

## 4.3.1 TEHNIČNI OPIS

### KAZALO

<b>1</b>	<b>SPLOŠNO</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OGREVANJE</b>	<b>5</b>
2.1	SPLOŠNO	5
2.2	PRIPRAVA TOPLE SANITARNE VODE	9
2.3	VAROVANJE SISTEMOV TOPLOVODNEGA OGREVANJA	9
2.4	KRMILJENJE SISTEMOV OGREVANJA	9
2.5	TALNO OGREVANJE	9
2.6	CEVOVODI	10
2.7	PODPIRANJE IN OBEŠANJE	10
2.8	IZOLACIJA	10
2.9	ODZRAČEVANJE	10
2.10	TLAČNI PREIZKUS SISTEMA PLOSKOVNEGA OGREVANJA	10
<b>3</b>	<b>POHLAJEVANJE</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>PREZRAČEVANJE</b>	<b>12</b>
4.1	SPLOŠNO	12
4.2	PREZRAČEVALNI SISTEMI	12
4.3	ODVOD POŽARNO VARNE OMARE Z NEVARNIMI SNOVMI	15
4.4	KUHINJA	15
4.4.1	STABILNA GASILNA NAPRAVA V KUHINJI	16
4.5	POŽARNE LOPUTE	17
4.6	KANALI	17
4.7	TOPLOTNA IZOLACIJA	17
4.8	POŽARNA ODPORNOST IN ODZIV NA OGENJ PREDVIDENIH PROIZVODOV OBJEKTA	17
4.9	PREIZKUSI	18
<b>5</b>	<b>VODOVOD</b>	<b>19</b>
5.1	SPLOŠNO	19
5.2	OBSEGA DEL IN OPIS PROJEKTHNIH REŠITEV	19
5.3	VODOVODNO CEVNO OMREŽJE	19
5.4	SANITARNI ODTOKI	19
5.5	PREHODI INŠTALACIJ SKOZI MEJNE ZIDOVE POŽARNIH SEKTORJEV	20
5.6	IZOLACIJA CEVNEGA VODOVODNEGA OMREŽJA	20
5.7	PRIPRAVA TOPLE SANITARNE VODE	20
5.8	SANITARNI PREDMETI IN OPREMA	22
5.9	POŽARNA ZAŠČITA	22
5.10	PREIZKUSI, DEZINFEKCIJA	23
5.11	SISTEM DEŽEVNICE	24
5.12	NAPAJANJE IN OBRATOVANJE SISTEMA VODNEGA MOTIVA	25
<b>6</b>	<b>PLIN OBJEKT</b>	<b>26</b>
6.1	PREDMET PROJEKTA (OPREDELITEV OBSEGA)	26
6.2	PLINSKA OMARICA	26
6.3	PLINSKA INSTALACIJA	26

6.4	VARNOSTNI ELEMENTI .....	27
6.5	PREIZKUSI IN ZAGONI INSTALACIJE: .....	27
<b>7</b>	<b>VODOVOD – ZUNANJI RAZVOD .....</b>	<b>30</b>
7.1	OBSTOJEČE STANJE .....	30
OBJEKT JE PRIKLJUČEN NA VODOVODNO OMREŽJE. SISTEM ZAGOTAVLJA ZADOSTNI PRITISK IN PRETOK VODE ZA POTREBE POŽARNE VARNOSTI NA OBSTOJEČEM VODOVODNEM OMREŽJU. ....		30
	PREDVIDENE PROJEKTNE REŠITVE .....	30
7.2	MONTAŽA .....	30
7.3	GRADBENA DELA .....	30
7.4	TLAČNI PREIZKUS .....	31
7.5	DEZINFEKCIJA .....	31
7.6	ZAKLJUČEK .....	32
<b>8</b>	<b>PLIN – ZUNANJI RAZVOD .....</b>	<b>33</b>
8.1	OBSTOJEČE STANJE .....	33
8.2	PREDVIDENE PROJEKTNE REŠITVE .....	33
8.3	PREDPISANE ZAHTEVE PRI IZVEDBI .....	33
8.4	GRADBENA DELA .....	34

## 1 SPLOŠNO

Za objekt Osnovna šola Artiče je v skladu z arhitekturnimi podlogami, PGD projektom in ustreznimi predpisi, izdelan PZI projekt splošnih strojnih inštalacij.

Tehnični sistemi strojnih inštalacij so zasnovani tako, da v čim večji meri sledijo cilju energetske učinkovitosti stavbe, ob zagotavljanju bistvenih zahtev gradbenega zakona, kot so higienska in zdravstvena zaščita ter zaščita okolja, varnost pri uporabi, zaščita pred hrupom, varčevanje z energijo, ohranjanje toplote in raba obnovljivih virov energije in trajnostna raba naravnih virov.

Objekt je toplotno izoliran, za pokrivanje toplotnih izgub se uporablja geotermalna toplota okoliške zemlje. Prezračevalne toplotne izgube se zmanjšujejo z vgradnjo prezračevalnih naprav z visoko stopnjo vračanja toplote odpadnega zraka. Razvodi ogrevalnega, prezračevalnega in vodovodnega sistema so zaradi preprečevanja izgub izolirani. Raba pitne vode je zmanjšana z uporabo sistema za deževnico v zgradbi.

Za zagotavljanje kakovosti notranjega okolja, kakor tudi za higiensko in zdravstveno zaščito je predvideno prezračevanje z priporočenimi količinami zunanje zraka Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb. Tehnične zahteve tehničnih sistemov so skladne z Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah in pripadajočo smernico TSG-1-004:2022 Energetska učinkovitost stavb.

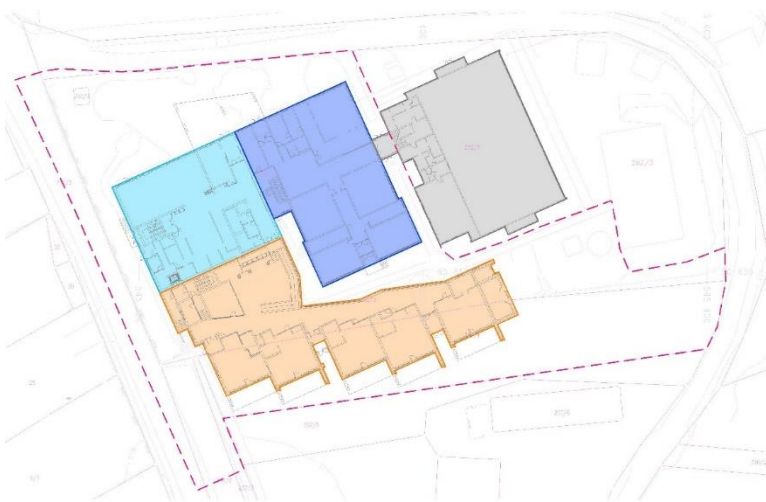
V preteklosti je bil že izdelan projekt Osnovna šola Artiče 17140-00, September 2018 5-Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme. V projektu sta bili opredeljeni dve fazi:

### I. FAZA:

- nova gradnja objekta vrtca
- infrastrukturni priključki

### II. FAZA:

- rušitev najstarejšega dela objekta šole
- nova gradnja objekta šole
- rekonstrukcija obstoječega objekta šole



Leta 2022 je bila izvedena prva faza – izgradnja vrtca, ter južni del zunanje ureditve, ter del infrastrukturnih priključkov, za kar je bil izdelan PID; št projekta 17140-00, Osnovna šola Artiče – I. faza – Novogradnja vrtca; SPK-4 Načrt strojništva (izdelal Savaprojekt d.d., februar 2022). Predmetni projekt je novelacija starega projekta (s stališča sprememb zakonodaje) in upošteva nove potrebe naročnika, skladno z naročilom.

V sklopu strojnih instalacij so se izvedle kompletne instalacije za objekt vrtca, hkrati pa se je izvedel še skupen energetski del, ki ga sestavlja polje vrtin (geosond), razporejenih na južnem delu območja (dvorišče in pod objektom vrtca), ter toplotna postaja za oskrbo vrtca in šole. V toplotni postaji so vgrajeni toplotni izmenjevalci za ogrevanje in pasivno hlajenje objekta, dva zalogovnika tople sanitarne vode (en za vrtec, drugi za šolo), ter ogrevalni krogi za ogrevanje in hlajenje vrtca. Cirkulacijski vod za vrtec je vgrajen, za šolski del pa je pripravljen samo zalogovnik tople sanitarne vode brez cirkulacije.

Izvedeno je napajanje objekta vrtca z vodovodno vodo iz skupnega vodomernega jaška. Za šolo je puščen odcep za priključek na vodovodni sistem. Do novega priklopa je šola priključena na star vodovodni priključek.

V predmetni fazi je predvidena prestavitev obstoječega plinohrama (UNP) iz lokacije igrišča na lokacijo ob telovadnico. Prav tako je predvidena nova trasa plinovoda glede na novo lokacijo kuhinje.

Instalacije so razdeljene in opisane po posameznih sklopih in sicer:

- ogrevanje in pohlajevanje,
- prezračevanje
- vodovod – objekt, zunanji razvod,
- UNP-objekt, zunanji razvod.

Ogrevanje in pohlajevanje objekta je predvideno s priklopom na obstoječo toplotno postajo (energetski prostor -v kleti). Toplotna postaja, ki je skupna za ogrevanje in pohlajevanje šole, vrtca in telovadnice se napaja z toploto/hladom vode (mešanice) geosond. Predviden je povezovalni vod do tehničnega prostora šole (v kleti novega objekta šole), kjer so na razdelilcu predvidene ogrevalno/hladilne veje posameznih porabnikov šole, ter ogrevalna veja za telovadnico.

V predmetnih prostorih je predvideno talno ogrevanje in konvektorsko pohlajevanje. Prostori imajo predvidene prezračevalne naprave z rekuperacijo toplote. V območju novogradnje so izbrane centralne prezračevalne z rekuperacijo toplote. V območju rekonstrukcije stare šole so zaradi obstoječega arhitekturnega stanja rešitve prilagojene na dane možnosti in so zato izbrane tako decentralne enote za posamezne dele šole, kot tudi lokalne naprave za posamezen prostor.

Šolska kuhinja ima predvideno prezračevanje skladno s tehnološkim potrebam kuhinje in zagotavljanju kvalitetnega notranjega okolja.

Ogrevanje tople sanitarne vode je predvideno z centralnim zalogovnikom in cirkulacijo tople sanitarne vode.

## 2 OGREVANJE

### 2.1 SPLOŠNO

Izračun toplotnih izgub objekta je izdelan z računalniškim programom, skladno s SIST ISO 12831. Računske temperature posameznih prostorov ustrezajo SIST CR 1752. Pri izračunu toplotnih izgub so upoštevane izračunane prehodnosti, ki so določene na podlagi izbranih sestavov konstrukcij v načrtu arhitekture. Pri izračunu je upoštevana tudi tehnična smernica TSG-1-004:2010.

Upoštevani koeficienti toplotne prehodnosti:

- Zunanja stena – ZS2 –  $U=0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Okna – ZO1 –  $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Tla-zemlja – TL2 –  $U=0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Streha – STH1 –  $U=0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$

Pri izračunu izgub je upoštevano sledeče:

- Minimalna projektna temperatura ogrevanja:  $-13^\circ\text{C}$ .
- Pri toplotnih izgubah objekta je upoštevani dodatek 5%.

*Nazivne toplotne izgube objekta:*

Transmisija – Šola Artiče	52,27 kW
Ogrevanje svežega zraka – prezračevalne naprave	62,92 kW
<b>Skupaj potrebna toplotna moč:</b>	<b>115,19 kW</b>

Ogrevalna toplota se zagotavlja iz obstoječe skupne toplotne postaje za šolo in vrtec. Za šolo je puščen odcep DN100 na hodniku v kleti.

Vir toplote in hladu so toplotne črpalke povezane na geosonde, ki so v modularni izvedbi 6ih enot (2 od teh sta visokotemperaturni za pripravo tople sanitarne vode). Skupna moč toplotne postaje je: 222,1 kW od tega:

4x Modul 1 za ogrevanje  $Q_g (B0/W0) = 46,2 \text{ kW}$

2x Modul 2 za ogrevanje sanitarne tople vode  $Q_g (B0/W65) = 18,65 \text{ kW}$ .

Porabniki toplote v šoli so razdeljeni po ogrevalnih vejah:

OŠ Talno ogrevanje	50,00 kW
OŠ konvektorji	/ hlajenje
Dovodna enota kuhinjske prezračevalne naprave	/ hlajenje
OŠ – prezračevalne naprave	62,92 kW
Telovadnica (prevezava)	60,00 kW
<b>Skupaj potrebna toplotna moč:</b>	<b>172,92 kW</b>

Na skupni toplotni postaji je oskrbovan še novi vrtec, ki ima potrebe po toploti v velikosti 32 kW.

# OGREVALNE VEJE OSNOVNE ŠOLE:

## VEJA 1 – OŠ Talno ogrevanje

Qg=50,0 kW; T=35/30°C; q=8,61 m<sup>3</sup>/h; dT=5K

.1.1		- OKG.11 Talno ogrevanje																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
------	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Izbrana črpalka kot. npr. Wilo Stratos Maxo 40/0,5-12 PN6

## VEJA 2 – OŠ konvektorji

Qh=70,0 kW; T=10/15°C; q=12,0 m<sup>3</sup>/h; dT=5K

.1.2			- OKH.12 Konvektorsko hlajenje																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
------	--	--	--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Izbrana črpalka kot. npr. Wilo Stratos Maxo 40/0,5-12 PN6



## VEJA 4 – Klimati

$Q_g=64,34$  kW;  $T=45/35^{\circ}\text{C}$ ;  $q=5,68$  m<sup>3</sup>/h;  $dT=10\text{K}$

<b>.1.11</b>	<b>- OKg.15 Klimati</b>														
toplotna moč														$Q =$	<b>64,34</b> kW
topl. režim	( $\vartheta_v =$	<b>45,0</b> °C,	$\vartheta_r =$	<b>35,0</b> °C,	$\vartheta_{sr} =$	40,0 °C,	$\Delta\vartheta =$	10,0 °C,	$V_{glikol} =$	<b>0,0</b> %)					
pretok														$q =$	5,68 m <sup>3</sup> /h
upori v omrežju															47,00 kPa
upori v razdelilniku													$\Delta p_{MT} =$	<b>10,00</b> kPa	
skupni upori													$\Delta p =$	57,00 kPa	

Izbrana črpalka kot. npr. Wilo Stratos Maxo 32/0,5-10 PN6

## VEJA 5 – Telovadnica

$Q_g=60,0$  kW;  $T=50/45^{\circ}\text{C}$ ;  $q=10,3$  m<sup>3</sup>/h;  $dT=5\text{K}$

<b>.1.5</b>	<b>- OKg.15 Telovadnica</b>														
toplotna moč														$Q =$	<b>60,00</b> kW
topl. režim	( $\vartheta_v =$	<b>50,0</b> °C,	$\vartheta_r =$	<b>45,0</b> °C,	$\vartheta_{sr} =$	47,5 °C,	$\Delta\vartheta =$	5,0 °C,	$V_{glikol} =$	<b>0,0</b> %)					
pretok														$q =$	10,59 m <sup>3</sup> /h
upori v omrežju															80,00 kPa
upori v razdelilniku													$\Delta p_{MT} =$	<b>10,00</b> kPa	
skupni upori													$\Delta p =$	90,00 kPa	

Izbrana črpalka kot. npr. Wilo Stratos Maxo 40/0,5-16 PN6



## 2.2 PRIPRAVA TOPLE SANITARNE VODE

Za pripravo tople sanitarne vode je v obstoječem energetskega prostora vgrajen centralni zalogovnik tople sanitarne vode volumna 1000 l. Predvidena je vgradnja cirkulacijske črpalke.

## 2.3 VAROVANJE SISTEMOV TOPLOVODNEGA OGREVANJA

Varovanje obstoječega ogrevalnega sistema v obstoječem energetskega prostora, na katerega se priključujemo, je na primarni in sekundarni strani ogrevalnega sistema izvedeno z zaprto raztežno posodo ter varnostno izpustnim ventilom.

Dodatno se v tehničnem prostoru šole pojavi »terciarni« krog glikolske mešanice za oskrbo s hladom dovodne kuhinjske prezračevalne enote. Varovanje tega kroga je predvideno z zaprto raztežno posodo ter z varnostnim ventilom primernim za glikolsko mešanico.

## 2.4 KRMILJENJE SISTEMOV OGREVANJA

Krmiljenje ogrevalnih sistemov je poleg obstoječega krmilnega sistema v skupnem energetskega prostora predvideno z dodatno krmilno omarico v tehničnem prostora šole (krmiljenje ogrevalnih krogov šole): prav tako je predvidena nadgraditev obstoječega krmilnega sistema v energetskega prostora za krmiljenje cirkulacijske črpalke za šolo.

## 2.5 TALNO OGREVANJE

Standard SIST EN 15251. 2007, določa merila notranjega okolja za načrtovanje in ocenjevanje lastnosti stavb z upoštevanjem notranje kakovosti zraka, toplotnega okolja, osvetlitev in akustike ter določa vplivne parametre in kriterije za notranje okolje ter način upoštevanja le teh v smislu zahtev EPBD direktive.

Upoštevati je potrebo še kriterije, ki jih standard ne vključuje: lokalno neugodje zaradi asimetrije toplotnega sevanja, vertikalnega gradienta temperatur zraka in površinske temperature tal skladno z določili standarda EN ISO 7730. Talno ogrevanje predstavlja najboljši približek idealnemu temperaturnemu profilu v prostora.

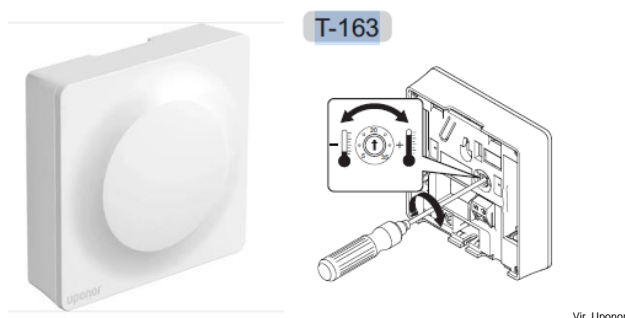
Talno ogrevanje je predvideno kot glavni način ogrevanja v celotnem prizidku. Projektirano je klasično s polietilenskimi cevmi z difuzijsko zaporo, ki bodo položene na sistemske plošče in zalite z estrihom ter z razdelilniki opremljeni z regulacijskimi, zapornimi ter odzračevalnimi ventili.

Dinamičen koncept regulacije dovodne temperature in regulacija temperature v posameznih prostorih omogoča energijsko in stroškovno učinkovito delovanje talnega ogrevanja, ob zagotovitvi maksimalnega udobja bivanja.

Brezžični sobni termostati merijo občuteno temperaturo v prostora. S pomočjo brezžičnega priključnega modula, termopogonov in ventilov na razdelilcu, se krmili toplotna oddaja ogrevalnih površin. V različnih prostorih lahko nastavimo in vzdržujemo različne sobne temperature.

Avtomatsko krmiljenje neprekinjeno nadzoruje spremembe pogojev v sami zgradbi in zunaj nje. Regulirani sistemi so bolj učinkoviti in omogočajo prihranke energije (do 8%) ter večjo odzivnost sistema (do 25%).

V prostorih so predvideni prostorski termostati za javne prostore, ki onemogočajo spremembe nastavitve nepooblaščenim osebam. Sprememba nastavitve je možna z vrtenjem vijaka, ki je pod pokrovom prostorskega termostata.



## 2.6 CEVOVODI

Nov cevni razvod ogrevne vode se izvede s bakrenih cevi, ki potekajo pod stropom, nad spuščnim stropom in delno v stenah.

## 2.7 PODPIRANJE IN OBEŠANJE

Podpiranje in obešanje cevovodov je izvedeno iz pocinkanega konstrukcijskega materiala. Povsod so uporabljena obešala z objemkami z gumirano oblogo. Omogočeno je raztezanje cevovodov do 1,1 mm/m dolžine cevi. Maksimalne razdalje med podporami so navedene v spodnji tabeli. Uporabljena so tipska obešala proizvajalcev kot npr. Hilti, Sikla, Mupro ali enakovredno.

Ves podporni in obešalni material mora biti iz negorljivega materiala evrorazreda A1 ali A2 po SIST EN 13501.

## 2.8 IZOLACIJA

Debelina toplotne izolacije cevovodov je izbrana skladno s tehnično smernico TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije. Na manjših cevovodih (do DN25) je predvidena izolacija 19mm, na večjih (od DN32) pa 32mm.

## 2.9 ODZRAČEVANJE

Instalacija toplovodnega ogrevanja se odzračuje preko odzračevalnih ventilov na radiatorjih ter preko odzračevalnih lončkov na cevnih razvodih in razdelilcih

## 2.10 TLAČNI PREIZKUS SISTEMA PLOSKOVNEGA OGREVANJA

Po vgradnji cevnega sistema, vendar pred izdelavo ometa, zaprtjem stenskih odprtih in izdelavo izravnalnega sloja, je potrebno le-tega preizkusiti na kontrolo puščanja.

**Izvedba preizkusa puščanja/tesnosti:** cevni sistem mora biti izplaknjen, počasi napolnjen z vodo in popolnoma odzračen. Preizkusni tlak mora znašati med 4 in 6 barov. Temperatura med sobno temperaturo in temperaturo vode, s katero so napolnjene cevi, mora biti izravnana. Glavni preizkusni tlak se mora vzdrževati 2 uri, pri tem padec tlaka ne sme biti večji od 0,2 bara. Proces tlačnega preizkusa mora biti zabeležen/zapisnik v obliki formularja.

## FUNKCIONALNO OGREVANJE

V odvisnosti **od navodil proizvajalca** izravnalnega sloja, je potrebno opraviti funkcionalno ogrevanje in sicer v 3 do 7 dneh po vgradnji izravnalnega sloja. Prvi dan znaša temperatura dovoda funkcionalnega ogrevanja 25°C. Drugi dan se temperatura dovoda zviša do maksimalno projektirane temperature (vendar ne več kot na 53°C), pri čemer temperatura na površini ne sme preseči 35°C.

Po izklopu talnega ogrevanja po opravljenem funkcionalnem ogrevanju, se mora izravnalni sloj zaščititi pred prehitrim ohlajevanjem.

Funkcionalno ogrevanje samo po sebi ne zagotovi, da je vsebnost vlage v izravnalnem sloju padla na raven, ki je primerna za polaganje talne obloge. To odgovornost prevzame izvajalec talne obloge, ki mora zagotoviti, da so tla pripravljena za vgradnjo zaključne talne obloge. Če je potrebno dodatno ogrevanje, da se posuši talna struktura, potem naj ogrevalni sistem obratuje v normalnem načinu delovanja v skladu z navodili.

### 3 POHLAJEVANJE

Za pohlajevanje prostorov se bodo uporabili lokalni konvektorji. Notranje enote se bodo namestile v prostore na način, da se prepreči neposredni vpih zraka na uporabnika.

Hlad potreben za hlajenje konvektorjev in klimatov se bo pripravljala z uporabo pasivnega hlajenja.

Upravljanje in regulacija posamezne notranje enote bo preko daljinskega nadzornega panela. Kondenzat se bo speljal na primerno mesto.

Cevne povezave bodo izdelane iz bakrenih cevi in primerno izolirane.

Pohlajevani prostori se bodo pohlajevali na temperaturo 24°C ( $\pm 2$ K) pri zunanji temperaturi 32°C.

Odvod kondenzata klimatske naprave se bo izvedel na primerno mesto. Predviden je gravitacijski odvod kondenzata. V primeru, da ne bo možnost izvedbe kondenzata brez uporabe črpalke, se mora le ta namestiti.

## 4 PREZRAČEVANJE

### 4.1 SPLOŠNO

Skladno z naročilom je predvideno prezračevanje prostorov z prezračevalnimi napravami z rekuperacijo odpadne toplote zavrženega zraka.

Za področje novogradnje je namenjena posebna pozornost tehničnim zahtevam prezračevalnega sistema saj so predmet sofinanciranja investicije s strani Ekosklada. Izbrani so centralni sistemi z visoko stopnjo vračanja toplote (suhi izkoristek nad 80 % po EN308), prav tako je minimizirano področje uporabe ventilacijskega sistema tehnološkega porabnika kuhinje, ki ima zaradi narave procesa manjše možnosti uporabe toplote zavrženega zraka, še vedno pa dosega visokih 59% suhega izkoristka rekuperatorja v varčni napi.

Prezračevalne količine po prostorih so dimenzionirane skladno s priporočljivim vrednostnim Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb (8 člen, 8. točka) za zagotavljanje dopustnega notranjega okolja. Centralne naprave imajo predvideno gretje in pohlajevanje vtočnega zraka z centralnim ogrevalnim sistemom (vodni grelnik/hladilnik). Decentralne naprave imajo predvideno ogrevanje vtočnega zraka z centralnim ogrevalnim sistemom (vodni grelnik). Lokalne naprave imajo predvideno ogrevanje vtočnega zraka (lokalni električni grelnik).

V nadaljevanju so opisani prezračevalni sistemi na objektu.

### 4.2 PREZRAČEVALNI SISTEMI

#### ***PN1 – Centralna naprava – nova šola***

Namestitev v kleti, talne izvedbe, namenjena je prezračevanju učilnic novega dela šole, jedilnice, garderob, obkuhinskih prostorov, ter prostorov v kleti. Naprava ima plastični ploščni rekuperator z visokim izkoristkom, dovodni in odvodni ventilator z EC motorji, grelnik/hladilnik, ki se nahajajo v izoliranem ohišju.

V primeru dogodka v večnamenskem prostoru/jedilnici, se del zraka prezračevalnega sistema preusmeri iz učilnic v večnamenski prostor. Stikala za lopute so predvidena v prostoru z prezračevalno napravo.

Vtočni/odtočni zrak: 6570/6570 m<sup>3</sup>/h.

#### ***PN2 – Centralna naprava – hodniki, sanitarije***

Namestitev v podstrešju, talne izvedbe, namenjena je prezračevanju hodnikov in sanitarij starega in novega dela šole. Naprava ima plastični ploščni rekuperator z visokim izkoristkom, dovodni in odvodni ventilator z EC motorji, grelnik/hladilnik, ki se nahajajo v izoliranem ohišju.

Vtočni/odtočni zrak: 1560/1560 m<sup>3</sup>/h.

#### ***PN3 – Mansarda – nova šola***

Namestitev v podstrešju, talne izvedbe, namenjena je prezračevanju prostorom mansarde novega dela šole. Naprava ima plastični ploščni rekuperator z visokim izkoristkom, dovodni in odvodni ventilator z EC motorji, grelnik/hladilnik, ki se nahajajo v izoliranem ohišju.

Vtočni/odtočni zrak: 4080/4080 m<sup>3</sup>/h.

#### ***PN4 – Mansarda – stara šola***

Namestitev v podstrešju, talne izvedbe, namenjena je prezračevanju prostorom mansarde starega (rekonstruiranega) dela šole. Naprava ima plastični ploščni rekuperator z visokim izkoristkom, dovodni in odvodni ventilator z EC motorji, grelnik/hladilnik, ki se nahajajo v izoliranem ohišju.

Vtočni/odtočni zrak: 5000/5000 m<sup>3</sup>/h.

**PN5 – Nadstropje – stara šola**

Namestitev v prostoru B.13, talne izvedbe, namenjena je določenemu delu prezračevanju učilnic in pisarn starega (rekonstruiranega) dela šole v nadstropju. Naprava ima plastični ploščni rekuperator z visokim izkoristkom, dovodni in odvodni ventilator z EC motorji, grelnik/hladilnik, ki se nahajajo v izoliranem ohišju.

Vtočni/odtočni zrak: 1395/1395 m<sup>3</sup>/h.

Vse zgoraj opisane naprave so centralne, kompaktne izvedbe z dvocevnim grelnikom/hladilnikom vezanim na centralni ogrevalno hladilni sistem. Ločeno od naprav je predviden še dušilnik zvoka. V napravi je predvidena filtracija dovodnega zraka ePM1 55% (F7) in ePM10 50% (M5). Naprave imajo loputo za obvod zraka mimo rekuperatorja, ki omogoča nočna prostla hlajenja prostorov z zunanjim zrakom.

**PN6 – Dovodna enota za kuhinjo**

Namestitev v kleti. Dovodni ventilator z EC motorjem, glikolski hladilnik, filter ePM1 (55%) in dušilnik zvoka, ki se nahajajo v izoliranem ohišju.

VTZ: 7.200 m<sup>3</sup>/h.

**PN7 – Decentralna naprava za Pritličje**

Namestitev v BP.13. Stropna izvedba (nad spuščnim stropom), rekuperator iz korozijsko odpornega aluminija, z loputo za prosto hlajenje. EC motorja dovodnega in odvodnega ventilatorja, ePM1 55% in ePM10 70% filtra za dovodni in odvodni zrak. V napravi je vgrajen vodni grelnik, ki je vezan na centralni ogrevalni sistem.

VTZ/ODZ: 1465/1465 m<sup>3</sup>/h

**PN8 – Decentralna naprava Knjižnica**

Namestitev v BP.13. Stropna izvedba (nad spuščnim stropom), rekuperator iz korozijsko odpornega aluminija, z loputo za prosto hlajenje. EC motorja dovodnega in odvodnega ventilatorja, ePM1 55% in ePM10 70% filtra za dovodni in odvodni zrak. V napravi je vgrajen vodni grelnik, ki je vezan na centralni ogrevalni sistem.

VTZ/ODZ: 1860/1860 m<sup>3</sup>/h

**PN9 – Decentralna naprava Zbornica**

Namestitev v BP.13. Stropna izvedba (nad spuščnim stropom), rekuperator iz korozijsko odpornega aluminija, z loputo za prosto hlajenje. EC motorja dovodnega in odvodnega ventilatorja, ePM1 55% in ePM10 70% filtra za dovodni in odvodni zrak. V napravi je vgrajen vodni grelnik, ki je vezan na centralni ogrevalni sistem.

VTZ/ODZ: 1275/1275 m<sup>3</sup>/h

## **PN10, 11, 12 – Lokalne naprave**

Namestitev v AP.03, A1E.04 in A1E.02. Stropna izvedba v prostoru, naprava brez razvoda. EC motorja ventilatorjev. Aluminjasti protitočni izmenjevalnik. ePM1 60 % filter dovoda, ePM10 60% filter odvoda.

VTZ/ODZ: 870/870 m<sup>3</sup>/h



Lokalne naprave (vir: Systemair)

### **V1 Odvodni ventilator za kuhinjo**

Strešne izvedba, namestitev nad novim delom šole.

ZAZ: 8400 m<sup>3</sup>/h

### **V2 Odvodni ventilator za tehnično učilnico**

Talna izvedba, namestitev na podstrešju.

ZAZ: 1250 m<sup>3</sup>/h

### 4.3 ODVOD POŽARNO VARNE OMARE Z NEVARNIMI SNOVMI

Shranjevanje ali uporaba posebnih požarno in eksplozijsko nevarnih snovi v obravnavanih prostorih je predvideno samo v požarni omari kabineta kemijske učilnice. V kuhinji se uporabljajo za kuhanje hrane termični blok (štedilniki, prekucniki), katerih energent je električna energija.

Požarno varna omara z nevarnimi snovmi (v kabinetu fi/ke/bi v nadstropju) mora biti certificirana naprava. V omari se lahko tudi vnetljive tekočine (metanol, špirit, etanol itd.) v atestirani embalaži. Notranjost omare je tretirana kot cona 2 (redkejši pojav cone eksplozijske nevarnosti 2, vendar lahko redko nastopi npr. zaradi netesne embalaže) in mora imeti prisilno prezračevanje, da se cona eksplozijske nevarnosti 2 ne razširi izven omare (ta radij cone nevarnosti izven omare lahko znaša do 3m).

Omara mora biti prislunjena k fasadni steni in imeti odsesovalni ventilator neiskreče izvedbe povezan s kanalom iz elektrostatično prevodnega materiala med omaro in fasado (oddaljenost odprtini na fasadi od izpuha najmanj 1,5m, višina izpuha od tal najmanj 4 m) Maksimalna količina skladiščenih vnetljivih tekočin razreda A1, AII in AIII v skladiščni omari znaša skupno 60 l, od tega največ 20 l vnetljivih tekočin razreda A1 in 40 l ostalih vnetljivih tekočin razreda AII, AIII in B (po DIN 58125). Izveden mora biti redni nadzor nad količinami nevarnih snovi v omari in nad načinom skladiščenja. Profesorji morajo voditi redni nadzor nad količinami nevarnih snovi v teh omarah in nad načinom skladiščenja. Omare morajo imeti vgrajene lovilne kadi za razlite tekočine. Snovi je potrebno skladiščiti v omarah glede na združljivost oziroma nezdružljivost. Omare morajo biti ustrezno označene z jasno vidnimi napisi. V bližini omare ne sme biti virov vžiga v oddaljenosti 3m. Zagotovljeno mora biti stalno prisilno odsesovanje omare z ventilatorjem v ustrezni Ex izvedbi.

### 4.4 KUHINJA

V kuhinjskem delu se nad termičnim blokom vgradi kuhinjska napa s čiščenjem ter vračanjem toplote odpadnega zraka. Z frekvenčno regulacijo zmanjšamo porabo električne energije ob zagotavljanju uravnotežene tlačne razlike.

Za prezračevanje kuhinje je bil izbran energetsko varčen sistem, ki izpolnjuje naslednje zahteve:

1. Vračanje toplote zraka skladno s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah.
2. Varčevalni sistem regulacije pretoka zraka v odvisnosti od intenzivnosti kuhanja, ki ga priporočajo ali zahtevajo nekateri standardi za varčevanje energije (VDI 2052, ASHRAE).
3. Sistem indukcijskega vpiha svežega zraka nazaj v napo za povečanje sesalne učinkovitosti nape in varčevanje energije, ki skladno s VDI 2052 znižuje potrebo po projektiranem pretoku zraka.
4. Sistem čim bolj enakomernega prezračevanja kuhinje na vseh štirih straneh varčnih kuhinjskih nap, ki omogoča skladno s VDI 2052 čim bolj laminaren tok, enakomeren odvod viškov energije iz celotnega prostora kuhinje, čim manjšo možnost prepih in znižuje potrebo po projektiranem pretoku zraka.
5. Ustrezna višina nap in rešitev priklopa prezračevalnih kanalov, ki omogoča postavitve nape na višino skladno z zahtevami predpisov oziroma čim bližje tej višini.

Prezračevanje kuhinje je zasnovano na visoko učinkoviti varčni kuhinjski napi izdelani iz inox pločevine kvalitete 1.4301, v katero je vgrajen sistem vračanja toplote odpadnega zraka s ploščnimi prenosniki

toplote. Njihov temperaturni izkoristek znaša preko 65% mokrega izkoristka, kar potrjuje pridobljen Eurovent certifikat.

V napo je vgrajen visoko učinkovit tristopenjski sistem filtracije odpadnega zraka s certifikatom sesalne učinkovitosti po VDI 2052, ki dosega pri nazivnem pretoku filtracijskega sistema 50% učinkovitost filtracije oljnih delcev velikosti  $3\mu$ , 99% učinkovitost filtracije oljnih delcev velikosti  $7\mu$  in praktično 100% filtracijo oljnih delcev velikosti nad  $7\mu$ .

Po celotnem zgornjem obodu varčne kuhinjske nape je sistem vpihovalnih rež za distribucijo svežega zraka, takšna zasnova omogoča enakomeren odvzem toplote okoli termičnih elementov.

Manjši del svežega zraka se vpihuje skozi ozke reže v spodnjem delu stranic po celotnem notranjem obodu nape nazaj v napo, kar omogoča skupaj s posebno konstrukcijo sesalnega dna zelo učinkovito sesanje odpadnega zraka.

Sistema vpihovanja in sesanja zraka znižujeta potrebo po prezračevalnem pretoku tudi za več kot 30%.

In velika prednost v smislu enostavnega vzdrževanja in čiščenja: velikost ploščnih prenosnikov toplote je prilagojen za pranje v pomivalnem stroju.

Varčevalni sistem samodejnega prilagajanja intenzivnosti kuhanja občutno zniža povprečen pretok zraka, ki je tudi za več kot 50% nižji od projektiranega pretoka, kar omogoča ustrezen prihranek toplotne energije za ogrevanje in prihranek električne energije za ventilatorje. Skupni varčevalni učinek tega varčevalnega sistema v kombinaciji z drugimi varčevalnimi sistemi varčne kuhinjske nape omogoča v času ogrevanja tudi preko 90% prihranka toplotne energije in v celotnem letnem obdobju tudi preko 60% prihranka električne energije za ventilatorje.

Poleg varčne nape nad termičnim delom kuhinje so v kuhinji predvidene še klasične nape nad konvektomati in v pripravi dietne hrane, ki sta prav tako povezani na kuhinjski prezračevalni sistem.

#### TEHNIČNI PODATKI:

- pretok zraka dovod/odvod:  $V = 7200 \text{ m}^3/\text{h} / 8400$
- toplovodni grelnik v napi: 32 kW
- dx hladilnik: 35 kW

Cone nevarnosti pri plinskem trošilih (termični blok v kuhinji, gorilnik v učilnici fi/ke/bio): Uporablja se UNP plin, je težji od zraka in lahko tvori v določenem območju eksplozijsko zmes. Pri pravilno izvedeni plinski instalaciji (montaža, varjenje, kontrola tesnosti) plinske instalacije po DVGW predpisih ob pogoju prezračevanja kot predpogoj za odprtje EM ventila na dovodu plina v kuhinjo ni pričakovati tvorjenje eksplozijske zmesi. Kot gorljiva snov pri kuhanju se pojavi jedilno olje. Oljne pare se izločajo na kovinskem filtru prezračevane varčne nape nad termičnim blokom. Napo in odsesovalni kanal je potrebno redno čistiti in o tem voditi zapisnik. Ker kuhinja meji na jedilnico (večnamenski prostor – zbiranje večjega števila ljudi) preko delilnega pulta ter je večja od  $30 \text{ m}^3$ , bo termični blok in napa kuhinje zaščitena z odobrenim gasilnim sistemom. Vsako plinsko trošilo mora imeti zaporni ventil s termovarovalom.

#### 4.4.1 STABILNA GASILNA NAPRAVA V KUHINJI

Ker je kuhinja v odprti povezavi z jedilnico in je večja od  $30 \text{ m}^2$  je potrebno v napi nad termičnim blokom vgraditi odobreno stabilno gasilno napravo na peno (npr. Ansul R102 itd) ali na podobno certificirano sredstvo, ki se aktivira avtomatsko in ročno.

Pri tem se mora:



- sprožiti zvočno opozorilo v kuhinji,
- prekiniti se mora prezračevanje nape nad termičnim blokom,
- izklopi se el. napajanje termičnega bloka in EM-ventil dovoda plina v kuhinjo,
- signal alarma iz stabilne gasilne naprave se prenaša na požarno centralo.

## 4.5 POŽARNE LOPUTE

Pri prečkanju prezračevalnih kanalov skozi požarne sektorje PS je potrebna vgradnja požarnih loput, ki so požarne odpornosti najmanj EIS 90, s talilnim členom 70°C + elektromotor, ki zapira požarno lopute krmiljeno z napravami za javljanje požara. Pri zapiranju požarne lopute, se mora prezračevanje avtomatsko izklopiti. V kolikor se pojavijo enostavni naravni zračniki na meji požarnega sektorja ali celice, se smejo uporabiti protipožarni ventili PPV s talilnim členom 70°C. Požarne lopute morajo biti dostopne za vzdrževanje, pravilno tesno vgrajene v gradbeni element s požarno odpornimi materiali, ter vidno in trajno označene.

## 4.6 KANALI

Kanali za razvod zraka so izdelani iz pocinkane jeklene pločevine predpisane debeline v skladu z DIN 1946 in DIN 24190 pravokotne in okrogle oblike (za kanale okrogle oblike se uporabijo "spiro" cevi in fazonski kosi). Spoji na kanalih morajo biti tesnjeni. Večja kolena in odcepi morajo imeti vgrajene smerna vodila. Vse gibljive povezave se izdelajo iz izoliranih fleksibilnih kanalov SONODEC-25, ki služijo tudi kot dodatni dušilniki zvoka. Vidni deli kanalov se prebarvajo z belo barvo oz. z barvo po izbiri arhitekta.

Vsi prezračevalni kanali morajo biti iz negorljivega materiala evrorazreda A1 ali A2 po SIST EN 13501.

Zračna tesnost prezračevalnih kanalov mora biti skladno s SIST EN 1886.

## 4.7 TOPLOTNA IZOLACIJA

Kanali se toplotno izolirajo z izolacijo na bazi sintetičnega kavčuka (elastomer) z zaprto celično strukturo. Skladno z SIST EN 13501-1 mora biti izolacija v evrorazredu B, toplotna prevodnost osnovne izolacije mora biti 0,038W/mK z difuzijsko zaporo več kot 5000.

Glavni kanalski razvodi v objektu se izolirajo z 9 mm debelo toplotno izolacijo.

## 4.8 POŽARNA ODPORNOST IN ODZIV NA OGENJ PREDVIDENIH PROIZVODOV OBJEKTA

Kanali (odsesovalni kanali iz sanitarij, instalacija) morajo biti iz negorljivega materiala po razreda A1. Izolacija vseh kanalov mora biti najmanj težko vnetljivih materialov razreda B ali C po EN klasifikaciji.

Cevovodi, prehodi za kable:

Vse cevne instalacije (vodovod, kanalizacija,...), in električne instalacije, ki vodijo skozi mejne stene oziroma stropove požarnih sektorjev oziroma potekajo na evakuacijskih poteh - stopniščih, morajo biti izvedene glede na zahteve navedene v smernici SZPV 408/05 oziroma Muster Leitungsanlagen Richtlinie - MLAR.

V skladu s poglavjem 4 predhodno navedenih smernic, lahko posamezni vodi do širine 160 mm brez toplotne izolacije, v katerih se pretakajo negorljive tekočine (npr. fekalni vodi), prehajajo skozi požarne stropove in stene brez posebnih zahtev za požarno varnost.

Prehodi za elektro kable morajo biti na mejah požarnih sektorjev ustrezno protipožarno zatesnjeni, z gradbenimi elementi požarne odpornosti EI 90.

Za tesnjenje se lahko uporabijo ustrezni certificirani gradbeni materiali (vrečke, polnila, kiti, pene, idr.) ali druga enakovredna rešitev (npr. zazidano z malto).

Požarne lopute na mejah požarnih sektorjev in požarnih celic so EI 90 –S.

#### **4.9 PREIZKUSI**

Po končani montaži mora izvajalec vse sisteme prezračevanja preizkusiti, opraviti regulacijo in meritve ter izdelati navodila za obratovanje in vzdrževanje, ki se jih preda investitorju. S strani pooblašene institucije se opravijo uradne meritve mikroklima, ki so priloga pri dokumentih za tehnični pregled.

Vse ostale podrobnosti so razvidne iz načrtov.

## 5 VODOVOD

### 5.1 SPLOŠNO

#### Upoštevanji pravilniki

Pri projektiranju vodovoda so bili upoštevanji naslednji pravilniki oz. predpisi:

- Pravilnik o pitni vodi (Uradni list RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09 in 74/15);
- Pravilnik o oskrbi s pitno vodo – 9. in 10. člen (Uradni list RS, št. 35/06, 41/08, 28/11 in 88/12);
- Uredba o oskrbi s pitno vodo (Uradni list RS, št. 88/12);
- DIN 1988 Technische Regeln für Trinkwasser – Installation (TRWI).
- Pravilnik o normativih in minimalnih tehničnih pogojih za prostor in opremo vrtca (Uradni list RS, št. 73/00, 75/05, 33/08, 126/08, 47/10, 47/13, 74/16 in 20/17)

### 5.2 OBSEGA DEL IN OPIS PROJEKTNIH REŠITEV

Predmet projekta je vodovodni razvod za priključitev vseh sanitarnih elementov v sanitarnih delih objekta (sanitarni vozli), ter potrošnikov v kuhinji.

Skladno z načrtom požarne varnosti je predvidena montaža novih notranjih hidrantov.

Poleg vodovodne instalacije so predmet projekta tudi sanitarni odtoki, razen glavnega horizontalnega dela kanalizacije, ki je zajet v gradbenem delu projekta, ter odvodi kondenza prezračevalnih naprav.

### 5.3 VODOVODNO CEVNO OMREŽJE

Cevi, spojni material, sestavni deli, naprave, armature morajo biti podprte z odobritvenim dokumentom DIN/DWGW, ki dokazuje, da produkti izpolnjujejo zahtevam tehničnih predpisov kot npr. KTW, W 270 in DIN 50930-6. Na podlagi DIN 1988-7 "Preprečitev škode zaradi korozije in izločanja vodnega kamna" se za sanitarno vodo ne uporabi pocinkanih cevi ter pocinkanih sestavnih delov.

V našem primeru so za hladno in toplo vodo ter cirkulacijo predvidene večplastne systemske alumplast cevi in spojni elementi (npr. Uponor ali enakovredno), ki so izolirane s primerno izolacijo na osnovi sintetičnega kavčuka. Debelina izolacije je skladna z zakonodajo oz. zahtevami PURES.

Horizontalni razdelilni cevni razvodi do posameznih dvižnih vodov so vodeni večinoma v tlaku in pod stropom kleti v primeru kuhinje.

Glavni dovod do objekta, preko katerega je predvidena prizidava prizidka 1 se obnovi z lizoželeznimi cevmi z standardnimi obojčnimi spoji.

### 5.4 SANITARNI ODTOKI

Sanitarni odtoki odpadne vode so predvideni iz PP kanalizacijskih cevi in fazonskih kosov, izdelanih iz večslojnih plastičnih cevi z visokim dušenjem zvoka. Spajanje cevi je z obojčnimi spoji.

Posamezne vertikale se nadaljujejo z odduhi, ki so direktno speljani na streho in zaključeni s strešno kapico.

Ves horizontalni kanalizacijski razvod mora biti voden v predpisanih padcih in v skladu z navodili proizvajalca. Tesnenje cevi pri obojčnih spojih se izvaja z ustreznimi tesnili. Opis glavne horizontalne kanalizacije v pritličju je predmet gradbenega dela projekta.

Sanitarni odtoki so speljani v kanalizacijo preko smradnih zapor oz. sifonov.

Vsi sanitarni odtoki kuhinje, so vodeni preko lovilca maščob.

## 5.5 PREHODI INŠTALACIJ SKOZI MEJNE ZIDOVE POŽARNIH SEKTORJEV

Vidni prehodi inštalacij vodovoda in hidrantne mreže ter odtokov morajo biti izvedeni in zatesnjeni tako, da se doseže na mejah požarnih sektorjev enaka požarna odpornost, kot jo ima gradbeni element, skozi katerega instalacija poteka. Navedene zatesnitve se doseže z ognjeodpornimi vrečkami, polnili, tesnilnimi masami, penami, objemkami, požarno malto itd. (izdelki npr. Hilti, Promat itd.).

## 5.6 IZOLACIJA CEVNEGA VODOVODNEGA OMREŽJA

Skladno s NPV morajo biti izolacijske obloge prezračevalnih kanalov in cevovodov iz težko gorljivega materiala – eurorazred B ali C-s3-d0 po SIST EN 13501, kar je pri določitvi izolacije potrebno upoštevati! Cevi vodene v tlaku, zidu in skozi a.b. ploščo so lahko izolirane razreda C ali D.

-razvodno omrežje hladne vode iz večplastnih sistemskih cevi (kot npr. UPONOR ali enakovredno), vodeno v neogrevanih prostorih vidno in v tlaku (v kotlarni in tehničnem prostoru) se izolira z izolacijo na osnovi sintetične gume z zaprto celično strukturo, debelina izolacije pri vidnih ceveh 13 mm, v tlaku 9 mm.

-razvodno omrežje hladne vode, vodeno v ogrevanih prostorih vidno in v tlaku se izolira z izolacijo na osnovi sintetične gume z zaprto celično strukturo debeline 9mm.

-razvodno omrežje tople vode in cirkulacije, vodeno v neogrevanih prostorih, se izolira z izolacijo na osnovi sintetične gume z zaprto celično strukturo, debelina izolacije:

- NO10 ÷ NO20 - s= 2 cm
- NO25 ÷ NO32 - s= 3 cm
- NO40 ÷ NO100 - s= enako kot NO
- -razvodno omrežje tople vode in cirkulacije, vodeno v ogrevanih prostorih, se izolira z izolacijo na osnovi sintetične gume z zaprto celično strukturo, debelina izolacije 13 mm.

## 5.7 PRIPRAVA TOPLE SANITARNE VODE

Predvidena je centralna priprava tople sanitarne vode z zalogovnikom velikosti 1000 l. Predvidena je tudi izvedba cirkulacijskega voda za porabnike novega prizidka. Temperatura tople je 55°C. Dezinfekcija zalogovnika je omogočena z programom toplotne črpalke, omrežje pa je potrebno dezinficirati skladno s priporočili:

### **PRIPOROČILA ZA PREPREČEVANJE RAZMNOŽEVANJA**

#### **LEGIONELE V INTERNEM VODOVODNEM**

#### **VZROKI IN UGODNI POGOJI ZA OBSTOJ IN RAZMNOŽEVANJE LEGIONELE V OMREŽJU:**

- temperatura vode v omrežju med 20°C in 50°C;
- zastoji vode v omrežju zaradi premajhne porabe, odsotnosti uporabnikov, motnje v oskrbi z vodo;
- povečano število drugih bakterij, biofilmi v omrežju;
- prisotnost železa in organskih snovi v vodi;
- prenizka vsebnost dezinfekcijskega sredstva, kjer ga je potrebno uporabljati;
- dotrajana instalacija in nekontrolirani adaptacijski posegi.

#### **UKREPI ZA PREPREČEVANJE RAZMNOŽEVANJA LEGIONEL V OMREŽJU:**

- temperatura hladne vode v omrežju naj bo pod 20°C (tabela);
- temperatura tople vode v omrežju na vseh (tudi na najbolj oddaljenih) pipah in prhah naj bo več kot 50°C (bolje 55°C) (tabela);
- temperatura v grelcu naj bo več kot 60°C (tabela). Najmanj 1 uro na dan naj bo taka temperatura tudi na dnu grelca;

- na mestih, kjer voda v omrežju zastaja, naj se izvaja tedensko spiranje do stabilizacije temperature vode;
- mrežice na pipah in glave tušev naj bodo redno čiščene (usedline, nesnaga, kamen) – najmanj 4 krat letno oz. po potrebi;
- redno pregledovanje in po potrebi čiščenje grelca - najmanj enkrat letno;
- pregled rezervoarjev za mrzlo vodo in izvesti potrebna popravila – letno;
- čiščenje in klorni šok (dezinfekcija) po posegih v interni vodovodni sistem.

Zaradi uspešnega izvajanja preventivnih ukrepov mora biti izdelana shema ali načrt vodovodnega sistema – instalacij. Po tej shemi je potrebno opraviti pregled objekta in opisati ali zanikati dejavnike tveganja (glej "Vzroki in ugodni pogoji ..."). Ob tem je treba upoštevati možnost nastanka aerosola. Pregled je treba opraviti vsaki dve leti oziroma ob spremembah dejavnikov tveganja. O pregledih, oceni dejavnikov tveganja ter preverjanju izvajanja ukrepov morajo odgovorni nosilci dejavnosti sprotno voditi dokumentacijo.

Oskrba	Naloga	Pogostost	Zapis o pregledu/ukrepu <sup>3</sup>
z vročo vodo	Preverjanje temperature vode, ki izstopa iz grelca in vode, ki se vrača v grelec.  Voda na izstopu mora imeti vsaj 60°C, voda, ki se vrača vsaj 50°C.	mesečno	
	Na kontrolnih pipah <sup>1</sup> preveriti, če temperatura v manj kot 1 minuti točenja doseže 50°C (bolje 55°C).	mesečno	
	Preverjati na ostalih pipah po principu rotacije, če temperatura v manj kot 1 minuti točenja doseže 50°C (bolje 55°C).	na 6 mesecev	
s hladno vodo	Preveriti temperaturo vode na vstopu v objekt.  Temperatura mora biti po možnosti ves čas do 20°C.	na 6 mesecev (enkrat poleti in enkrat pozimi)	
	Preveriti, če je na kontrolnih pipah <sup>2</sup> po 2 min točenja temperatura vode do 20°C.	Mesečno	
	Preverjati, če je temperatura vode po principu	na 6 mesecev	

	<p>rotacije na izbranih pipah po 2 min točenja pod 20°C.</p> <p>Razlika med najvišjo in najnižjo izmerjeno temperaturo po 1 minuti točenja ne sme biti večja od 4°C.</p>		
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

- 1 kontrolna pipa: recirkulirajoč sistem: prva in zadnja pipa, lahko tudi pipe, za katere velja, da predstavljajo posebno tveganje;  
kontrolna pipa: nercirkulirajoč sistem: najbližja in najbolj oddaljena pipa od rezervoarja, lahko tudi pipe, za katere velja, da predstavljajo posebno tveganje.
- 2 najbližja in najbolj oddaljena pipa od vstopa oziroma rezervoarja, lahko tudi pipe, za katere velja, da predstavljajo večje tveganje.
- 3 izmerjene vrednosti, izveden ukrep, datum, čas, izvajalec meritve ali ukrepa.

Pripravili:

Neva Furlan, Nataša Klun, Aleš Petrovič, Maja Sočan, Ana Hojs

Priporočila so bila potrjena na sestanku specialistov higiene iz zavodov za zdravstveno varstvo in inštituta za varovanje zdravja dne 21.11.2002

## 5.8 SANITARNI PREDMETI IN OPREMA

### **SANITARNI PREDMETI:**

Sanitarni predmeti so povečini standardne izvedbe, srednjega višjega cenovnega razreda, ravno tako oprema. Pri vseh sanitarnih vozlih so predvideni WC-ji konzolne izvedbe s podometnim izplakovalnim kotličkom. V sanitarijah vrtca (za otroke) so predvideni konzolni WC-ji ustrezne velikosti in montirani na primerni višini, s podometnim kotličkom (glej shemo dviznih vodov).

Umivalniki so keramični in sicer so posamezni pritrjeni na zid. Na dveh mestih (pri previjalnih mizicah) je predviden nadpultni keramični umivalnik.

Vsi sanitarni elementi se opremijo z ustreznimi držali (podajalniki brisač, podajalniki WC papirja, držali za milo, ogledali itd.).

Vsak sanitarni element je opremljen s priključnim zapornim organom, s katerim lahko slednjega izločimo v primeru okvare, popravila itd.

Vsi sanitarni elementi so opremljeni tudi s smradnimi zaporami oz. sifoni.

### **SANITARNA IZTOČNA ARMATURA:**

Pri umivalnikih je predvidena klasična enoročna armatura (npr. ARMAL). Povsod pri ostalih umivalnikih (razdelilna kuhinja, osebje) so ravno tako predvidene klasične enoročne armature, ravno tako pri trokaderu. Pri slednjem je poleg mešalne baterije z ročnim tušem predviden še izpiralec NO20. Iztočne armature s prho imajo vgrajene elemente za preprečevanje povratnega toka vode (skladno s SISTEN1717 oz. DIN 1988).

V kuhinji se poleg mešalnih baterij na ustreznih mestih skladno s tehnologijo predvidijo še priključki, ki se končajo s krogelnimi ventili (definirano je po tehnologiji razdelilne kuhinje).

## 5.9 POŽARNA ZAŠČITA

Vrsta, lokacija in število notranjih hidrantov in gasilnih aparatov, je izbrano po Načrtu požarne varnosti.

## 5.10 PREIZKUSI, DEZINFEKCIJA

Praznjenje razvoda vodovodne instalacije je omogočeno z izpustnim ventilom v zunanjem vodomernem jašku ter na posameznih priključnih kotnih ventilih.

Celotno vodovodno omrežje je potrebno pred zazidavo in izoliranjem preizkusiti na tlak 10 bar s hladnim vodnim tlakom.

O tlačnem preizkusu je potrebno sestaviti zapisnik, katerega izvod pripada investitorju.

Pred redno uporabo je potrebno celotno vodovodno instalacijo izprati in dezinficirati s strani pooblaščen organizacije.

Dezinfekcija vodovodnega omrežja v objektu se izvede 14 dni pred prevzemom objekta. Naročnik je izvajalec vodovodne inštalacije. Dezinfekcija se izvede s klorovim preparatom (Izosan G).

Naročnik poda sledeče podatke: količina vode v omrežju in v bojlerju za toplo vodo, način ogrevanja tople vode.

Glede na količino vode se dozira klorov preparat – hiperkloriranje:

15-20g/1m<sup>3</sup>.

Klor se dozira pri vodni uri (vodomer). Vse izlivke se postopoma odprejo (od spodaj navzgor), kontrolira se prisotnost klora v vodi (ortotoluidin). Ko se dokaže prisotnost klora, se izlivki zaprejo. Po 24 urah se omrežje v objektu temeljito izpere (na vseh izlivkah). Odvzamejo se vzorci vode za mikrobiološko in po potrebi kemijsko analizo – prisotnost mineralnih olj.

Število odvzetih vzorcev vode za mikrobiološko analizo:

Glede na število dvžnih vodov – v vsakem drugem nadstropju po en vzorec vode

če je centralni bojler se odvzame topla in hladna voda

če ni centralnega bojlerja se odvzame samo hladna voda.

Vzorci vode se jemljejo na takih iztočnih mestih, kjer je večja poraba vode (kuhinja, kopalnica).

Število odvzetih vzorcev vode za ugotavljanje mineralnih olj: en vzorec na objekt.

### ODVZEM VZORCEV VODE ZA MIKROBIOLOŠKO ANALIZO

Vzorec vode se mora odvzeti sterilno v sterilno embalažo. Če je voda klorirana, se vzorec vode odvzame v steklenico s tiosulfatom (rdeč pokrov), če pa voda ni klorirana pa v steklenico z belim pokrovom. Z izlivke snamemo mrežico, pipo obžgemo z alkoholom in pustimo vodo teči vsaj 5 minut. Po petih minutah natočimo vodo sterilno (se ne dotikamo vratu stekleničke) v sterilno stekleničko do  $\frac{3}{4}$ . Med odvzemom mora biti pokrov stekleničke obrnjen navzdol. Stekleničko dobro zapremo in jo označimo.

Vzorci vode oddamo skupaj z zapisnikom v laboratorij v najkrajšem možnem času, ta ne sme biti daljši od 6 ur. Med transportom mora biti vzorec v hladilni torbi.

### ODVZEM VZORCEV VODE ZA UGOTAVLJANJE PRISOTNOSTI MINERALNIH OLJ

Po temeljitem izpiranju omrežja se odvzame vzorec vode za ugotavljanje prisotnosti mineralnih olj:

Količina vode: 3 x po 0,5 l vode v steklene steklenice. Odvzete vzorce oddamo v laboratorij skupaj z zapisnikom.

## 5.11 SISTEM DEŽEVNICE

Deževnica se bo uporabljala za zalivanje travnatih površin, napajanje WC kotličkov. Vkopana cisterna je že izvedena, dogradi se nov črpalni sistem za porabnike šole, ter zalivanje zelenice.

### **Naprava za dvig tlaka deževnice**

Predvidena je vgradnja naprave v obstoječ vodomerni jašek, poleg naprave za sistem deževnice vrtca. Napravo sestavlja: Preklopno kompaktno črpališče: dve tihi, samosesalni, večstopenjski, horizontalni visokotlačni centrifugalni črpalke s sodobnim hidravličnim sesalnim traktom. Krogelna pipa na sesalni in tlačni strani za vsako črpalčko z zbirnim ocevjem na tlačni strani. Rezervoar (150 l) z dodatnim napajanjem s svežo vodo v odvisnosti od potrebe, če cisterna ni napolnjena.

Pretočna membranska tlačna posoda (8l) po DIN 4807 za prihranek energije pri minimalnih puščanjih na strani zgradbe. Vsi deli, ki so v stiku z medijem, so odporni proti koroziji. Elektronsko krmilje z enakomernim krmiljenjem sistema s ciklično izmenavo črpalk ter integriranim testnim delovanjem pri mirujočih črpalakah. Avtomatski preklop zaradi motnje in doklop pri koničnem obratovanju zagotavljajo največjo možno pripravljenost naprave. Zamenjava vode v rezervoarju v odvisnosti od obratovanja črpalke, zaščita magnetnega ventila pred poapnenjem, integrirana elektronska zaščita motorja in zaščita pred suhim tekom za črpalke, prikaz polnosti, priključek za opozorilo na zastoj, vklj. z uporabniku prijaznim menijsko vodenim upravljanjem in prikazom preko LC zaslona, črpalna količina 9,73m<sup>3</sup>/h, tlačna višina 35,1m, ses. višine 2,18m, zaščita IP x4, vgrajen rezervoar 150l preko katerega se vrši preklop na pitno vodo, moč 1,1kW 230V. Naprava se dobavi vključno z plovnim stikalom in pritrdilnim in konzolnim materialom

Razvod deževnice bo izveden iz Pe cevovoda. Na predvidenih zunanjih mestih se bo v zemlji izvedla priključna omarica za priklop gumijaste cevi. Razvod deževnice naj bo izveden na način, da se lahko deževnica po potrebi izteče v rezervoar, padec cevovoda proti vkopani cisterni.

Vse dovodne in pretočne cevi položite s padcem najmanj 1 % v smeri toka (upoštevajte morebitno naknadno usedanje). Cevi priključite na izvrtine na rezervoarju. Pri nadgradnih paketih z vgrajenim filtrom obstajajo posebni priključni pogoji, pri čemer morate upoštevati posebna navodila vgradnje. Če pretok rezervoarja priključite na javni kanal, morate to storiti po DIN 1986 z dvizžno napravo (mešani kanal) oz. z zaporo pred zastajanjem (čist kanal za deževnico) in ga tako zavarovati pred zastajanjem vode. Vse sesalne, tlačne in krmilne napeljave napeljite skozi prazno cev, ki jo položite s padcem do rezervoarja, brez upogibanja in čim bolj ravno. Potrebne loke oblikujte s 30-stopinjskimi fazonskimi deli.

Pomembno Prazno cev priključite na odprtino nad maksimalnim vodostajem.

### **Pregled in vzdrževanje**

Pri celotni napeljavi najmanj vsake tri mesce preverite tesnjenje, čistočo in varno postavitve.

Vzdrževanje celotne naprave je potrebno približno vsakih 5 let. Pri tem morate očistiti vse dele naprave in preveriti njihovo delovanje. Pri vzdrževanju sledite naslednjim točkam:

- rezervoar popolnoma izpraznite, trdne ostanke odstranite z lopatico, površine in vgradne dele očistite z vodo, iz rezervoarja odstranite vso umazanijo, preverite, ali so vsi deli dobro pritrjeni.

### **Filtri za žlebove**

Na predvidene dovode deževnice – žlebove je potrebno namestiti standardne elemente za zajem. Vgraditi je potrebno samočistilne filtre za padno cev s funkcijo zaustavitve pretoka.



**Priključek za-deževnico (jašek)**

Na mestu, kjer se predvidi raba deževnice, se bo v travi predvidel jašek. Cevni priključek omarice se bo priključil na glavni razvod deževnice. V jašku je dvojni priključek Gardena in priključno cevjo 1".

Ostale podrobnosti so razvidne še iz priloženega kartnega gradiva (situacija, tlorisov, itd).

**5.12 NAPAJANJE IN OBRATOVANJE SISTEMA VODNEGA MOTIVA**

Pred šolo je predvidena vgradnja vodnega motiva (manjša fontana). Predvidena je prestavitev obstoječega sistema za cirkulacijo in dopolnjevanje fontane iz obstoječega objekta. Sistem se prestav v tehnični prostor v kleti, kjer je predviden odcep vodovodne vode.

## 6 PLIN OBJEKT

Pri izdelavi projektne dokumentacije je upoštevana veljavna zakonodaja, tehnični pravilniki, SIST EN standardi in priporočila DVGW.

### 6.1 PREDMET PROJEKTA (OPREDELITEV OBSEGA)

Obstoječa kuhinja že uporablja štedilnike na utekočinjen naftni plin. Ob objektu je vkopana plinska cisterna, opremljena z vsemi potrebnimi armaturami in varnostnimi elementi.

Obstoječ plinohram se prestavi na novo lokacijo ob telovadnico. Na novo se bo izvedla plinska instalacija do prostora kuhinje.

V kuhinjski prostor se bo namestila oprema za detekcijo plina UNP.

Tlak plina v notranjem razvodnem omrežju znaša 25 mbar (UNP).

V kuhinji so predvideni naslednji porabniki:

- 2x Plinski kotel 150l; Q=21 kW
- Plinski štedilnik; Q=25 kW
- Plinska prekucna ponev 120 l; Q=30 kW
- Plinska prekucna ponev 80 l; Q=22 kW

### 6.2 PLINSKA OMARICA

V sklopu predstavitve plinske omarice je predvidena namestitev plinske požarne pipe DN25, manometra, elektromagnetnega ventila DN25, plinskega filtra DN25, ter regulatorja HR 90 DN25, na katerem je predvidena redukcija plina na 25 mbar.

### 6.3 PLINSKA INSTALACIJA

Interni razvod obsega vso instalacijo v objektu, vključno s priključno omarico s požarno pipo in regulacijo 2. stopnje, kompletno s prehodnim komadom iz PE cevi na jekleno cev (v zemlji). Del instalacije iz jeklenih brezšivnih cevi, speljan v zemlji mora biti zaščiten po Polyken postopku. Zaščita obsega čiščenje, razmaščevanje in sušenje zunanjih sten cevi, premaz s preimerjem in dvakratno previjanje z zaščitnimi trakovi.

Nadometno položene cevi zaščitimo proti koroziji z zunanje strani s premazom osnovne barve in dvakratnim premazom s pokrivno barvo.

Barvo nanašamo le na dobro očiščeno, odprašeno in suho površino po postopku:

- razmaščevanje površine
- čiščenje površine do SA 2,5
- odpraševanje
- temeljna barva, 2x hitro sušeči minij do minimalne debeline 60 mikronov
- sušenje
- predlak debeline 25 mikronov
- sušenje
- dvakratni pokrivni premaz debeline 50 mikronov
- skupna debelina premazov naj bo najmanj 135 mikronov

Pri nadzemnih plinskih instalacijah uporabljamo sledečo barvno skalo:

- rumena barva: vsi cevovodi in armatura
- modra barva: podstavki in podpore
- črna barva: odzračevalni vodi, ročice in ročna kolesa

Za doseg čim boljše tesnosti instalacije je treba tudi za tesnenje razstavnih spojev na cevovodu uporabiti kvalitetni atestirani material. Tesnilni material za tesnjenje navojnih spojev bo trajno elastična tesnilna pasta »kliber«. Uporaba konopljinega prediva in firneža je prepovedana.

Plinski razvod v objektu bo izdelan iz jeklenih brezšivnih cevi po DIN 2448 oziroma iz jeklenih srednje težkih navojnih cevi po DIN 2441. Cevi bodo medsebojno spojene s čelnim V varom.

Elemente, ki so medsebojno spojeni z varjenjem, lahko varijo le zato usposobljeni varilci z veljavnim atestom.

Medsebojno spajanje armature ali armature in cevi je dovoljeno s prirobnimi ali z navojnimi zvezami. Navojne zveze se uporabljajo do vključno DN 50.

Kovinskih plinovodov se ne sme uporabiti kot zaščitna ali delovna ozemljila niti kot zaščitne odvodnike v jakotočnih napeljavah. Prav tako se jih ne sme uporabiti za odvodnike ali ozemljila v strelovodnih napeljavah.

Plinovodi morajo potekati tako, da ni možnosti mehanskih poškodb. Plinovodi ne smejo biti pritrdjeni na druge napeljave in ne smejo služiti kot podpora za druge napeljave. Položeni morajo biti tako, da nanje ne kaplja voda ali kondenz z drugih napeljav. Pritrditev cevi mora biti narejena ognjevarno, nosilni deli cevnih podpor morajo biti iz negorljivih materialov.

Pri vodenju plinovodov skozi dilatacije, ki ločujejo dva dela zgradbe, je potrebno poskrbeti za to, da premikanje ne vpliva škodljivo na plinovod.

Pri preboju dviznih vodov skozi stene in strop morajo biti vgrajene zaščitne cevi, ki gledajo na vsaki strani min. 5 cm iz zida oz. stropa. Zaščitne cevi morajo biti iz materiala odpornega proti koroziji ali zaščitene proti koroziji.

## 6.4 VARNOSTNI ELEMENTI

V priključni plinski omarici je nameščen tudi elektromagnetni ventil, krmiljen preko plinske centrale, ki zapre dovod plina v primeru zaznave puščanja v kuhinji. Detekcija plina je zajeta v elektro projektu.

Nad termičnim blokom je predvidena kuhinjska napa, ki zaradi zagotovitve odvoda produktov zgorevanja in zagotovitve izmenjave zraka mora delovati pri koriščenju oz. zgorevanju plina. V ta namen je nameščen elektromagnetni varnostni sklop (z elektromagnetnima ventiloma), ki zapre dovod plina, če kuhinjska napa ne deluje (nameščeno tlačno stikalo v odvodnem kanalu nape).

Vsi plinski potrošniki se na plinsko instalacijo priključijo preko zaporne plinske pipe s termičnim varovalom, na vseh priključnih vodih je zagotovljen tlak trošil ca. 20 – 22 mbar.

## 6.5 PREIZKUSI IN ZAGONI INSTALACIJE:

Po končani montaži, vendar pa pred izvedbo protikorozijske zaščite je treba celotno plinsko instalacijo preizkusiti. Pred preizkusom je treba iz instalacije odstraniti občutljive naprave in trošila, ki so izdelani za nižje tlačne razmere. Elementi izdelani za tlake višje od predvidenega tlaka preizkusa, lahko ostanejo vgrajeni v cevovodu.

Predpreizkus se izvede z zrakom ali inertnim plinom pri tlaku, ki je za 10% višji od normalnega delovnega tlaka. Pri tem pa mora biti najmanjša razlika med delovnim tlakom in tlakom predpreizkusa 1 bar. Po izenačitvi temperature plina s temperaturo okolice, za kar zadoščata 2 minuti, mora ostati tlak plina v plinovodu nespremenjen še najmanj 10 minut. Med preizkusom je treba cevi obtolči, da s tem odpravimo eventuelne napetosti nastale pri montaži. V našem primeru bomo predpreizkus izvedli z zrakom pri nadtlaku najmanj 1,05 bar.

Glavni preizkus se izvede z zrakom ali inertnim plinom na cevovodu, na katerem so spet vgrajeni vsi elementi razen varnostnih in regulacijskih elementov pred trošili. Preizkus opravimo pri tlaku, ki je za 10% višji od normalnega delovnega tlaka, oziroma najmanj za 100 mbar višji od delovnega tlaka. Po izenačitvi

temperature plina s temperaturo okolice, mora ostati tlak plina v plinovodu nespremenjen še najmanj 10 minut. V našem primeru bomo glavni preizkus izvedli z zrakom pri nadtlaku najmanj 150 mbar.

Merilni instrument, s katerim kontroliramo tlak preizkusnega medija v plinovodu, mora biti tako natančen, da je na njem mogoče zanesljivo opaziti spremembo tlaka za 0,1 mbar.

Preizkus spojev na rezervoar in priključnih cevi na trošila opravimo s plinom pri polnem delovnem tlaku. Preizkus opravimo s penečim sredstvom, s katerim premažemo vse spoje in kompletne vgrajene armature. Pri tem preizkusu se nikjer ne smejo pojaviti mehurčki.

### ***Spuščanje plina v instalacijo:***

Plin lahko v instalacijo spusti le predstavnik distributerja ali pa pooblaščen monter plinskih instalacij, saj je ta postopek pri uvajanju plina v objekt najbolj kritičen. Pred spuščanjem plina v instalacijo se je treba prepričati, da so bili opravljeni vsi tesnostni preizkusi in da so vse odprtine na cevovodih, razen na trošilu, ki ga spuščamo v pogon, zaprte. Med uvajanjem (spuščanjem) plina v plinsko instalacijo se zrak in plin v njej nekontrolirano mešata, tako da na vsakem mestu instalacije preide zmes vse možne koncentracije od 0 pa do 100% plina v zraku. Nastalo zmes je skrbno nadzorovati in jo varno spustiti v atmosfero.

Pred pričetkom polnjenja plinske napeljave s plinom in spuščanje mešanice v atmosfero je treba iz okolice odstraniti vse možne vire vžiganja (izključiti kurišča, preprečiti vklapljanje električnih naprav, preprečiti kajenje).

Napeljavo je treba s plinom izpihovati toliko časa, da se iz nje izrine ves zrak. Plin spuščamo v atmosfero preko priključene gumijaste cevi.

Neposredno po končanem spuščanju plina v instalacijo je treba opraviti preizkus tesnosti še na tistih spojih, ki niso bila zajeta v glavni preizkus napeljave. Ravno tako je treba preizkusiti tudi spoje in armature, ki smo jih uporabili pri priključitvi gumijaste cevi za izpust mešanice plina in zraka iz instalacije. Za ta preizkus uporabimo metodo premazovanja s penečim sredstvom.

### ***Zagon plinskih trošil:***

Po končanem spuščanju plina v instalacijo se lahko izvede tudi zagon plinskih trošil. Zagon trošil opravi pooblaščen servisier proizvajalca trošil. Zagon obsega preizkus delovanja trošil v vseh možnih delovnih nastavitvah, preizkus delovanja naprav za kontrolo prisotnosti plamena in preizkus trajnega delovanja naprave pri polni moči.

Preizkus delovanja pri polni moči ne sme biti krajši od 5 min.

Preizkus opravimo pri zaprtih vratih in oknih, v uporabi morajo biti le predvidene rešetke za prezračevanje.

Pred uporabo plinskih naprav mora pregled opraviti še pooblaščen predstavnik distributerja plina. Pregled obsega kompletno izvedeno plinsko instalacijo, nastavitve in delovanje plinskih naprav ter izdajo potrdila o pravilnosti izvedbe.

### ***Navodila uporabniku:***

Predstavnik distributerja mora ob predaji plinske naprave poučiti uporabnika o delovanju njenih elementov, o vzdrževanju in nevarnostih, ki bi lahko nastale pri neprimerni uporabi naprav. Med navodili je treba uporabnika poučiti tudi o ukrepih ob eventualnih prekinitvah delovanja (pomanjkanje plina, blokiranje varnostnega zapornega ventila, puščanje plina na spojih itd.). Navodila mora distributer predati uporabniku tudi v pisni obliki.

Uporabnika je treba opozoriti tudi na redna predpisana in priporočena vzdrževalna dela na napravah.

Plinu je dodano odorirno sredstvo, ki ima značilen vonj po plinu, ki je najpomembnejši kazalnik napake ali nevarnosti, zato je potrebno nemudoma obvestiti dobavitelja plina.

V primeru poškodbe ali okvare plinske napeljave, plinmera ali grelne naprave in, da pri tem izhaja plin, ki ima vonj po "gnilih jajcih", je potrebno pri tem:

- Takoj zapreti glavno plinsko požarno pipo!

- Takoj pogasiti vse ognje v okolici!
- Takoj izklopiti električni tok s stikalom v sili!
- Takoj odpreti vsa okna in vrata!
- Zapreti tudi preostale armature!
- Ne vstopati s prižgano lučjo v prostore, v katerih je bil zaznan vonj po plinu!
- Ne prižigati luči ali svetil z odprtim plamenom!
- Ne vklapljati električnih stikal!
- Ne izklapljati električnih vtikačev!
- Ne kaditi!

Dokler napaka ni odpravljena, ne odpirajte zapornih organov in ne vključujte elektrike.

Vse ostale podrobnosti so razvidne iz posameznih risb.

## 7 VODOVOD – ZUNANJI RAZVOD

Pri projektiranju vodovoda so bili upoštevani naslednji pravilniki oz. predpisi:

- Pravilnik o pitni vodi (Uradni list RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09 in 74/15);
- Pravilnik o oskrbi s pitno vodo – 9. in 10. člen (Uradni list RS, št. 35/06, 41/08, 28/11 in 88/12);
- Uredba o oskrbi s pitno vodo (Uradni list RS, št. 88/12);
- DIN 1988 Technische Regeln für Trinkwasser – Installation (TRWI).

### 7.1 OBSTOJEČE STANJE

Objekt je priključen na vodovodno omrežje. Sistem zagotavlja zadostni pritisk in pretok vode za potrebe požarne varnosti na obstoječem vodovodnem omrežju.

### PREDVIDENE PROJEKTNE REŠITVE

Predvidena je predstavitev dela javnega vodovoda (do sosednjih hiš) in dela zunanjega hidrantnega omrežja, ki ju je potrebno umakniti zaradi dozidave objekta, ter prenova dovoda v objekt.

### 7.2 MONTAŽA

Polaganje cevi je delno opisano v gradbenih delih. Pri samem spajanju NL in PE cevi ter fazonskih kosov v izkopu je potrebno upoštevati še sledeče:

- spoji PE cevi se do PE50 izvajajo s PP spojkami in ostalimi fittingi, nad PE50 pa z zobčastimi spojkami in prosto prirobnico, izvedba krivin je z LTŽ fazoni ali dopustnimi radiusi po navodilih proizvajalca
- prirobnici spoji so standardni
- pri spojih paziti, da v cev ne pridejo nečistoče iz izkopa
- pri spajanju uporabljati predpisan tesnilni material
- vse morebitne poškodbe na cevovodu, fazonih ali armaturah odpraviti z zamenjavo le teh ali zamenjavo posameznih delov le-teh.

### 7.3 GRADBENA DELA

Cevovode iz polietilena (PE) se položi v jarek, izkopen v teren, na utrjeno peščeno posteljico iz peska, brez ostrih robov (pesek granulacije do 16 mm, pri PE ceveh do 8 mm), debelina posteljice min. 10 cm. Dno jarka mora biti poravnano z natančnostjo  $\pm 3$ cm. Po končanih montažnih delih se izvede osnovni zasip vodovoda, ki mora biti izveden v debelini min. 10 cm nad temenom cevi in se prav tako izvede iz peska granulacije do 16 mm (pri PE ceveh do 8 mm). Vsi spoji na ceveh morajo biti do izvedbe tlačnega preizkusa odkriti oz. nezasipani. Pri zasipavanju je potrebno paziti, da se na cev ne nasuje ostrorobega kamenja, ki bi jo mehansko poškodovali. Če je kvaliteta izkopnega materiala primerna, je možno obsipavanje tudi s presejanim izkopnim materialom, kar odobri nadzorni organ. Pri osnovnem zasipu je potrebno izvajati ročno nabijanje. Sledi nasipavanje z izkopnim materialom in nabijanje v plasteh po 20 cm. Cca 30 cm nad temenom cevi se vzdolž osi vodovoda položi opozorilni trak z jeklenim vložkom, z napisom »POZOR, VODOVOD«. Vsa mesta križanja vodovoda z ostalimi komunalnimi vodi in napravami pred zasutjem pregleda predstavnik upravljalca vodovoda, kar potrdi z vpisom v gradbeni dnevnik.

Na utrjenih površinah je potrebno doseči ustrezno zbitost. Globina od končne kote cestišča do temena cevi znaša min. 1,2 m (nabijanje z lahкими komprimacijskimi sredstvi). Pri nepovoznih površinah je globina poteka internega cevovoda min. 1,0 m do temena cevi, za priključek do vodomernega jaška je globina min. 1,2 m. V primeru slabe nosilnosti tal ali ko na dnu jarka naletimo na skale in večje kamne, se dno jarka poglobi in debelina peščene posteljice poveča na 20 cm (določi nadzorni organ). Izvajalec mora oceniti pogoje na terenu in glede na njih tehnično pravilno ukrepati. Cevi je potrebno montirati sprotno z izkopom in jih tudi zasipavati, s čimer eliminiramo težave v primeru padavin in morebitnim mehanskim poškodbam cevovoda. Spoje se do tlačnega preizkusa pusti nezasute. V drobno zrnatih tleh (glina, melj, pesek), kjer je prisotna

podzemna voda mora biti med in po izgradnji preprečeno izpiranje zasipnega materiala tako, da se za zasip uporabi material primerne zrnatosti. Zasipni material se pred izpiranjem po potrebi (v sklopu geomehanskega nadzora) zaščiti z ustrezno tkanino (polst, geotekstil itd.).

Krivine na cevovodu se izvedejo s fazonskimi kosi ali radiusom (pri PE ceveh), ki je po podatkih proizvajalca cevi dopusten. Pri lokih, T kosih oz. ocepkih, N kosih, vgradbenih garniturah, hidrantih je potrebno izvesti podbetoniranje oz. obbetoniranje po navodilu proizvajalca cevi oz. v skladu s projektom.

Faznost izgradnje vodovoda je pogojena z gradbenimi deli na gradbišču, potrebna je usklajitev z ostalimi izvajalci komunalne infrastrukture in izvajalci gradbenih del. Izvajalec je dolžan na licu mesta usklajevati potek del z upravitelcem vodovoda s ciljem minimalnega motenja oskrbovanja porabnikov.

**Vsa zemeljska dela v varovalnem pasu obstoječega javnega vodovoda, širine 3,0 m in sicer 1,5 m na vsako stran od osi cevovoda je dovoljeno izvajati le ročno, v dogovoru in pod nadzorom pooblaščenega predstavnika upravitelca vodovoda.**

V varovalnem pasu javnega vodovodnega omrežja širine 3,0 m in sicer 1,5 m na vsako stran od osi cevovoda niso dovoljena gradbena dela (gradbeni posegi, deponije materiala, prekopi, ni dovoljeno postavljati škarpe, saditi drevesa, itd.), prav tako je prepovedano globoko oranje oz. ni dovoljeno dodajati in odvijati zemljino v taki meri, da bi bila globina vodovoda višja ali nižja od predpisane. Zemeljska dela v varovalnem pasu se izvajajo pod stalnim nadzorom pooblaščenega predstavnika upravitelca komunalne javne infrastrukture. Greznice morajo biti zgrajene na oddaljenosti najmanj 5 m od vodovoda

Pri poteku skozi zelenice oz. nepovozne zelene površine se izvede humuziranje vrhnje plasti, pri poteku trase skozi obstoječe utrjene površine (asfalt, tlakovci) je potrebno ponovno asfaltiranje oz. tlakovanje, oz. izvesti podbijanje.

Stroški, ki bi nastali zaradi morebitnih poškodb na komunalni javni infrastrukturi med gradnjo, obratovanjem ali kasnejšem vzdrževanju predmetnega objekta, bremenijo investitorja.

Poleg zgoraj navedenega je potrebno upoštevati še druga navodila in določila iz soglasij upravitelcev posameznih komunalnih vodov oz. javnih cest in poti ter ustreznih splošnih predpisov.

Trasa vodovodnega priključka je razvidna iz situacije vodovoda in iz zbirne situacije.

## 7.4 TLAČNI PREIZKUS

Ko je cevovod položen, se delno zasuje; stiki cevi in fazoni so prosti. Nato se izvede tlačni preizkus vodovodnega priključka po veljavnih normativih in sicer se za vodovodne priključke upošteva SIST EN 805 - poglavje 10, z naslednjim opisom:

Sistemi preizkusni tlak (STP) za vodovodne priključke do DN 80 in krajše od 100 m znaša 7 bar (obratovni tlak). Predpreizkus se izvede tako, da se v vodovodni cevi za dve uri vzpostavi tlak 7 bar. Čas glavnega preizkušanja je tri (3) ure. Preizkus je uspešen, če v tem času tlak ne pade za več kot 0,2 bar.

O tlačnem preizkusu je potrebno voditi zapisnik, ki ga podpišejo nadzorni organ upravitelca, izvajalec tlačnega preizkusa in predstavnik izvajalca gradnje (po DIN 4279, del 9).

Celotno notranje vodovodno omrežje je potrebno pred zasutjem oziroma zazidavo in izoliranjem preizkusiti na tlak 10 bar s hladnim vodnim tlakom.

O tlačnem preizkusu je potrebno sestaviti zapisnik, katerega izvod pripada investitorju.

Po končani montaži in še pred zasutjem cevi je potrebno izdelati geodetski posnetek vodovodnega razvoda, vključno z višinskimi kotami, z križanji in približevanji z ostalimi komunalnimi vodi, ki bo poleg skic vozlišč in jaška s strani izvajalca osnova za izdelavo projekta izvedenih del, katerega izvod se mora med ostalim predati tudi upravitelcu javne komunalne gospodarske infrastrukture, v tem primeru vodovoda.

## 7.5 DEZINFEKCIJA

Ko je cevovod v celoti položen in tlačno preizkušen, ga je potrebno izprati in dezinficirati pod nadzorom Zavoda za zdravstveno varstvo RS (oz. pooblaščen organizacije). Inštitut za varovanje zdravja RS izda potrdilo o neoporečnosti vode (po določenih standarda SIST EN 805, navodilih DVGW 291 in navodilih,

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

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

Opomba: Klorirano vodo od dezinfekcije se ne sme direktno spustiti na prosto, ampak jo je potrebno ustrezno odvesti na drugo mesto in nevtralizirati.

## **7.6 ZAKLJUČEK**

Praznjenje razvoda vodovodnega omrežja je omogočeno v zunanjem vodomernem jašku VM.J.1, ter na posameznih priključnih kotnih ventilih oz. pri vodomernih sklopih.

Celotno vodovodno omrežje je potrebno pred zasutjem oziroma zazidavo in izoliranjem preizkusiti na tlak 10 bar s hladnim vodnim tlakom.

O tlačnem preizkusu je potrebno sestaviti zapisnik, katerega izvod pripada investitorju.

Pred redno uporabo je potrebno celotno vodovodno instalacijo izprati in dezinficirati s strani pooblaščen organizacije.

Po izvedbi hidrantnega omrežja je potrebno izvesti meritve le tega s strani pooblaščen institucije oz. gasilske službe in o uspešno izvršenem preizkusu izdelati zapisnik, katerega izvod se preda investitorju.

Vse ostale podrobnosti so razvidne iz posameznih risb oz. načrtov.



## 8 PLIN – ZUNANJI RAZVOD

### 8.1 OBSTOJEČE STANJE

Objekt že uporablja utekočinjen naftni plin za kuhinjska plinska trošila. Uporablja se mešanica 35% propan, 65% butan, s kurilno vrednostjo 12,6 kWh/kg, ki se skladišči v plinohramu V=2000l.

### 8.2 PREDVIDENE PROJEKTNE REŠITVE

Predvidi se prestavitev obstoječega plinohrama na novo lokacijo, ter nov razvod do lokacije nove kuhinje.

Pri prestavitvi plinohrama je potrebno v sodelovanju z upravljalcem Butan plini d.o.o. izvesti praznjenje in plinohrama in razplinitve, ter izvesti kontrolo stanja izolacije plinohrama, pred vgraditvijo na novo lokacijo.

### 8.3 PREDPISANE ZAHTEVE PRI IZVEDBI

S plinskim postrojenjem sme opravljati le oseba, ki si je od distributerja pridobila ustrezno strokovno in varnostno znanje. To doseže z ustreznim potrdilom.

#### **Korozijska zaščita**

Vkopani plinovodi iz cevi, ki so podvrženi različnim vrstam korozije, morajo biti pred montažo in zasipom obvezno korozijsko zaščiteni, kvaliteta zaščite pa preizkušena z usterznim aparatom. Predvidena je korozijska in mehanska zaščita jeklenih cevi po Polyken postopku. Izolacijski material kvalitetnega razreda B ali C po DIN 30672.

Čiščenje cevi pred začetkom izoliranja je bistvenega pomena za kvaliteto izolacije. Od kvalitete površine cevi je odvisno prileganje primerja in izolacijskih trakov.

Priprava površine mora potekati v sledečem vrstnem redu:

- odpraševanje ostankov olja in maščob s popolnoma hlapljivim razredčilom (npr.bencin)
- odstranjevanje ostankov varjenja, ostrih robov, zemlje s piljen jem ščetkanjem in drugimi mehanskimi sredstvi
- odstranjevanje rje s kemičnimi sredstvi oz.mehansko z žično ščetko

Izoliranje cevi po Polyken postopku se sestoji:

- čiščenje
- odpraševanje
- premaz z lepilom preimer
- nanos antikorozijske zaščite s trakom 2x polyken 980-20
- mehanska zaščita s trakom 2x polyken 980-25
- kontrola izolac. na luknjičavost s "holliday" detektorjem 18000 V.

Cev naj se zasuje takoj po polaganju in montaži.Odkriti morajo ostati samo zvari.

#### **Polaganje jeklenih in PE plinskih cevi (zunanji razvod)**

Izkop mora biti prilagojen terenu, sosednjim objektom in drugim instalacijam. Kot izkopa je potrebno prilagoditi vrsti materiala in globini izkopa. Po potrebi mora biti jarek opažen oziroma zavarovan pred posipavanjem. Minimalna širina dna jarka mora biti DN +400 mm. Dno jarka mora biti ravno in gladko brez izboklin. Na tako izravnano dno jarka se nasuje posteljico iz sejanega peska ali mivke, debeline najmanj 10 cm. Ko je cev položena v jarek se jo obsuje do višine 20 cm nad cevjo z sejanim peskom in ob straneh dobro nabije.

Jarek se potem zasipa v plasteh po cca 30 cm z vmesnim nabijanjem. Prva zasipna plast mora biti brez večjih kamnov, zasip pa je treba opraviti ročno. Naslednje plasti se zasipa strojno z izkopanim materialom. Zelo pomembno je obsutje z sejanim peskom in dobro stransko nabitje pri prečkanju povoznih površin, saj obsutje pobere večji del sunkov in prometnih obremenitev.

Približno 30 cm nad plinovodom mora biti položen plastični opozorilni trak rumene barve z napisom POZOR PLIN.

Spoji pri PE ceveh so predvideni samo na prehodu iz PE cevi na jekleni razvod, s posebnim prehodnim kosom, kjer je ena polovica izdelana iz jekla, druga pa iz PE. Sam spoj PE cevi se izdelava s spojko za elektro uporovno varjenje. Tudi vsi ostali morebitni spoji na PE plinskih ceveh se izvedejo s spojkami za elektro uporovno varjenje. Vse spojke so klase S5 oz. SDR 11 (do 4 bar).

### **Tlačni preizkusi (zunanji razvod)**

Cevovodi morajo biti preizkušeni v skladu s Pravilnikom iz Ur.list RS 22/91 na trdnost in nepropustnost.

- Visokotlačni del do prvega zapornega elementa za regulatorjem tlaka:
  - na trdnost 20 bar (1,2 x maksimalni delovni tlak)
  - na nepropustnost 20 bar (1,25 x delovni tlak)
- Srednjetačni del:
  - na trdnost 4 bar
  - na nepropustnost 1 bar

Vsi preizkusi se morajo obvezno opravljati na neizoliranih varjenih spojih in pred prekritjem oz. zazidavo napeljave. Na trdnost se cevovodi preizkušajo po izenačitvi temperature več kot 1 uro, na nepropustnost pa po izenačitvi temperature najmanj 30 minut. Nepropustnost se sme vršiti le z zrakom ali inertnim plinom.

### **Spuščanje plina v instalacijo**

Prvo spuščanje plina v plinsko napeljavo sme opravljati le distributer plina.

Plinovod se pred spuščanjem plina napolni z inertnim plinom. Polnjenje se vrši v smeri rezervoar – trošila. Pri tem se plinska trošila drži odprta, da inertni plin spodrine čimvečjo količino zraka.

Nato se prične s spuščanjem plina v plinsko napeljavo in sicer najprej v visokotlačni del in nato v nizkotlačni. Ko je v nizkotlačnem delu dosežen delovni tlak, se drži trošila toliko časa v odprtem položaju, da se zaduha vonj po plinu. V napeljavi ni mehurčkov inertnega plina ali zraka, če je izgorevanje plamena s svetlomodrim plamenom.

## **8.4 GRADBENA DELA**

### **SPLOŠNA DOLOČILA:**

Vsa zemeljska dela se izvajajo po načrtih in detajlih, določilih tehničnih predpisov in v soglasju z obveznimi standardi. Potrebna je tudi uskladitev z morebitnimi ostalimi izvajalci na gradbišču.

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

Posebno pozornost je treba posvetiti temu, da ne pride do poškodb obstoječih podzemnih napeljav. Vsa križanja plinovoda z ostalimi obstoječimi in predvidenimi podzemnimi napeljavami je treba izvesti po navodilih predstavnikov podjetij, ki s temi napeljavami upravljajo in po detajlih v projektu. Vsi pogoji in rešitve morajo biti dokumentirane v gradbenem dnevniku.

Vsa zemeljska dela morajo biti izvršena pravilno in z upoštevanjem vseh kot in detajlov iz načrtov. Vsa zemeljska dela morajo biti sprejeta in potrjena s strani nadzornega organa ter zaradi obračuna vpisana v gradbeno knjigo.

### **ZAKOLIČBA PODZEMNE INFRASTRUKTURE, ORGANIZACIJA GRADNJE:**

Izvajalec mora pred pričetkom del naročiti zakoličbo vse podzemne komunalne infrastrukture pri upravljavcih komunalne infrastrukture, oz. mora za komunalne vode, ki so v lasti posameznih lastnikov parcel, pridobiti podatke od teh lastnikov.

Izvajalec mora zahtevati od vseh upravljavcev komunalnih vodov in lastnikov parcel, da ga opozorijo in zakoličijo na terenu tudi vse komunalne vode, ki zaradi objektivnih vzrokov niso prikazani na načrtih v projektu.

Zakoličba vsebuje določitev situacijskega in višinskega položaja komunalnega voda.

### **ZEMELJSKA DELA:**

Pred izvedbo posteljice za plinovodne cevi je treba dno jarka očistiti kamnov in predmetov, ki bi lahko poškodovali plinovodno cev ter dno izravnati do točnost  $\pm 2.0$  cm merjeno z letvijo dolžine 4.0 m.

Na izravnano dno jarka se nasuje posteljica iz 2 x presejanega peska ali mivke.

Posteljica mora biti granulacije 3 mm v debelini najmanj 10 cm. V kamnitem terenu naj bo posteljica debeline najmanj 20 cm. Ko je cev položena na peščeno posteljico v jarek, spojena in preizkušena, jo je treba obsuti. Plinovodno cev se zasuje z enakim materialom, minimalno 20 cm nad cevjo po celi širini jarka. Zasipavanje cevi je treba izvesti ročno. Pesek je treba skrbno zatlačiti med cev in steno jarka in to zelo pazljivo, da se ne bi poškodovala zaščita cevi. Peščeni zasip se ne nabija in ne utrjuje.

Na posebno zahtevo geomehanika (npr. v strminah) ali zahtevo nadzora z vpisom v gradbeni dnevnik je potrebno posteljico in peščeni obsip izdelati iz pranege rečnega peska granulacije 0-4 mm, ki služi kot drenažni sloj.

Zelo pomembno je obsutje z 2 x sejanim peskom in dobro stransko nabitje pri prečkanju prometnic, saj obsutje prevzame večji del sunkov in prometnih obremenitev.

Jarek se potem zasipa v plasteh po cca 30 cm z vmesnim nabijanjem. Prva zasipna plast mora biti brez večjih kamnov, zasip pa je treba opraviti ročno. Nad peščenim obsipom se v debelini 0.50 m lahko zasipa s presejanim obstoječim izkopanim materialom granulacije 0-30 mm, oz. z novim materialom. Z lahкими nabijalnimi sredstvi (vibracijske plošče, žabe ali lahki valjarji brez vibriranja) se ta sloj utrdi.

Naslednje plasti se lahko zasipava strojno. Zasipa se lahko s poljubnim materialom, če ni v nasprotju z drugimi pogoji. Zasipni material v jarku je potrebno utrditi do naravne zbitosti tako, da kasneje ne prihaja do posebkov površine nad jarkom. Izbor materiala in način izvajanja zasipa jarkov za cevovode pod prometnimi površinami se določi po predhodnem dogovoru z nadzornim organom in v soglasju z naročnikom.

Približno 40 cm nad cevovodom mora biti položen opozorilni trak z vgrajenim kovinskim trakom in napisom **POZOR PLINOVOD**.

Gradbišče cevovoda in deponijo materiala za plinovodno omrežje formirati v skladu z gradbenimi deli. Na odsekih, ki potekajo v ali ob predvidenih povoznih površinah se zasip nad posteljico izvede skladno s pogoji teh gradenj (primeren material, nabijanje v plasteh, ...) ob upoštevanju krhkosti cevi (nabijanje z lahкими komprimacijskimi sredstvi).

### **GEODETSKI POSNETEK PLINOVODA:**

Pred zasutjem je potrebno opraviti geodetski posnetek plinovoda z vsemi vgrajenimi elementi.

Vsa geodetska dela, ki so potrebna, naroči in opravi izvajalec.

Pripravil:

Jurij Šalamon, mag. inž. str.

Krško, februar 2022