzor nad prezračevalnimi napravami in vodenje VAV regulacije glede na CO<sub>2</sub> koncentracije v prostorih)
- oddaljen nadzor preko interneta

- merjenje toplotne in hladilne energije vključno z merjenem porabe vode glede na različne uporabnike (šola, vrtec, mansarda)

Krmilnik regulacije je povezan preko ModBus komunikacije z krmilniki hladilnega agregata, elektro parnega vlažilnika, prezračevalnih naprav, sistemom merjenja porabe toplotne energije in vode in ima integriran WEB server za oddaljen dostop.

### 1.7.1 Regulacija energetske postaje, priprave in razdelitve toplotne/hladilne energije, ogrevanje STV

Regulacija energetske postaje, priprave in razdelitve toplotne in hladilne energije, kot tudi priprave sanitarne tople vode je predvidena preko prosto programabilnega krmilnika v energetske postaji s pripadajočimi vhodno/izhodnimi elementi. Senzorji temperature, digitalne vhodne in izhodne enote, analogne vhodne in izhodne enote so izvedeni v adresabilni tehnologiji in na bus vodilu. Sistem sprejema posamezne podatke o pripravi toplotne, hladilne energije in sanitarne tople vode, na osnovi katerih s pomočjo aktuatorjev vrši pripravo in distribucijo omenjenih energentov.

### 1.7.2 Lokalna regulacija temperature v prostorih – talno ogrevanje/talno pohlajevanje

Za lokalno regulacijo so predvidena sobna tipala. Nastavljanje temperature po prostorih je predvideno preko centralnega posluževalnega vmesnika na elektro omari regulacije ali pa Web vmesnika dosegljivega na računalniku v zbornici ali pri osebju. V prostorih, kjer je talno pohlajevanje se kontrolira vlaga – kondenzacija na osnovi odvodnega zraka iz prostorov.

### 1.7.3 Regulacija količin zraka po prostorih – CO2 regulacija.

Zaradi varčevanja energije je predvidena CO2 regulacija količin zraka po določenih sklopih prostorov. V referenčne prostore se namesti CO2 senzorje, količina zraka se prilagaja glede na koncentracijo CO2. Krmilnik regulacije preko Modbus komunikacije pobira podatke o CO2 koncentraciji iz senzorjev in enako preko Modbus komunikacije odpira/zapira variabilne regulatorje v kanalih oz. preko . Točno število senzorjev in VAV regulatorjev je razvodno iz grafičnega dela načrta. Senzorji so prikazani na risbah ogrevanja VAV regulatorji pa na risbah prezračevanja.

#### 1.7.4 Prezemanje statusov naprav in podatkov merilnikov energije

Predvideno je spremljanje porabe električne, toplotne, hladilne in pasivne hladilne energije z merilniki, ki so opremljeni s protokolom M-Bus. Predvidena je enota za zbiranje in prikaz podatkov o porabi toplotne/hladilne energije z Web dostopom.

#### 1.7.5 WEB Server

Za posluževanje in upravljanje z vsemi funkcijami avtomatike je predviden Web server kateri omogoča daljinski dostop in upravljanje preko interneta z možnostjo spremljanja in spreminjanja vseh parametrov digitalne regulacije. Podatki se tako arhivirajo za analize in statistiko, enostavno in razumljivo nadziranje ter poseganje v sisteme. WEB Server omogoča sporočanje motenj, kar zelo optimizira in poenostavi nadzor in eventualen poseg servisne službe.

#### 1.7.6 Razno

Regulacijska oprema je predmet načrta strojnih instalacij, vsa kabliranja sistema regulacije objekta so detajlneje obdelana v načrtu elektro instalacij in opreme  
Vse krmilne načrte mora izdelati ponudnik regulacijske opreme v času izvedbe ter jih prilagoditi na dejansko izbrano opremo!!

Odgovorni projektant:  
Boštjan VISOČNIK, d.i.s.



## 2 TEHNIČNI IZRAČUN

### 2.1 Ogrevanje in hlajenje

#### 2.1.1 Toplotne potrebe in hladilne potrebe

Izračun toplotnih potreb je izdelan po standardu SIST EN 12831. Upoštevajo se stanja zunanjega zraka v skladu s *Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah – PURES (Ur.l. RS 52/2010)*. Detajlni izračuni se nahajajo v arhivu.

Hladilne potrebe so se ocenile na podlagi VDI 2078.

/	Toplotne potrebe objekta (transmisijske izgube z infiltracijo)	23,98kW
	Prezračevalne izgube KN1 (vrtec)	8,96 kW
	Prezračevalne izgube KN2 (kuhinja, max hitrost, povprečje 1/3 količine)	25,1 kW
	<u>Prezračevalne izgube KN3 (spremlj prost. Kuhinje, jedilnica, oder)</u>	<u>11,97 kW</u>
	<b>Skupaj</b>	<b>70,01kW</b>
	Ogrevanje STV pritličje (legionela)	16 (25) kW
	Ogrevanje STV vrtec (legionela)	11 (23) kW
	Hladilne potrebe (suhe po VDI2078)	33,5 kW
	Prezračevalne izgube KN1 (vrtec)	9,22 kW
	Prezračevalne izgube KN2 (kuhinja, max hitrost, povprečje 1/3 količine)	21,86kW
	<u>Prezračevalne izgube KN3 (spremlj prost. Kuhinje, jedilnica, oder)</u>	<u>12,29 kW</u>
	<b>Skupaj</b>	<b>76,87kW</b>

Povzetek izračunov toplotnih in hladilnih potreb se nahaja v Prilogi 1.

#### 2.1.2 Talno ogrevanje/pohlajevanje

Izračun sistema talnega ogrevanja je bil narejen v sodelovanju z potencialnim dobaviteljem opreme. Talno ogrevanje je dimenzionirano na takšen način da je zmožno pokriti celotne toplotne potrebe objekta tudi v primeru naravnega prezračevanja brez vračanja energije.

Povzetek izračunov talnega ogrevanja se nahaja v Prilogi 2.

### 2.1.3 Ostale komponente ogrevalnega sistema

Tehnični listi kotlov in bojlerjev tople sanitarne vode in hladilnega agregata se nahajajo v Prilogi 4

#### 2.1.3.1 Tlačni padci v ceveh

<b>Č01 -dovod toplotne energije</b>										
tpr=	80	°C								
tpo=	60	°C								
k=	0,002	mm								
<b>HIDRAVLIČNI IZRAČUN CEVNEGA RAZVODA</b>										
Zap. št.	ODSEK	Količina toplote W	Nazivni premer DN	Svetli premer r d mm	Dolžina l m	Ceta ζ	Rxl Pa	Z Pa (skupaj)	dp Pa	Skupaj $\Delta t=Rxl+cZ$ Pa
1	Cevi	250000	DN65	70,3	15	8	4531	5631		10.162
2	cevi	250000	DN65	70,3	15	8	4531	5631		10.162
3	SKUPAJ CEVI	10,99	m <sup>3</sup> /h							20.324
4	TM1	1							20.000	20.000
5	Akumulator	1							5.000	5.000
6	reg ventil	1							0	0
7	Čistilni kos Protipovratna	2	DN65						3.021	6.042
8	loputa	0	DN65						416	0
9	Balansirni ventil	1	DN65						4.500	4.500
10	Ventili/lopute	4	DN65						302	1.208
	SKUPAJ									<b>57.074</b>

<b>Č02 - klimat kuhinja</b>										
tpr=	75	°C								
tpo=	55	°C								
k=	0,002	mm								
<b>HIDRAVLIČNI IZRAČUN CEVNEGA RAZVODA</b>										

Zap. št.	ODSEK	Količina toplote W	Nazivni premer DN	Svetli premer d mm	Dolžina l m	Ceta ζ	Rxl Pa	Z Pa (skupaj)	dp Pa	Skupaj $\Delta t=Rxl+cZ$ Pa
1	Cevi	27000	DN32	38	25	12	1632	985		2.617
2	cevi	27000	DN32	38	25	12	1632	985		2.617
3	SKUPAJ CEVI	1,186	m3/h							5.234
4	TM1	1							20.000	20.000
5	RV08 Merilnik energije	1							15.000	15.000
6	energije	1							10.000	10.000
7	rezdelilnik	1	DN50						5.000	5.000
8	Čistilni kos Protipovratna loputa	2	DN32						821	1.642
9	loputa	1	DN32						246	246
10	Balansirni ventil	1	DN32						4.500	4.500
11	Ventili/lopute	8	DN32						21	168
	SKUPAJ									<b>61.790</b>

**Č03 - klimati vrtec, pritličje**

tpr= 75 °C

tpo= 55 °C

k= 0,002 mm

**HIDRAVLIČNI IZRAČUN CEVNEGA RAZVODA**

Zap. št.	ODSEK	Količina toplote W	Nazivni premer DN	Svetli premer d mm	Dolžina l m	Ceta ζ	Rxl Pa	Z Pa (skupaj)	dp Pa	Skupaj $\Delta t=Rxl+cZ$ Pa
1	Cevi	35000	DN32	38	55	20	5656	2758		8.414
2	cevi	35000	DN32	38	55	20	5656	2758		8.414
3	SKUPAJ CEVI	1,538	m3/h							16.828
4	TM1	1							20.000	20.000
5	RV07 Merilnik energije	1							15.000	15.000
6	energije	1							10.000	10.000
7	rezdelilnik	1	DN50						5.000	5.000
8	Čistilni kos Protipovratna loputa	2	DN32						1.379	2.758
9	loputa	1	DN32						414	414
10	Balansirni ventil	1	DN32						4.500	4.500
11	Ventili/lopute	8	DN32						34	272
	SKUPAJ									<b>74.772</b>

**Č04 - Bojler kuhinja, pritličje**

tpr=	75	°C								
tpo=	55	°C								
k=	0,002	mm								
<b>HIDRAVLIČNI IZRAČUN CEVNEGA RAZVODA</b>										
Zap. št.	ODSEK	Količina toplote W	Nazivni premer DN	Svetli premer r d mm	Dolžina l m	Ceta ζ	Rxl Pa	Z Pa (skupaj)	dp Pa	Skupaj $\Delta t=Rxl+cZ$ Pa
1	Cevi	25000	DN32	38	15	5	856	352		1.208
2	cevi	25000	DN32	38	15	5	856	352		1.208
3	SKUPAJ CEVI	1,1 m <sup>3</sup> /h								2.416
4	TM 1	1							25.000	25.000
5	Merilnik energije	1							10.000	10.000
6	rezdelilnik	1	DN50						5.000	5.000
7	Čistilni kos	2	DN32						704	1.408
8	Protipovratna loputa	1	DN32						211	211
9	Balansirni ventil	1	DN32						4.500	4.500
10	Ventili/lopute	7	DN32						18	126
	SKUPAJ									<b>48.661</b>

<b>Č06 - Talno ogrevanje pritličje</b>										
tpr=	35	°C								
tpo=	30	°C								
k=	0,002	mm								
<b>HIDRAVLIČNI IZRAČUN CEVNEGA RAZVODA</b>										
Zap. št.	ODSEK	Količina toplote W	Nazivni premer DN	Svetli premer r d mm	Dolžina l m	Ceta ζ	Rxl Pa	Z Pa (skupaj)	dp Pa	Skupaj $\Delta t=Rxl+cZ$ Pa
1	Cevi	10500	DN25-40	25-38	30	12	1801	1068		2.869
2	cevi	10500	DN25-40	25-38	30	12	1801	1068		2.869
3	SKUPAJ CEVI	1,82 m <sup>3</sup> /h								5.738
4	TM 1	1							25.000	25.000
5	Razdelilnik z zankami	1							20.000	20.000
6	Merilnik energije	1							10.000	10.000
7	rezdelilnik	1	DN50						5.000	5.000
8	Čistilni kos	1	DN40						890	890
9	Protipovratna loputa	1	DN40						969	969
10	Balansirni ventil	1	DN40						4.500	4.500
11	Ventili/lopute	7	DN40						81	567
	SKUPAJ									<b>72.664</b>



<b>Č07 - Talno nadstropje (Vrtec)</b>										
tpr=	35	°C								
tpo=	30	°C								
k=	0,002	mm								
<b>HIDRAVLIČNI IZRAČUN CEVNEGA RAZVODA</b>										
Zap. št.	ODSEK	Količina toplote W	Nazivni premer DN	Svetli premer r d mm	Dolžina l m	Ceta ζ	Rxl Pa	Z Pa (skupaj)	dp Pa	Skupaj $\Delta t=Rxl+cZ$ Pa
1	Cevi	15500	DN25-40	25-38	35	15	4154	2909		7.063
2	cevi	15500	DN25-40	25-38	35	15	4154	2909		7.063
3	SKUPAJ CEVI	2,687	<i>m3/h</i>							14.126
4	TM 1	1							25.000	25.000
5	Razdelilnik z zankami	1							20.000	20.000
5	Merilnik energije	1							10.000	10.000
6	rezdelilnik	1	DN50						5.000	5.000
7	Čistilni kos Protipovratna	1	DN40						1.940	1.940
8	Ioputa	2	DN40						582	1.164
9	Balansirni ventil	1	DN40						4.500	4.500
10	Ventili/Iopute	7	DN40						48	336
	SKUPAJ									<b>82.066</b>

<b>Č08 - Talno mansarda</b>										
tpr=	35	°C								
tpo=	30	°C								
k=	0,002	mm								
<b>HIDRAVLIČNI IZRAČUN CEVNEGA RAZVODA</b>										
Zap. št.	ODSEK	Količina toplote W	Nazivni premer DN	Svetli premer r d mm	Dolžina l m	Ceta ζ	Rxl Pa	Z Pa (skupaj)	dp Pa	Skupaj $\Delta t=Rxl+cZ$ Pa
1	Cevi	4500	DN25	25	35	15	5602	1446		7.048
2	cevi	4500	DN25	25	35	15	5602	1446		7.048
3	SKUPAJ CEVI	0,953	<i>m3/h</i>							14.096
4	TM 1	1							25.000	25.000
5	Razdelilnik z zankami	1							20.000	20.000
5	Merilnik energije	1							10.000	10.000
6	rezdelilnik	1	DN50						5.000	5.000
7	Čistilni kos	1	DN40						1.446	1.446

8	Protipovratna loputa	2	DN40	434	868
9	Balansirni ventil	1	DN40	4.500	4.500
10	Ventili/lopute	7	DN40	5	35
SKUPAJ					<b>80.945</b>

**Č09 - Desuperheater HA** **35% etilen glikol**

tpr= 45 °C  
 tpo= 10 °C  
 k= 0,002 mm

**HIDRAVLICNI IZRAČUN CEVNEGA RAZVODA**

Zap. št.	ODSEK	Količina toplote W	Nazivni premer DN	Svetli premer r d mm	Dolžina l m	Ceta ζ	Rxl Pa	Z Pa (skupaj)	dp Pa	Skupaj $\Delta t = Rxl + cZ$ Pa
1	Cevi	15000	DN40	38	15	6	1602	1092		2.694
2	cevi	15000	DN40	38	15	6	1602	1092		2.694
3	SKUPAJ CEVI	2,604	<i>m3/h</i>							5.388
4	Desuperheater	1							10.000	10.000
5	TM 3	1							25.000	25.000
6	Čistilni kos Protipovratna	0	DN40						1.820	0
7	loputa	0	DN40						546	0
8	Balansirni ventil	1	DN40						4.500	4.500
9	Ventili/lopute	4	DN40						45	180
<u>Dodatek za 35% etilen glikol</u>									50%	22.534
SKUPAJ										<b>67.602</b>

**Č10 - Grelnik KN1**

tpr= 55 °C  
 tpo= 45 °C  
 k= 0,002 mm

**HIDRAVLICNI IZRAČUN CEVNEGA RAZVODA**

Zap. št.	ODSEK	Količina toplote W	Nazivni premer DN	Svetli premer r d mm	Dolžina l m	Ceta ζ	Rxl Pa	Z Pa (skupaj)	dp Pa	Skupaj $\Delta t = Rxl + cZ$ Pa
1	Cevi	15360	DN32	38	5	5	425	528		953
2	cevi	15360	DN32	38	5	5	425	528		953
3	SKUPAJ CEVI	1,339	<i>m3/h</i>							1.906
4	grelnik	1							20.000	20.000
6	reg ventil	0							15.000	0

7	Čistilni kos Protipovratna	1	DN32	1.056	1.056
8	Ioputa	1	DN32	317	317
9	Balansirni ventil	1	DN32	4.500	4.500
10	Ventili/lopute	2	DN32	26	52
SKUPAJ					<b>27.831</b>

**Č11 - Grelnik KN3**

tpr= 55 °C  
 tpo= 45 °C  
 k= 0,002 mm

**HIDRAVLICNI IZRAČUN CEVNEGA RAZVODA**

Zap. št.	ODSEK	Količina toplote W	Nazivni premer DN	Svetli premer r d mm	Dolžina l m	Ceta ζ	Rxl Pa	Z Pa (skupaj)	dp Pa	Skupaj $\Delta t=Rxl+cZ$ Pa
1	Cevi	27000	DN32	38	5	5	469	590		1.059
2	cevi	27000	DN32	38	5	5	469	590		1.059
3	SKUPAJ CEVI	1,415	m3/h							2.118
4	grelnik	1							30.000	30.000
6	reg ventil	0							15.000	0
7	Čistilni kos Protipovratna	1	DN32						1.180	1.180
8	Ioputa	1	DN32						354	354
9	Balansirni ventil	1	DN32						4.500	4.500
10	Ventili/lopute	2	DN32						30	60
SKUPAJ										<b>38.212</b>

**Č12 - Cirkulacija STV - pritličje**

tpr= 60 °C  
 tpo= 55 °C  
 k= 0,002 mm

**HIDRAVLICNI IZRAČUN CEVNEGA RAZVODA**

Zap. št.	ODSEK	Količina toplote W	Nazivni premer DN	Svetli premer r d mm	Dolžina l m	Ceta ζ	Rxl Pa	Z Pa (skupaj)	dp Pa	Skupaj $\Delta t=Rxl+cZ$ Pa
Pretok		0,6	m3/h							
SKUPAJ										<b>35.000</b>

**Č13 - Cirkulacija STV - vrtec**

tpr= 60 °C

tpo=	55	°C								
k=	0,002	mm								
<b>HIDRAVLIČNI IZRAČUN CEVNEGA RAZVODA</b>										
Zap. št.	ODSEK	Količina toplote W	Nazivni premer DN	Svetli premer r d mm	Dolžina l m	Ceta ζ	Rxl Pa	Z Pa (skupaj)	dp Pa	Skupaj $\Delta t=Rxl+cZ$ Pa
Pretok		0,6 m <sup>3</sup> /h								
SKUPAJ									<b>35.000</b>	

### 2.1.3.2 Cirkulacijske črpalke

Določitev cirkulacijskih črpalk se nahaja v prilogi 3

### 2.1.3.3 Toplotni menjalniki TM1 - vrtec

#### Kelvion Brazed PHE GmbH GBE 500H-70 (F3,F4) /P/S 25/16bar

Thermal data for 1 unit(s) in parallel and 1 unit(s) in series

	Side A	Side B	
<b>Media:</b>	Water (liquid)	Water (liquid)	
<b>Heat Exchanged:</b>	90,00		kW
<b>Mass flow:</b>	3866	3869	kg/h
<b>Volume flow:</b>	3,95	3,95	m <sup>3</sup> /h
<b>Temperature Inlet:</b>	80,00	55,00	°C
<b>Temperature Outlet:</b>	60,00	75,00	°C
<b>Calculated pressure drop:</b>	0,04	0,04	bar
<b>Fill volume:</b>	3,40	3,50	l
<b>Working pressure inlet:</b>	3,00	3,00	barg

#### Product properties

<b>Density:</b>	977,7300	980,5200	kg/m <sup>3</sup>
<b>Heat Capacity:</b>	4190,20	4187,50	J/kgK
<b>Thermal conductivity:</b>	0,65972	0,65554	W/mK
<b>Viscosity Inlet:</b>	0,3540	0,5036	cP
<b>Viscosity Outlet:</b>	0,4660	0,3774	cP

#### Unit data

<b>Heat transfer area (total / per unit):</b>	4,01	4,01	m <sup>2</sup>
<b>Number of plates (total / per unit):</b>	70	70	
<b>LMTD:</b>	5,00		K
<b>k-value:</b>	4487	5622	W/m <sup>2</sup> K
<b>Surface margin:</b>	25,31		%

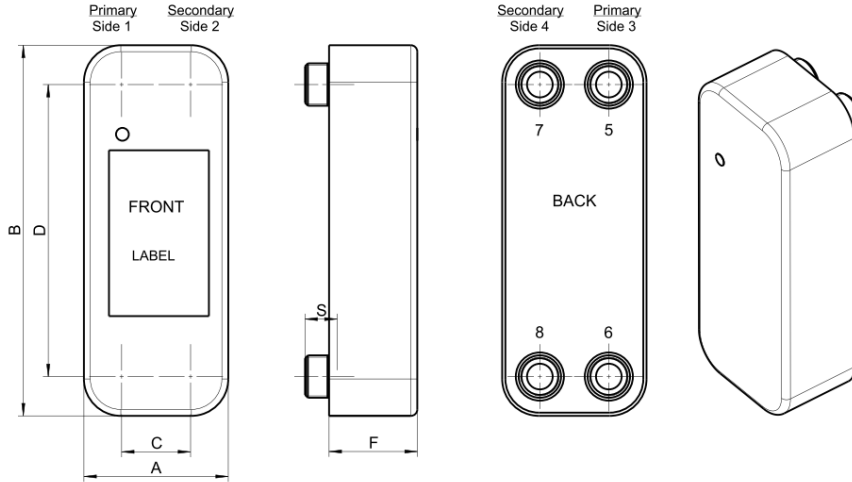
<b>Plate material:</b>	AISI316L		
<b>Soldering material:</b>	Copper		
<b>Flow arrangement:</b>			
<b>Internal flow (passes x channels):</b>	1 x 34	1 x 35	
<b>No. of units (par. / ser. / total):</b>	1	1	1
<b>Material Front- and endplate:</b>	Stainless steel		

**The connection types and positions are defined in the attached dimension sheet.**

**Design code:** PED WTT

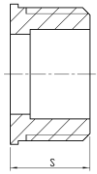
Please check physical properties, input parameters and pressure drop.

**Type: GBE 500H-70 (F3,F4) /P/S 25/16bar**



A:	124 mm	C:	73 mm	F:	170 mm	Weight:	18 kg
B:	532 mm	D:	478 mm			Weight oper:	25 kg

Pos	Size	Type	Name	Media	In	Out	Add.	S
7	G1 1/4	outside thread DINISO228-1 G1	F	Water	-	x	-	20 mm
5	G1 1/4	outside thread DINISO228-1 G1	F	Water	x	-	-	20 mm
6	G1 1/4	outside thread DINISO228-1 G1	F	Water	-	x	-	20 mm
8	G1 1/4	outside thread DINISO228-1 G1	F	Water	x	-	-	20 mm

			
outside thread			
DINISO228-1			
7;5;6;8			

Technical Revisions reserved.

The design details are valid for phe manufactured by Kelvion Brazed PHE GmbH/Wilchwitz.

### 2.1.3.4 Toplotni menjalnik TM2 – talno hlajenje

#### Kelvion Brazed PHE GmbH GBE 400H-40 (E3,E4) /16bar

#### Thermal data for 1 unit(s) in parallel and 1 unit(s) in series

	Side A	Side B	
<b>Media:</b>	Water (liquid)	Ethylene glycol (Antifrogen N) 35,00 %	
<b>Heat Exchanged:</b>	25,00		kW
<b>Mass flow:</b>	4300	4985	kg/h
<b>Volume flow:</b>	4,31	4,75	m <sup>3</sup> /h
<b>Temperature Inlet:</b>	20,00	8,00	°C
<b>Temperature Outlet:</b>	15,00	13,00	°C
<b>Calculated pressure drop:</b>	0,13	0,19	bar
<b>Fill volume:</b>	1,23	1,30	l
<b>Working pressure inlet:</b>	3,00	3,00	barg

#### Product properties

<b>Density:</b>	998,6400	1049,8000	kg/m <sup>3</sup>
<b>Heat Capacity:</b>	4186,35	3611,00	J/kgK
<b>Thermal conductivity:</b>	0,59344	0,45610	W/mK
<b>Viscosity Inlet:</b>	1,0016	3,9909	cP
<b>Viscosity Outlet:</b>	1,1376	3,3522	cP

#### Unit data

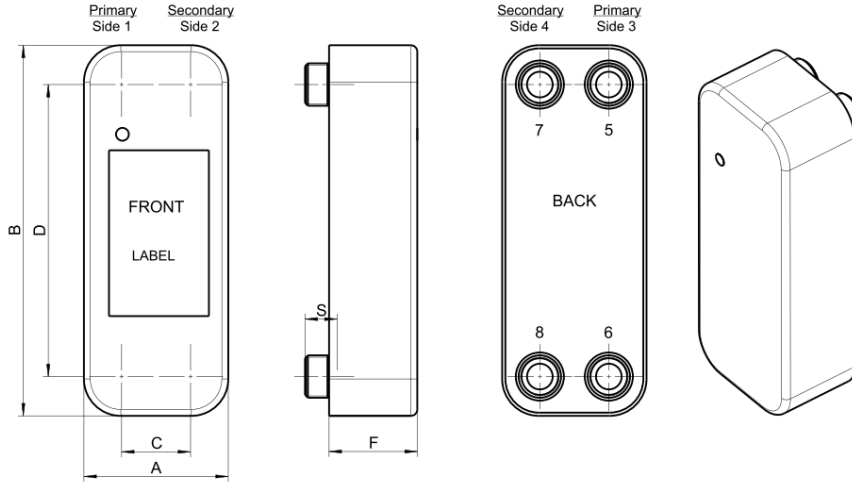
<b>Heat transfer area (total / per unit):</b>	1,33	1,33	m <sup>2</sup>
<b>Number of plates (total / per unit):</b>	40	40	
<b>LMTD:</b>	7,00		K
<b>k-value:</b>	2685	4610	W/m <sup>2</sup> K
<b>Surface margin:</b>	71,69		%
<b>Plate material:</b>	AISI316L		
<b>Soldering material:</b>	Copper		
<b>Flow arrangement:</b>			
<b>Internal flow (passes x channels):</b>	1 x 19	1 x 20	
<b>No. of units (par. / ser. / total):</b>	1	1	1
<b>Material Front- and endplate:</b>	Stainless steel		

The connection types and positions are defined in the attached dimension sheet.

**Design code:** PED WTT

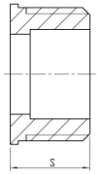
Please check physical properties, input parameters and pressure drop.

**Type: GBE 400H-40 (E3,E4) /16bar**



A:	124 mm	C:	73 mm	F:	104 mm	Weight:	6 kg
B:	335 mm	D:	281 mm			Weight oper:	9 kg

Pos	Size	Type	Name	Media	In	Out	Add.	S
7	G1	outside thread DINISO228-1 G1	E	Ethylene glycol	-	x	-	20 mm
5	G1	outside thread DINISO228-1 G1	E	Water	x	-	-	20 mm
6	G1	outside thread DINISO228-1 G1	E	Water	-	x	-	20 mm
8	G1	outside thread DINISO228-1 G1	E	Ethylene glycol	x	-	-	20 mm

			
outside thread			
DINISO228-1			
7;5;6;8			

Technical Revisions reserved.

The design details are valid for phe manufactured by Kelvion Brazed PHE GmbH/Wilchwitz.



### 2.1.3.5 Toplotni menjalniki TM3 – Desuperheater

#### Kelvion Brazed PHE GmbH GBE 240H-50 (E3,E4) /16bar

#### Thermal data for 1 unit(s) in parallel and 1 unit(s) in series

	Side A	Side B	
<b>Media:</b>	Ethylene glycol (Antifrogen N) 35,00 %	Water (liquid)	
<b>Heat Exchanged:</b>		20,00	kW
<b>Mass flow:</b>	3918	3445	kg/h
<b>Volume flow:</b>	3,79	3,47	m <sup>3</sup> /h
<b>Temperature Inlet:</b>	45,00	38,00	°C
<b>Temperature Outlet:</b>	40,00	43,00	°C
<b>Calculated pressure drop:</b>	0,23	0,14	bar
<b>Fill volume:</b>	1,68	1,75	l
<b>Working pressure inlet:</b>	3,00	3,00	barg

#### Product properties

<b>Density:</b>	1033,5000	991,9850	kg/m <sup>3</sup>
<b>Heat Capacity:</b>	3675,00	4179,65	J/kgK
<b>Thermal conductivity:</b>	0,46250	0,62909	W/mK
<b>Viscosity Inlet:</b>	1,3829	0,6780	cP
<b>Viscosity Outlet:</b>	1,5525	0,6175	cP

#### Unit data

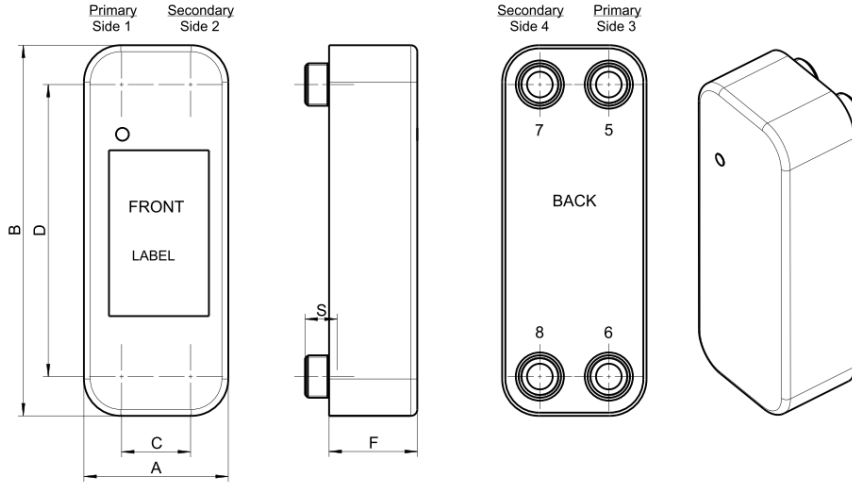
<b>Heat transfer area (total / per unit):</b>	2,11	2,11	m <sup>2</sup>
<b>Number of plates (total / per unit):</b>	50	50	
<b>LMTD:</b>	2,00		K
<b>k-value:</b>	4735	6151	W/m <sup>2</sup> K
<b>Surface margin:</b>	29,91		%
<b>Plate material:</b>	AISI316L		
<b>Soldering material:</b>	Copper		
<b>Flow arrangement:</b>			
<b>Internal flow (passes x channels):</b>	1 x 24	1 x 25	
<b>No. of units (par. / ser. / total):</b>	1	1	1
<b>Material Front- and endplate:</b>	Stainless steel		

The connection types and positions are defined in the attached dimension sheet.

**Design code:** PED WTT

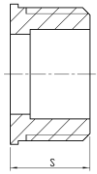
Please check physical properties, input parameters and pressure drop.

**Type: GBE 240H-50 (E3,E4) /16bar**



A:	90 mm	C:	43 mm	F:	124 mm	Weight:	8 kg
B:	464 mm	D:	415 mm			Weight oper:	12 kg

Pos	Size	Type	Name	Media	In	Out	Add.	S
7	G1	outside thread DINISO228-1 G1	E	Water	-	x	-	20 mm
5	G1	outside thread DINISO228-1 G1	E	Ethylene glycol	x	-	-	20 mm
6	G1	outside thread DINISO228-1 G1	E	Ethylene glycol	-	x	-	20 mm
8	G1	outside thread DINISO228-1 G1	E	Water	x	-	-	20 mm

			
outside thread			
DINISO228-1			
7;5;6;8			

Technical Revisions reserved.

The design details are valid for phe manufactured by Kelvion Brazed PHE GmbH/Wilchwitz.

## 2.1.3.6 Toplotni menjalniki TM4 – šola

**Kelvion Brazed PHE GmbH**  
**GBS 700M-80 (G1,G2) /31bar**
**Thermal data for 1 unit(s) in parallel and 1 unit(s) in series**

	<b>Side A</b>	<b>Side B</b>	
<b>Media:</b>	Water (liquid)	Water (liquid)	
<b>Heat Exchanged:</b>	220,00		kW
<b>Mass flow:</b>	9451	9457	kg/h
<b>Volume flow:</b>	9,67	9,64	m <sup>3</sup> /h
<b>Temperature Inlet:</b>	80,00	55,00	°C
<b>Temperature Outlet:</b>	60,00	75,00	°C
<b>Calculated pressure drop:</b>	0,04	0,04	bar
<b>Fill volume:</b>	8,97	9,20	l
<b>Working pressure inlet:</b>	3,00	3,00	barg
<b>Product properties</b>			
<b>Density:</b>	977,7300	980,5200	kg/m <sup>3</sup>
<b>Heat Capacity:</b>	4190,20	4187,50	J/kgK
<b>Thermal conductivity:</b>	0,65972	0,65554	W/mK
<b>Viscosity Inlet:</b>	0,3540	0,5036	cP
<b>Viscosity Outlet:</b>	0,4660	0,3774	cP

**Unit data**

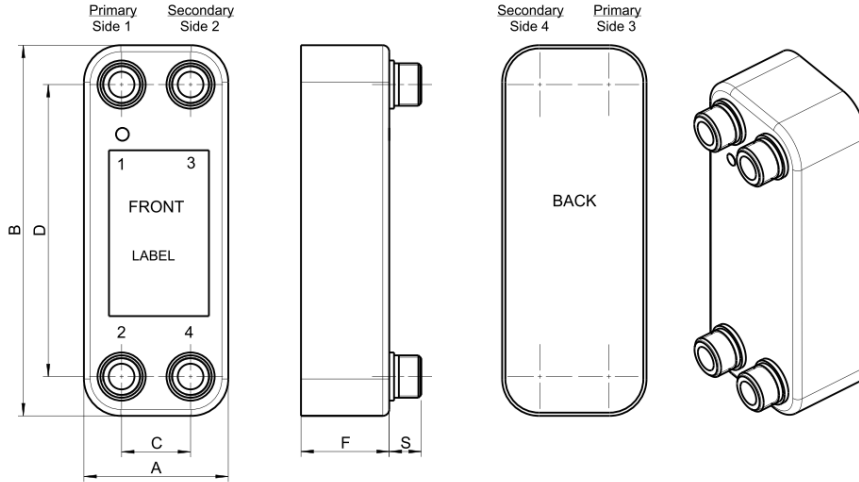
<b>Heat transfer area (total / per unit):</b>	10,53	10,53	m <sup>2</sup>
<b>Number of plates (total / per unit):</b>	80	80	
<b>LMTD:</b>	5,00		K
<b>k-value:</b>	4179	5306	W/m <sup>2</sup> K
<b>Surface margin:</b>	26,99		%
<b>Plate material:</b>	AISI316L		
<b>Soldering material:</b>	Copper		
<b>Flow arrangement:</b>			
<b>Internal flow (passes x channels):</b>	1 x 39	1 x 40	
<b>No. of units (par. / ser. / total):</b>	1	1	1
<b>Material Front- and endplate:</b>	Stainless steel		

**The connection types and positions are defined in the attached dimension sheet.**

**Design code:** PED WTT

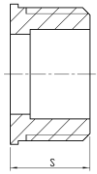
Please check physical properties, input parameters and pressure drop.

**Type: GBS 700M-80 (G1,G2) /31bar**



A:	271 mm	C:	200 mm	F:	191 mm	Weight:	54 kg
B:	532 mm	D:	460 mm			Weight oper:	72 kg

Pos	Size	Type	Name	Media	In	Out	Add.	S
3	G2	outside thread DINISO228-1 G2	G	Water	-	x	-	20 mm
1	G2	outside thread DINISO228-1 G2	G	Water	x	-	-	20 mm
2	G2	outside thread DINISO228-1 G2	G	Water	-	x	-	20 mm
4	G2	outside thread DINISO228-1 G2	G	Water	x	-	-	20 mm

			
outside thread			
DINISO228-1			
3;1;2;4			

Technical Revisions reserved.

The design details are valid for phe manufactured by Kelvion Brazed PHE GmbH/Wilchwitz.

## 2.2 PREZREČEVANJE

Tabela dovodnih in odvodnih elementov se nahaja v Prilogi 4

Izdelan je bil izračun prezračevalne naprave z izbornim programom proizvajalca.

Izračun Prezračevalne naprave se nahajajo v Prilogi 5

### **3 PRILOGE**

Seznam prilog načrta strojnih instalacij:

Priloga 1: Povzetek izračuna toplotnih in hladnih potreb

Priloga 2: Povzetek izračuna talnega ogrevanja

Priloga 3: Določitev cirkulacijskih črpalk

Priloga 4: Tehnični listi hladilnega agregata in bojlerjev tople sanitarne vode

Priloga 5: Tabela dovodnih in odvodnih elementov prezračevanja

Priloga 6: Določitev prezračevalnih naprav

#### **3.1 Priloga 1: Povzetek izračuna toplotnih in hladnih potreb**

VRTEC FRANKOLOVO

4 Načrt strojnih instalacij in opreme, PZI

Priloge



### **3.2 Priloga 2: Povzetek izračuna talnega ogrevanja**

### **3.3 Priloga 3: Določitev cirkulacijskih črpalk**



### ***3.4 Priloga 4: Tehnični listi hladilnega agregata in bojlerjev tople sanitarne vode***

### **3.5 Priloga 5: Tabela dovodnih in odvodnih elementov prezračevanja**

VRTEC FRANKOLOVO

4 Načrt strojnih instalacij in opreme, PZI

Priloge



### 3.6 Priloga 6: Določitev prezračevalnih naprav

**VRTEC FRANKOLOVO**

*4 Načrt strojnih instalacij in opreme, PZI*

*Popisi materiala in del*



## **4 POPISI MATERIALA IN DEL**

## 5 RISBE

### 5.1 SHEME

#### 5.1.1 Shema energetike

#### 5.1.2 Shema kuhinjskega sistema

#### 5.1.3 Plinska shema

#### 5.1.4 Blok shema avtomatike

## 5.2 OGREVANJE

5.2.1 Tloris pritličja – razvodi, tipala, plin

5.2.2 Tloris pritličja – talno ogrevanje

5.2.3 Tloris nadstropja – razvodi, tipala

5.2.4 Tloris nadstropja – talno ogrevanje

5.2.5 Tloris mansarde – talno ogrevanje in razvodi

## 5.3 PREZREČEVANJE

5.3.1 Tloris pritličja – prezračevanje

5.3.2 Tloris nadstropja – prezračevanje

5.3.3 Tloris mansarde in strehe – prezračevanje

5.3.4 Prerez - A – prezračevanje

5.3.5 Delni prerezi B, C, E in pogledi na naprave N1, N2 in N3 – prezračevanje

5.3.6 Prerez - D – prezračevanje

5.3.7 Prerez - 1 – prezračevanje

5.3.8 Izometrija - 1 – prezračevanje

5.3.9 Izometrija – 2 – prezračevanje

## **5.4 VODOVOD IN KANALIZACIJA**

### **5.4.1 Tloris temeljev – vodovod in kanalizacija**

### **5.4.2 Tloris pritličja – vodovod in kanalizacija**

### **5.4.3 Tloris nadstropja – vodovod in kanalizacija**

### **5.4.4 Tloris mansarde – vodovod in kanalizacija**