



## 1. NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI

Načrt:	<b>5. NAČRT STROJNIH INSTALACIJ IN OPREME</b>
Investitor:	<b>Občina Slovenska Bistrica</b> Kolodvorska ulica 10, SI-2310 Slovenska Bistrica
Objekt:	<b>VRTEC LAPORJE</b>
Vrsta projektne dokumentacije:	<b>PZI – Projekt za izvedbo</b> <small>(idejna zasnova, idejni projekt, projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, projekt za razpis, projekt za izvedbo, projekt izvedenih del)</small>
Za gradnjo:	<b>NOVOGRADNJA</b> <small>(nova gradnja, prizidava, nadzidava, rekonstrukcija, odstranitev objekta, sprememba namembnosti, nadomestna gradnja, legalizacija)</small>
Projektivno podjetje:	<b>SMEL d.o.o.</b> Laporska cesta 46, 2319 Poljčane
Direktor:	<b>Marko SEVŠEK, univ.dipl.inž.el.</b>  Žig, podpis:
Odgovorni projektant:	<b>Boštjan VISOČNIK, dipl.inž.str.</b> IZS S- 1716  Osebni žig in podpis:
Številka projekta:	<b>02/2018</b>
Številka načrta:	<b>01/2018-S</b>
Izvod št.:	<b>1 2 3 4 5 A</b>
Kraj in datum:	<b>Poljčane, marec 2018</b>
Odgovorni vodja projekta:	<b>Janez STOPORKO univ.dipl.inž.arh.</b> ZAPS A-0146  Osebni žig in podpis:

Po 44. členu Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah (Ur l. RS 21/95) projekta ni dovoljeno spreminjati brez predhodnega soglasja projektanta



## 2 KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INSTALACIJ IN OPREME

1.	NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI .....	1
2.	KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INSTALACIJ IN OPREME .....	2
3.	TEHNIČNO POROČILO .....	3
1	TEHNIČNO POROČILO – strojne instalacije .....	4
1.1	UVOD .....	4
1.2	SPLOŠNI PODATKI .....	4
1.3	PRIPRAVA IN DISTRIBUCIJA ENERGIJE, OGREVANJE IN HLAJENJE .....	5
1.4	PREZRAČEVANJE .....	11
1.5	VODOVOD IN VERTIKALNA KANALIZACIJA .....	13
1.6	REGULACIJA OBJEKTA .....	17
2	TEHNIČNI IZRAČUN .....	18
2.1	OGREVANJE IN HLAJENJE .....	18
2.2	PREZRAČEVANJE .....	20
2.3	VODOVOD IN KANALIZACIJA .....	21
3	PRILOGE .....	22
3.1	PRILOGA 1: IZRAČUN TOPLOTNIH POTREB OBJEKTA .....	22
3.2	PRILOGA 2: IZRAČUN OGREVALNEGA SISTEMA .....	23
3.3	PRILOGA 3: IZRAČUN TALNEGA HLAJENJA .....	24
3.4	PRILOGA 4: DOLOČITEV CIRKULACIJSKIH ČRPALK .....	25
3.5	PRILOGA 5: IZRAČUN KOLIČIN ZRAKA PO PROSTORIH .....	26
3.6	PRILOGA 6: IZRAČUN PREZRAČEVALNE NAPRAVE .....	27
3.7	PRILOGA 7: IZRAČUN VODOVOD IN KANALIZACIJA .....	28
4	POPISI MATERIALA IN DEL .....	29
5	RISBE .....	30
1	HEMA ENERGETIKE .....	30
2	OGREVANJE/HLAJENJE – RAZVODI - T-LORIS PRITLIČJA .....	30
3	OGREVANJE/HLAJENJE – RAZVODI - T-LORIS NADSTROPJA .....	30
4	OGREVANJE/HLAJENJE – TALNO OGREVANJE - T-LORIS PRITLIČJA .....	30
5	OGREVANJE/HLAJENJE – TALNO OGREVANJE - T-LORIS NADSTROPJA .....	30
6	VODOVOD IN KANALIZACIJA – T-LORIS TEMELJEV .....	30
7	VODOVOD IN KANALIZACIJA – T-LORIS PRITLIČJA .....	30
8	VODOVOD IN KANALIZACIJA – T-LORIS NADSTROPJA, POGLEDI .....	30
9	PREZRAČEVANJE – T-LORIS PRITLIČJA .....	30
10	PREZRAČEVANJE – T-LORIS NADSTROPJA .....	30
11	VSE INSTALACIJE – T-LORIS STREHE .....	30



### 3. TEHNIČNO POROČILO

#### Kazalo vsebine tehničnega poročila strojne instalacije

1	TEHNIČNO POROČILO – strojne instalacije .....	4
1.1	UVOD .....	4
1.2	SPLOŠNI PODATKI .....	4
1.2.1	Toplotne potrebe .....	4
1.3	PRIPRAVA IN DISTRIBUCIJA ENERGIJE, OGREVANJE IN HLAJENJE .....	5
1.3.1	Priprava toplotne in hladilne energije .....	5
1.3.2	Priprava sanitarne tople vode (TSV) .....	6
1.3.3	Dezinfekcija bakterij legionele v TSV .....	6
1.3.4	Energetski prostor in distribucija energije .....	6
1.3.5	Ogrevanje in pohlajevanje .....	8
1.4	PREZRAČEVANJE .....	11
1.4.1	Uvodni opis .....	11
1.4.2	Sistem KN1 - vrtec .....	11
1.4.3	Sistem V1 – prezračevanje razdelilne kuhinje .....	12
1.4.4	Sistem V2, – pralnica .....	12
1.4.5	Sistem V3, V4 – zunanje sanitarije in prostor za odpadke .....	12
1.4.6	Drugi elementi prezračevalnega in klimatizacijskega sistema .....	12
1.5	VODOVOD IN VERTIKALNA KANALIZACIJA .....	13
1.5.1	Vodovod .....	13
1.5.2	Sistem zbiranja deževnice .....	14
1.5.3	Priprava tople sanitarne vode (TSV) in dezinfekcija bakterij legionele .....	14
1.5.4	Kuhinja .....	14
1.5.5	Hidrantno omrežje in ostala gasilna sredstva .....	15
1.5.6	Sanitarna oprema .....	15
1.5.7	Razno .....	15
1.5.8	Vertikalna kanalizacija .....	16
1.6	REGULACIJA OBJEKTA .....	17
2	TEHNIČNI IZRAČUN .....	18
2.1	OGREVANJE IN HLAJENJE .....	18
2.1.1	Toplotne potrebe in hladilne potrebe .....	18
2.1.2	Določitev generatorjev toplote in hladu .....	18
2.1.3	Ostali elementi ogrevalno hladilnega sistema .....	20
2.2	PREZRAČEVANJE .....	20
2.2.1	Izračuni količin zraka po prostorih .....	20
2.2.2	Izračun prezračevalne naprave KN1 - Vrtec .....	20
2.3	VODOVOD IN KANALIZACIJA .....	21
3	PRILOGE .....	22
3.1	PRILOGA 1: IZRAČUN TOPLOTNIH POTREB OBJEKTA .....	22
3.2	PRILOGA 2: IZRAČUN OGREVALNEGA SISTEMA .....	23
3.3	PRILOGA 3: IZRAČUN TALNEGA HLAJENJA .....	24
3.4	PRILOGA 4: DOLOČITEV CIRKULACIJSKIH ČRPALK .....	25
3.5	PRILOGA 5: IZRAČUN KOLIČIN ZRAKA PO PROSTORIH .....	26
3.6	PRILOGA 6: IZRAČUN PREZRAČEVALNE NAPRAVE .....	27
3.7	PRILOGA 7: IZRAČUN VODOVOD IN KANALIZACIJA .....	28
4	POPISI MATERIALA IN DEL .....	29



# 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 in kanalizacije novogradnjo objekta VRTEC LAPORJE.

## 1.2 SPLOŠNI PODATKI

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.

### Zunanje stanje zraka:

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

### 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
- tehnični pomožni prostori	neogrevani

### 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
- prostori za nego otrok (sanitarije otrok)	ni zahtev
- sanitarije, shrambe, ostali pomožni prostori	ni zahtev

### 1.2.1 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)**.

Toplotne potrebe objekta (transmisijske izgube)	15,3 kW
Prezračevalne izgube (infiltracija)	2,7 kW
Prezračevalne izgube (EN308 88%)	8,1 kW
<b>Skupaj</b>	<b>26,1 kW</b>

**Ogrevanje TSV (legionela) 7,2 (10,5) kW**



## 1.3 PRIPRAVA IN DISTRIBUCIJA ENERGIJE, OGREVANJE IN HLAJENJE

### 1.3.1 Priprava toplotne in hladilne energije

#### Reverzibilna toplotna rpalka zrak-voda

Za zimsko ogrevanje in poletno hlajenje objekta je predvidena reverzibilna toplotna rpalka zrak/voda izvedbe, ki omogoča ogrevanje do -25°C.

V zimskem času T pokriva transmisijske toplotne potrebe objekta.

V poletnem času T deluje kot hladilni agregat in pripravlja hladilno energijo za potrebe talnega pohlajevanja, konvektorskega hlajenja prostorov in hlajenje zraka v prezračevalni napravi v objektu. Tehnični podatki Hladilno sredstvo je R410A. Dva kompresorja regulirana s pomočjo inverterja. Super tiha izvedba toplotne rpalka, katera ima akustično izoliran kompresor in tih ventilator, ter integrirano cirkulacijsko rpalko.

#### Režim ogrevanje

Ogrevna moč: 32,5kW (45/40°C zrak +7°C)  
 El. delovna moč: 9,97kW  
 COP 3,26

Ogrevna moč: 30,3kW (45/40°C zrak -15°C)  
 El. delovna moč: 15,5kW  
 COP 1,95

#### Režim hlajenje

Hladilna moč: 26,9kW (7/12°C zrak +35°C)  
 El. delovna moč: 9,10kW  
 EER 2,96

El prikljuek. 400V/3P+N+T/50Hz  
 Max moč 19,47 kW  
 Max delovni tok 28,1A

- Hladilno sredstvo R410A
- Raven zvonega tlaka zunanje enote 53 dBA
- Temp. obmoje ogrevanje -T -25 ÷ 30°C
- Temp. ogrevnega medija - T 25 ÷ 60°C
- Temp. obmoje hlajenje - T -10 ÷ 46°C
- Temp. hladilnega medija - T 5 ÷ 25°C
- Temp. ogrevanja TSV 20 ÷ 60°C

Toplotna rpalka akumulira toplotno ali hladilno energijo v 1500l velik akumulator toplotne/hladilne energije. Akumulator je ima izveden preklon dovoda in odvoda energije glede na to ali se akumulira toplota ali hlad.

Vklop toplotne rpalka, preklon med režimom ogrevanja in hlajenja, vodenje temperature se izvede iz centralnega sistema digitalne regulacije. Toplotna rpalka pa signalizira motnjo na centralni sistem digitalne regulacije. Kot opcija je tudi lahko tudi vodenje in spremljanje T preko Mod bus sistema komunikacije.

Toplotna rpalka ima vodenjo temperaturo ogrevnega medija v odvisnosti od zunanje temperature.

Toplotna rpalka se namesti na ravno streho nad zunanji sanitarijami na južni strani objekta, na ustrezni postavki. Odmiki od sten in tal so usklajeni glede na tehnične zahteve proizvajalca T.

V primeru druge opreme, je odmike potrebno uskladiti z zahtevami proizvajalca.

Toplotna rpalka in zunanji razvodi so napolnjeni z protizamrzovalno tekočino, katera ščiti pred zamrznitvijo do vsaj -15°C. Cevne povezave se vodijo od toplotne rpalka na podstrešje in potem navzdol do tehničnega prostora kjer je nameščen toplotni menjalnik, akumulator in ostala oprema.



### Razdelitev toplotne in hladilne energije

V energetskega prostora 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. Dovod energije na razdelilnik je iz akumulatorja toplotne/hladilne energije. Izveden 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 na TČ, katera proizvaja toplotno ali hladilno energijo.

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

#### 1.3.2 Priprava sanitarne tople vode (TSV)

TSV se pripravlja centralno v energetskega prostora. Ogrevanje sanitarne tople vode je izvedeno s kompaktno sanitarno toplotno črpalko (STČ), katera ima povečano ogrevalno moč in dodatne pomožne električne grelnike. STČ ima tudi integriran toplotni prenosnik katerega se poveže na ogrevalni sistem.

Predvidena temperatura vode v grelniku je 52°C

Kot tehnološka rezerva se v STČ (bojler) namesti dodatni elektro grelnik moči, 6kW, obratovanje se grelnika v boilerju lahko izjemoma aktivira v primeru viška energije iz sončne elektrarne ali pa pri pregrevanju legionele. Za potrebe razdelilne kuhinje se zaporedno z STČ vgradi še dodatni električni bojler, s katerim se voda lahko ogreva na 60°C.

V primeru izpada sistema STČ (npr. okvara kompresorja ali podobno) je možno ogrevati TSV s pomočjo ogrevalne toplotne črpalke na kateri se v času ogrevanja dvigne temperaturni režim na maksimum in sicer okoli 60°C. na tak način je možno ogreti TSV na okoli 50-55°C.

#### 1.3.3 Dezinfekcija bakterij legionele v TSV

Za dezinfekcijo bakterij legionele je potrebno TSV in vse cevovode pregreti na 70°C. dezinfekcijo legionele je možno vršiti na dva načina in sicer z STČ in vgrajenimi pomožnimi grelniki ali z v STČ vgrajenim dodatnim električnim grelnikom.

Način 1: V STČ se v režimu dezinfekcije legionele aktivirajo kompresor in pomožni elektro grelniki s katerimi se lahko doseže temperatura na izstopu ca 70°C.

Način 2: V STČ se v režimu dezinfekcije legionele aktivirajo kompresor in pomožni elektro grelniki ter dodatni elektro grelnik, s katerimi se lahko doseže temperatura na izstopu ca 70°C.

Ko se celoten volumen boilerja v STČ 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 TSV 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 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.

#### 1.3.4 Energetski prostor in distribucija energije

Energetski prostor se nahaja na južni strani objekta. V njem je nameščena vsa oprema za proizvodnjo in distribucijo toplotne in hladilne energije, STČ za pripravo tople vode in vsa regulacijska oprema, kakor tudi oprema za pripravo vode in glavna elektro-razdelilna omara.

**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 energetskem 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!!

### 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 systemskem mediju
- Dopolnjevanje systemskega medija

Velikost naprave se določi po DIN 4807/2. Predviditi se ena naprava katera je na sistem priključena na dovodu iz TČ do akumulatorjev toplote in hladu.

Naprava ima dva priključka in sicer: ekspanzijski priključek, ki je ob enem tudi dovod systemskega medija v napravo in odvod systemskega medija v omrežje.

Ekspanzijski priključek se spelje na takšno mesto, kjer so generatorji hladu ali toplote, v primeru preklopov med različnimi sistemi je potrebno izvesti takšno povezavo, da je sistem vedno varovan. Vsi generatorji toplote ali hladu (TČ) imajo vgrajene vzmetne varnostne ventile katerih tlak odpiranja je 3 bar in osnovne zaprte ekspanzijske posode. 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 vgrajen vzmetni varnostni ventil, katerega tlak odpiranja je 3 bar

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

### Odzračevanje

V najvišjih točkah posamezne veje je v energetskem 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.

### 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 vodo in narediti analizo. Potrebno je primerjati rezultate analiz ob polnjenju in po obratovanju ter izdelati priporočila systemsko vodo v smislu preprečevanja korozije (dodajanje ustreznih inhibitorjev).

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

### 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 neogrevanih prostorih – ogrevanje/hlajenje:

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

Cevovodi v ogrevanih prostorih – ogrevanje/hlajenje:

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



## Razno

Prezračevanje energetskega prostora je izvedeno prisilno z vodenim zrakom iz STČ in skozi vratne rešetke.

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 omeščano vodo. V času pred poizkusnim 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 ustrežno 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 energetskega prostora je potrebno opremiti z napisnimi tablicami ter cevovode označiti.

Investitorja oz. pooblaščen osebno 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.

### 1.3.5 Ogrevanje in pohlajevanje

Predviden je energetskega varčen, nizkotemperaturni režim ogrevanja. Za talno ogrevanje sistem 35/30°C, konvektorsko ogrevanje 45/40°C

Predviden je tudi energetskega varčen visokotemperaturni režim talnega hlajenja 19/23°C. Za sisteme, kjer poteka razvlaževanje (Klimatske naprave), pa je temperaturni režim 10/15°C (7/12°C).

#### Talno ogrevanje in pohlajevanje

Talno ogrevanje in pohlajevanje je predvideno v:

- igralnicah
- hodnikih
- sanitarijah otrok (poleti se hlajenje blokira)
- skupnih prostorih, hodnikih in garderobah otrok
- sanitarijah in garderobah osebja (poleti se hlajenje blokira)
- večnamenskem prostoru

Talno ogrevanje je sestavljeno iz naslednjih komponent:

- visokotlačno zamrežene cevi PE-Xa, z difuzijsko zaporo, dimenzije Ø16 x 2 mm
- sistemske izolacije v rolah 30-3, in dodatne toplotne izolacije (tla na terenu 12-15cm)
- cementni estrih z dodanim plastifikatorjem debeline 5-6 cm





- podometnih oz. nadometnih razdelilnih omaric.
- glavnih cevnih 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 DDC regulacije objekta.

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

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.

#### 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 TC.

#### Konvektorsko ogrevanje in hlajenje

Konvektorsko ogrevanje in hlajenje je predvideno v:

- pisarnah in prostoru za strokovne delavce
- večnamenskem prostoru
- spremljevalnih tehničnih prostorih (kuhinja, pralnica, hišnik...)

Za vzdrževanje želene temperature po zgoraj navedenih prostorih je predvidena montaža ventilatorskih konvektorjev.

Le-ti omogočajo lokalno regulacijo temperature po prostorih v letnem kakor tudi v zimskem režimu. V prostore se dovaja zrak od klimatskih naprav, predpripravljen (ogret oz. ohlajen) s čimer se delno že pokrivajo toplotne oziroma hladilne obremenitve. Dodatno pa se ogrevanje oz. hlajenje vrši s konvektorji, ki so izvedeni za 2-cevni sistem.

Konvektorji so v izvedbi, ki omogoča zelo tiho delovanje – tangencialni ventilatorji. Dimenzionirani so tako, da v zimskem režimu maksimalno izkoriščajo naravno konvekcijo in se ventilator konvektorja minimalno vklaplja. Enako velja za letni režim, čeprav poleti ni efekta naravne konvekcije.

Obratovanje konvektorjev oziroma vklop je ročen preko daljinskega regulatorja montiranega na steno. Regulacija konvektorja se izvede preko lokalnega sobnega regulatorja, povezljivega v celostni sistem energetike objekta (možnost nastavitve parametrov iz sistem DDC regulacije). V regulatorju je nameščeno tipalo in nastavljalnik temperature, ki regulira prehodni ventil z elektrotermičnim pogonom. Prav tako se ročno preklaplja stopnje ventilatorja na konvektorju, z možnostjo nastavitve na avtomatski režim, ko konvektor avtomatsko izbira stopnjo ventilatorja.

Sestavni del konvektorja so ventili z opremo, avtomatski odzračevalni ventili in oprema za odvod kondenzata.



Odvod kondenzata se spelje v cev za odvod kondenzata, ki je položena ob ogrevalnih in hladilnih cevi, vse do vertikalnih vodov. Le-ti se združijo v smiselne sklope in speljejo v WC kotličke ali v meteorno kanalizacijo preko odprtega prelivnega mesta tako da se prepreči širjenje smradu. Razvod za odtok kondenzata je trda plastika, ki se vari, ustrezno toplotno izolirana proti rosenju.

Dovod hladilne/ogrevne vode je speljan od energetskega prostora v spuščnem stropu, utorih v zidovih in estrihu do prostorov kjer so nameščeni konvektorji.

Cevovodi za razvod hladilne in ogrevne vode za ventilatorske konvektorje so iz preciznih jeklenih cevi ali večplastnih cevi. Cevi se spajajo v tehniki hladnega zatiskanje (npr. Mapres ali Prestabo), uporabijo se fittingi kateri imajo kontrolo zatiskanosti (vizualno in tlačno)

Kompenzacija raztezkov se vrši z naravnimi U in L kompenzatorji.

Ves razvod mora biti toplotno izoliran s kvalitetno toplotno izolacijo z visoko upornostjo prehoda pare, debeline skladno z veljavno zakonodajo.

Razvode je potrebno pred izolacijo in zapiranjem v tlak ali strop trdnostno in tlačno preizkusiti v skladu z navodili proizvajalca cevovodov in opreme.

Odzračenje sistema je preko odzračnih ventilov na razdelilniku v hladilni oziroma toplotni postaji, kakor tudi na vsakem posameznem ventilatorskem konvektorju. Pri dolgih cevni trasah pod stropovi, je potrebno na posameznih mestih, kjer obstaja nevarnost zračnih žepov namestiti avtomatske odzračne ventile.

#### Ogrevanje in hlajenje osrednjega prostora

Osrednji prostor se ogreva in hladi z talnim ogrevanjem/pohlajevanjem in konvektorskim ogrevanjem in hlajenjem. Dodatno pa je prostor možno tudi ogrevati in hladiti v režimu prireditev ko se občutno poveča količina zraka s prezračevalno napravo.

Temperatura se v prostoru regulira na podlagi dveh prostorskih tipal, katera so povezana na centralen sistem regulacije. Iz regulacije se vodijo termo pogoni na talnem ogrevanju/pohlajevanju in v konvektorju, ter stopnje ventilatorja v konvektorju.



## 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 centralno prezračevalno napravo z visoko učinkovitim rekuperativnim sistemom vračanja energije iz zavrženega na sveži, vtočni zrak ter visokoučinkovitimi EC ventilatorji. S tem se zmanjša poraba energije za prezračevanje.

Klimatska naprava ima integrirano regulacijo, ki je povezljiva z DDC regulacijo energetike in na sistem skupnega upravljanja.

### 1.4.2 Sistem KN1 - vrtec

Prostori vrtca (igralnice, pisarne, hodniki, večnamenski prostor, sanitarije, kuhinja 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 10,1m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>, za pisarne pa je predvideno 40-60 m<sup>3</sup>/h na osebo svežega zunanjega zraka. V sanitarijah je predvideno 60m<sup>3</sup>/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 88%
- kombiniran grelnik/hladilnik zraka, režima vode 45/40°C oziroma 10/15°C (7/12°C)
- elektro parni vlažilnik v kanalu
- klima naprava ima možnost zveznega spreminjanja količine zraka 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             | 11,3 kW (ogrevanje na 24°C) |
| - moč hladilnika           | 12,9 kW (hlajenje na 18°C)  |
| - El. Parno vlaženje       | ca. 24kg/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 spušenih stropovih hodnika iz katerega se izvedejo odcepi proti igralnicam in ostalim prostorom.

V primeru prireditev v osrednjem večnamenskem prostoru poveča količina zraka iz 500m<sup>3</sup>/h na 3000m<sup>3</sup>/h. v ostalih prostorih pa se količina zraka ustrezno zmanjša. Preklopi med normalnim delovanjem in režimom prireditev se vrši s pomočjo variabilnih volumskih regulatorjev zraka, ki so vgrajeni v strojnici na posamezne veje.

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 DDC regulacije, s pomočjo katere se upravlja z napravo in izvaja nadzor.

Zajem iz izpuha zraka sta izvedena preko vremenskih zaščitnih rešetk na fasadi, (tip barva in oblika glede na zahteve arhitekta). Zunanji zrak se zajema na zahodni fasadi pod streho, Zavrženi pa se izpihuje na južni fasadi na lokaciji kjer je postavljena toplotna črpalka.

Lokacija prezračevalne naprave je v na podstrešju na južnem delu 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 skozi vrata na južni steni.

#### 1.4.3 Sistem V1 – prezračevanje razdelilne kuhinje

V razdelilni kuhinji je nad štedilnikom nameščena napa, katere vklop je s stikalom na steni. Kuhinja je konstantno prezračevana z dovodom in odvodom zraka iz prezračevalne naprave. V času delovanja kuhinjske nape se odvod zraka proti prezračevalni napravi zapre z motorno loputo. Zrak se skozi napo odvaja na prosto. Sistem obratuje samo takrat, ko se kuha in je vklopljena napa.

#### 1.4.4 Sistem V2, – pralnica

Osnovno prezračevanje pralnice je z prezračevalno napravo. Za potrebe odvoda odpadnega zraka iz sušilnega stroja (vroč, vlažen in onesnažen z delci tkanine) se predvidi dodaten odvodno dovodni sistem. Odvod zraka se poveže na sušilni stroj ter se ga preko filtra in odvodnega ventilatorja spelje na prosto. Odveden zrak se nadomesti z svežim zunanjim. Zunanji se zajema na fasadi objekta in se filtrira v kanalskem filtru ter de ga dovaja skozi konvektor v prostor. Za preprečitev nekontroliranih pretokov zunanjega zraka so na zajemu in izpuhu predvidene motorne zaporne lopute.

Vklop dodatnega prezračevalnega sistema je s signalom iz sušilnega stroja, opcija je tudi dodatno stikalno na steni.

Sistem deluje samo takrat ko obratuje sušilni stroj.

#### 1.4.5 Sistem V3, V4 – zunanje sanitarije in prostor za odpadke

Za potrebe prezračevanja zunanjih sanitarij se v zunanjo zahodno steno vgradi ventilator kapacitete 60m<sup>3</sup>/h. Vklop ventilatorja je vzporedno z lučjo oz. na glede na povišano vlago. Izklop pa se izvede z zakasnitvijo po izklopu luči (vgrajen timer).

#### 1.4.6 Drugi elementi prezračevalnega in klimatizacijskega sistema

##### Kanali

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

##### Toplotna izolacija kanalov

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

- |  |                 |
|--|-----------------|
| - zunanji zrak                                     | debelina 19 mm  |
| - vtočni zrak                                      | debelina 19 mm  |
| - odtočni zrak v neogrevanih prostorih             | debelina 19 mm  |
| - odtočni zrak v ogrevanih prostorih               | ni izolacije    |
| - zavrženi zrak                                    | debelina 9 mm   |
| - kanali vtočnega in odtočnega zraka na podstrešju | debelina 2x32mm |



### Dušilniki zvoka

Dušilniki zvoka so predvideni na vtočnem in odtočnem priključku ter na priključku svežega in zavrženega zraka prezračevalnih naprav, kanalske izvedbe.

### Protipožarna zaščita

V skladu z študijo požarne varnosti št. PV19-03/16 (PGD), projektantka Valerija Skok, u.d.i.g., se na prehodih posameznih požarnih sektorjev predvidijo ustrezne požarne lopute. V primeru požara se ustrezne požarne lopute zaprejo, prezračevalna naprava pa se mora izključiti. Krmiljenje požarnih loput in signalizacijo izklopa prezračevalne naprave vrši požarna centrala.

Na prehodih skozi požarne sektorje, kjer zaradi konstrukcijskih razlogov ni mogoče vgraditi požarnih, loput se prezračevalni kanali protipožarno izolirajo s certificirano protipožarno izolacijo zahtevane požarne odpornosti. Prezračevalna naprava je nameščena v posebnem prostoru na podstrešju objekta (pretok zraka manjši od 6000m<sup>3</sup>/h), ki v skladu s študijo požarne varnosti ni svoj požarni sektor ali celica.

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

Po izvedeni montaži je potrebno izvesti meritve projektno 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).

## **1.5 VODOVOD IN VERTIKALNA KANALIZACIJA**

### 1.5.1 Vodovod

Pri izdelavi načrta so bile upoštevane smernice oz. projektni pogoji za priključitev upravljavca javnega vodovodnega omrežja Komunala Slovenska Bistrica d.o.o. št.05-SLB-V/2016 iz dne 10.02.2016, 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 tehnični izvedbi in uporabi vodovodnih objektov na območju Občine Slovenska Bistrica. Pravilnik o normativih in minimalnih tehničnih pogojih za prostor in opremo vrtca (Ur. list RS, št. 73/00 in 75/05), Študija požarne varnosti št. št. PV19-03/16 (PGD), projektantka Valerija Skok, u.d.i.g., 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.

### Vodovodni priključek

Vodovodni priključek se na javno vodovodno omrežje priključi na cev PE DN 90mm, katera poteka na vzhodni strani objekta med šolo in gasilskim domom na lokaciji, kjer cevovod prehaja preko ceste na parceli 65/3. Oddaljenost od objekta je ca.80m (glejte risbo komunalnih vodov). Na glavno traso se vgradi T-kos, takoj za odcepom se vgradi podzemni zaporni zasun. Trasa vodovodnega priključka poteka na področju dovozne poti do objekta Vrtec Laporje (po parcelah 65/3 in 54/10).

Za potrebe gašenja se na zelenici pred objektom vgradi zunanji nadzemni hidrant dimenzije DN80.

Vodomerni jašek je vezan zaporedno za hidrantom, locira se ga na zelenici ob parkirišču na južni strani parcele. Predvidi se vgradnja tipskega termo vodomernega jaška (npr. tip ZAGOŽEN VODOMERNI TERMO-JAŠEK 5/4" ZAG.), s povoznim LTŽ pokrovom. V vodomernem jašku se nahaja vodomer dimenzije DN32 (5/4") ter ostala potrebna armatura. Vodomer mora biti v skladu z zahtevami vodovodnega upravljavca in mora imeti vgrajen sistem daljinskega odčitavanja. Nato se priključni vod nadaljuje do vstopa v objekt.

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 energetsko cev ustrezne dimenzije. za



cevi večjega premera pa se uporabijo oplaščene PE cevi. 30 cm na cevovodnom 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.

### Notranja vodovodna inštalacija

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

Glavni razvodi hladne vode in razvodi za potrebe notranje hidrantne mreže se izdelajo iz nerjavečih jeklenih cevi spajanih po sistemu hladnega zatiskanja. Razvodi do vseh ostalih porabnikov 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 oplaščene 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 oplaščene 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 posebni kineti v talni plošči oz. v sloju izolacije v tlaku. 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. Ker vodovodno omrežje napaja tudi notranje hidrante, se od vseh hidrantnih priključkov vodi nadaljujejo do stalnih porabnikov, s čemer je preprečeno kakršno koli zastajanje vode in posledično nastajanje mrtvih rokavov. Notranji hidranti ter vsi porabniki so oskrbovani z vodo brez povišanja tlaka.

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.

### 1.5.2 Sistem zbiranja deževnice

V objektu je predviden dvojni razvod hladne vode. Za potrebe koriščenja vode v WC kotličkih in pisoarjih se izvede dovod vode iz zbiralnika deževnice s pomočjo črpalne postaje in sistema filtracija. Predvidena je vgradnja podzemnega rezervoarja volumna ca 30m<sup>3</sup>, ki se bo vkopal na pod zelene površine na zahodni strani objekta.

V strojnici se vgradi avtomatska črpalna postaja katera ima integriran sistem dovoda vode iz vodovodnega omrežja v primeru da zmanjka deževnice v rezervoarjih.

### 1.5.3 Priprava tople sanitarne vode (TSV) in dezinfekcija bakterij legionele

Predvidena ga vgradnja sanitarne toplotnečrpalke z povečano ogrevno močjo kapacitete okoli 500l (npr. Kronotherm WP2 LF-502), ter za kuhinjo dodatno 80l velik stenski bojler kateri ima integrirano avtomatiko za dezinfekcijo legionele (npr. Gorenje Tiki OGB 80 E4).

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 (STČ). Oz. se temperatura v boilerju prilagodi tako da ni potrebnega zniževanja.

Dodatne opise glej poglavja 1.3.2 in 1.3.3 Dezinfekcija bakterij legionele v TSV

### 1.5.4 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 Richtlinien 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).

### 1.5.5 Hidrantno omrežje in ostala gasilna sredstva

Notranje hidrantno omrežje se dimenzionira tako da lahko obratujeta vsaj dva hidranta v objektu istočasno ( $2 \times 0,27 \text{ l/s} = 0,54 \text{ l/s}$ ) tlak pa mora znašati 2,5bar.

Notranji hidranti izpolnjujejo zahteve:

- postavljen je v skladu s študijo požarne zaščite,
- Notranji hidranti so skladni z SIST EN 671-2 (G25, 30m cevi s premerom 25mm in ventilom G2A),
- statični tlak, izmerjen na ročniku, mora znašati najmanj 2,5 bar,
- v hidrantni omarici se ventil nahaja približno 1,5 m nad tlemi,
- vrata hidrantne omarice so opremljena z oznako "H".

Predvidijo se ročni gasilni aparati in prekrivne odeje v skladu z požarno študijo.

### 1.5.6 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.

### 1.5.7 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.



### 1.5.8 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 Komunala Slovenska Bistrica d.o.o. št.09-SLB-K/2016 iz dne 10.02.2016

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), ventilatorskih konvektorjih, 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 varienjem!

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. Uporabljene so PCV tlačne cevi z lepljenimi spoji. 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 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,
- pripravo sanitarne tople vode,
- vodenje temperature po prostorih (talno ogrevanje/pohlajevanje, konvektorsko ogrevanje/hlajenje) objektu,
- prezračevalni sistem (prezračevalna naprava in distribucija zraka)
- spremljanje porabe toplote in hladu
- spremljanje porabe hladne vode, deževnice in tople vode.

Sistem regulacije objekta je detajlneje obdelan v načrtu elektro instalacij in opreme

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. Upošteva se stanja zunanjega zraka v skladu s **Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah – PURES (Ur.l. RS 52/2010)**.

Toplotne potrebe objekta (transmisijske izgube)	15,3 kW
Prezračevalne izgube (infiltracija)	2,7 kW
Prezračevalne izgube (EN308 88%)	8,1 kW
<b>Skupaj</b>	<b>26,1 kW</b>
<b>Ogrevanje TSV (legionela)</b>	<b>7,2 (10,5) kW</b>
<b>Skupna toplotna moč</b>	<b>33,3 (36,6) kW</b>
<b>Toplotni dobitki objekta</b>	<b>38 kW</b>

Povzetek izračuna toplotnih potreb po EN12831 se nahaja v **Prilogi 1**

#### 2.1.2 Določitev generatorjev toplote in hladu

Maks. potrebna toplotna moč na temp. nivoju 45°C - TČ	<b>26,1 kW</b>
Maks. potr. topl. moč na temp. nivoju 55°C (ogrevanje TSV - STČ)	<b>7,2 kW</b>
Maks. potr. topl. moč na temp. nivoju 80°C (dezinfekcija legionele v STČ)	<b>10,5 kW</b>

#### Reverzibilna toplotna črpalka zrak-voda

Za zimsko ogrevanje in poletno hlajenje objekta je predvidena reverzibilna toplotna črpalke zrak/voda izvedbe, ki omogoča ogrevanje do -25°C.

V zimskem času TČ pokriva transmisijske toplotne potrebe objekta.

V poletnem času TČ deluje kot hladilni agregat in pripravlja hladilno energijo za potrebe talnega pohlajevanja, konvektorskega hlajenja prostorov in hlajenje zraka v prezračevalni napravi v objektu. Tehnični podatki Hladilno sredstvo je R410A. Dva kompresorja regulirana s pomočjo inverterja. Super tiha izvedba toplotne črpalke, katera ima akustično izoliran kompresor in tih ventilator, ter integrirano cirkulacijsko črpalko.

#### Režim ogrevanje

Ogrevna moč:	32,5kW (45/40°C zrak +7°C)
El. delovna moč:	9,97kW
COP	3,26

Ogrevna moč:	30,3kW (45/40°C zrak -15°C)
El. delovna moč:	15,5kW
COP	1,95

#### Režim hlajenje

Hladilna moč:	26,9kW (7/12°C zrak +35°C)
El. delovna moč:	9,10kW
EER	2,96



El prikljuĉek. 400V/3P+N+T/50Hz  
 Max moĉ 19,47 kW  
 Max delovni tok 28,1A

- Hladilno sredstvo R410A
- Raven zvoĉnega tlaka zunanje enote 53 dBA
- Temp. obmoĉje ogrevanje -Tĉ -25 ÷ 30°C
- Temp. ogrevnega medija - Tĉ 25 ÷ 60°C
- Temp. obmoĉje hlajenje - Tĉ -10 ÷ 46°C
- Temp. hladilnega medija - Tĉ 5 ÷ 25°C
- Temp. ogrevanja TSV 20 ÷ 60°C

Ustreza: Maxa i-HP-LT 235 SSL, z integrirano cirkulacijsko ĉrpalko, v super tihi izvedbi

### Sanitarna toplotna ĉrpalka (STĉ)

Ustreza Kronotherm WP4 LF-502

#### Zmogljivosti:

Grelna moĉ 3830 W  
 Max. grelna moĉ 7830 W (3830 + 2 x 2000 W)  
 COP - EN16147, 812/2013, A20/W10-W55 3,9 - XXL  
 Koliĉina tople vode 40°C (EN16147; Tref 53,6°C) 578 L  
 Vir ogrevanja: Zrak  
 MoŹnost postavitve Notranja  
 Regulacija OPTITRONIC TTX  
 Odtaljevanje HotGas Bypass  
 Elektriĉni grelec 2 x 2000 W  
 Obmoĉje delovanja:  
 Temperatura vhodnega zraka: min - max -7°C - 40°C  
 Temperatura vode: min. vhodna - max. izhodna 10°C – 65°C  
 Hladilniški krog:  
 Tip hladiva R134a  
 Koliĉina hladiva 1,8 kg  
 Vir ogrevanja:  
 Zraĉni pretok 800 m<sup>3</sup>/h  
 Max. padec zraĉnega tlaka 200 Pa  
 Hrupnost:  
 Raven zvoĉne moĉi 60 dB (A)  
 Raven zvoĉnega tlaka na oddaljenosti 1 m 52 dB  
 Dimenzije:  
 Volumen bojlerja 450 L  
 Masa 240 kg  
 Toplotni prenosnik:  
 Površina 1,76 m<sup>2</sup>  
 Nominalna grelna moĉ - 70°C / 10 - 60°C / 2 m<sup>3</sup>/h 22,9 kW  
 Prikljuĉna napetost:  
 M1 - Kompresor ~ 230 V; 50 Hz / 16 A  
 M2 - Kompresor + 2000 W ~ 230 V; 50 Hz / 16 A  
 M3 - Kompresor + 2 x 2000 W ~ 230 V; 50 Hz / 25 A  
 M4 - Kompresor + 2 x 2000 W ~ 400 V; 50 Hz / 3 x 16 A  
 Elektriĉni podatki:



Nominalna električna moč (samo toplotna črpalka) 980 W  
M1 - Max. električna moč 1506 W  
M2 - Max. električna moč 3506 W  
M3 - Max. električna moč 5506 W  
M4 - Max. električna moč 5506 W

Dodatno se v STČ vgradi dodaten električni grelnik moči 6 kW

### 2.1.3 Ostali elementi ogrevalno hladilnega sistema

Izračuni talnega ogrevanja in cevovodov so bili izvedeni z programskim orodjem HSE Therm.

Povzetek izračunov ogrevalnega sistema je v **Prilogi 2**

Izdelan je bil izračun hladilne moči talnega ogrevanja, povzetek se nahaja v **Prilogi 3**

Določitev cirkulacijskih črpalk se nahaja v **Prilogi 4**

## **2.2 PREZRAČEVANJE**

### 2.2.1 Izračuni količin zraka po prostorih

Izračuni zraka po prostorih se nahajajo v tabelah ki so priložene v **Prilogi 5**

### 2.2.2 Izračun prezračevalne naprave KN1 - Vrtec

Izračuni prezračevalne naprave KN1 se nahaja v **Prilogi 6**



## 2.3 VODOVOD IN KANALIZACIJA

Ob dimenzioniranju napeljav sanitarne vode v objektu so uporabljeni algoritmi iz DIN 1986, DIN 1988 DIN 4708 in EN306. Večinoma so predstavljeni le povzetki izračunov. Celotni izračuni se nahajajo v arhivu. Izračuni so bili izdelani z programskim orodjem HSE San.

Izračuni Vodovoda in kanalizacije se nahajajo v **prilogi 7**



### **3 PRILOGE**

Seznam prilog načrta strojnih instalacij:

**Priloga 1:** Izračun toplotnih potreb objekta

**Priloga 2:** Izračun ogrevalnega sistema

**Priloga 3:** Izračun talnega hlajenja

**Priloga 4:** določitev cirkulacijskih črpalk

**Priloga 5:** Izračun količin zraka po prostorih

**Priloga 6:** Izračun prezračevalne naprave

**Priloga 7:** Izračun vodovod in kanalizacija

#### **3.1 PRILOGA 1: IZRAČUN TOPLOTNIH POTREB OBJEKTA**



## **3.2 PRILOGA 2: IZRAČUN OGREVALNEGA SISTEMA**



### **3.3 PRILOGA 3: IZRAČUN TALNEGA HLAJENJA**





### **3.4 PRILOGA 4: DOLOČITEV CIRKULACIJSKIH ČRPALK**



### **3.5 PRILOGA 5: IZRAČUN KOLIČIN ZRAKA PO PROSTORIH**



### **3.6 PRILOGA 6: IZRAČUN PREZRAČEVALNE NAPRAVE**



### **3.7 PRILOGA 7: IZRAČUN VODOVOD IN KANALIZACIJA**



## **4 POPISI MATERIALA IN DEL**

Popisi materiala in del za strojne instalacije se nahajajo v skupni mapi popisov celotnega objekta.



## **5 RISBE**

- 1 SHEMA ENERGETIKE IN PRIPRAVE VODE**
- 2 OGREVANJE/HLAJENJE – RAZVODI - TLOORIS PRITLIČJA**
- 3 OGREVANJE/HLAJENJE – RAZVODI - TLOORIS NADSTROPJA**
- 4 OGREVANJE/HLAJENJE – TALNO OGREVANJE - TLOORIS PRITLIČJA**
- 5 OGREVANJE/HLAJENJE – TALNO OGREVANJE - TLOORIS NADSTROPJA**
- 6 VODOVOD IN KANALIZACIJA – TLOORIS TEMELJEV**
- 7 VODOVOD IN KANALIZACIJA – TLOORIS PRITLIČJA**
- 8 VODOVOD IN KANALIZACIJA – TLOORIS NADSTROPJA, POGLEDI**
- 9 PREZRAČEVANJE – TLOORIS PRITLIČJA**
- 10 PREZRAČEVANJE – TLOORIS NADSTROPJA**
- 11 VSE INSTALACIJE – TLOORIS STREHE**