

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

5.3 TEHNIČNO POROČILO

5.3.1 OGREVANJE IN HLAJENJE

5.3.1.1 Splošne zahteve

Pri izdelavi projektne dokumentaciji so bile upoštevane smernice iz lokacijske dokumentacije, zahteve investitorja ter zahteve iz projektne naloge. Projektna dokumentacija upošteva tudi »Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur.list RS, št 89/99)«.

Pri izdelavi projektne dokumentacije se je upoštevalo zadnjo veljavno zakonodajo, zadnje veljavne tehnične predpise in standarde, predvsem pa sledeče:

- Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur. list RS št. 55/2008),
- Pravilnik o normativih in minimalnih tehničnih pogojih za prostor in opremo vrtca (Ur. list RS št. 73/2000, št. 75/2005– spremembe in dopolnitve, št. 33/2008– spremembe in dopolnitve, št. 126/2008– spremembe in dopolnitve, št. 47/2010– spremembe in dopolnitve),
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. list RS št. 42/02, št. 105/2002 – spremembe),
- Pravilnik o zvočni zaščiti stavb (Ur. list RS št. 14/1999),
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur. list RS št. 31/2004, št. 10/2005 - spremembe, 83/2005 – spremembe in dopolnitve, št. 83/2005 – spremembe in dopolnitve, št. 14/2007 – spremembe in dopolnitve),
- Pravilnik o študiji požarne varnosti (Ur. list RS št. 28/2005, št. 66/2006 - odločba, št. 132/2006 – spremembe in dopolnitve),
- Pravilnik o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur. list SFRJ št. 30/1991),
- Pravilnik o preizkušanju hidrantnih omrežij (Ur. list RS št. 22/1995, št. 102/2009 – spremembe in dopolnitve),
- Pravilnik o ravnanju z odpadnimi ozonu škodljivimi snovmi, (Ur. list RS št. 42/2003),
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. list RS št. 105/05, št. 34/2008 – spremembe in dopolnitve, št. 109/2009 – spremembe in dopolnitve, št. 62/2010 – spremembe in dopolnitve),
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu hrupa za vire hrupa ter pogojev za njegovo izvajanje (Ur. list RS št. 70/96, št. 45/02 – spremembe).
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS št. 52/2010)

STANDARDI:

* SIST EN 12831	Izračun toplotnih izgub objektov,
*VDI 2078	Izračun toplotnih dobitkov objektov,
*DIN 1946	Prezračevanje in klimatizacija,
*DIN 1986	Kanalizacijske inštalacije in oprema za objekte,
*DIN 1988	Tehnični predpisi za vodovodno inštalacije

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

5.3.1.2 Ogrevanje in hlajenje

Projekt centralnega ogrevanja je bil izdelan na osnovi arhitektonske podloge ter orientacije objekta po situaciji.

Izračun toplotnih izgub je bil izdelan z internim programom za izračun toplotnih izgub prostorov objekta, kateri upošteva vse bistvene zahteve in je skladen z SIST EN 12831 ter upoštevanjem projektne zunanje temperature po Pravilniku o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije.

V izračunu toplotnih izgub so upoštevane U-vrednosti predvidenih gradbenih elementov, podanih od arhitekta. U-vrednosti so izbrane optimalno glede na zakonske predpise z upoštevanjem ekonomičnosti in prikazane v Elaboratu gradbene fizike.

Upoštevana je minimalna zunanja temperatura -16°C . Upoštevana je maksimalna zunanja temperatura 35°C . Hlajenje prostorov bo izvedeno tako, da lahko prostore hladimo na 5°C nižjo temperaturo od zunanje temperature.

	<u>zimsko obdobje</u>	<u>poletno obdobje</u>
- Igralnice	20°C	26°C
- Večnamenski prostor	20°C	26°C
- Sanitarije	20°C	26°C
- Pisarna vodje enote	24°C	26°C
- Vrtna igrala	18°C	26°C
- Kuhinja	20°C	26°C

Predvideno je ogrevanje, hlajenje in priprava tople sanitarne vode s toplotnimi črpalkami zrak/voda. Kot vir toplote v objektu se uporablja radiatorsko ogrevanje in prezračevanje v primeru kuhinje;

Sistem ogrevanja je nizkotemperaturni. Predvideno je radiatorsko ogrevanje $55/45^{\circ}\text{C}$. Temperaturni režim hlajenja je $7/12^{\circ}\text{C}$.

Regulacija ogrevanja je urejena preko vremensko vodene regulacije, ki ima posluževalni panel v prostorih vrtca. Lokalno po prostorih se temperatura regulira preko termostatskih glav na radiatorjih.

Regulacija ogrevanja kuhinje se izvaja preko krmilne omarice nape, ki regulira celotno postrojenje prezračevanja, ogrevanja in hlajenja kuhinje.

Regulacija radiatorskega ogrevanja je predvidena s termostatskimi ventili na vsakem posameznem radiatorju. Kotlovnica pripravlja ogrevalno vodo preko motornih pogonov na mešalnih ventilih na razdelilcih. Regulacija hlajenja se izvaja lokalno preko posluževalnih panelov konvektorjev. Voda se pripravlja na konstantno temperaturo na predviden režim hlajenja.

Kuhinjski prostori se ogrevajo delno preko radiatorskega ogrevanja, delno preko vpiha toplega zraka iz nape, kateri je prigrajena priprava zraka z grelcem/hladilcem v prezračevalni enoti in dogrevanjem v

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

napi. Grelec in hladilec deluje preko toplotne črpalke in DX enote, dogrelca pa preko ogrevanja s toplotnimi črpalkami zrak/voda objekta.

5.3.1.3 Toplotni črpalke zrak/voda – ogrevanje in hlajenje vrtca

Postavitev zunanjih enot TČ je predvidena ob objektu. Povezovalni vod od zunanje enote toplotne črpalke do razdelilca ogrevanja v energetskega prostora, v podstrešnem delu objekta, je speljan v toplotni izolaciji ali nadometno po stenah objekta. Do vstopa v objekt je speljan v zaščitni cevi v terenu. Potrebni preboji se po izvedbi povezave ustrezno sanirajo.

Po vstopu povezovalnega voda v energetskega prostor se razvod spelje na razdelilec, kjer se razdeli na cono ogrevanja in cono hlajenja. Ogrevanje deluje preko svoje vremenske vodene regulacije, ki se jo v času hlajenja ugasne. Hlajenje deluje na konstantni pretok hladne vode na temperaturni režim.

V sistem je vgrajen zalogovnik za ustrezno količino vode v sistemu in kompenziranje količine grelna/hladilne vode za sistem iz vidika ustreznega delovanja toplotne črpalke.

Razvodi od energetskega prostora do posameznega radiatorja in konvektorja so predvideni v spuščnem stropu oz. neizkoriščenem podstrešju, vertikale do radiatorjev pa nadometno po stenah prostorov.

Za pripravo tople sanitarne vode je predviden ogrevalnik sanitarne vode z vgrajenim toplotnim registrom in el. grelnikom za pregrevanje vode (pomoč pri legionelnemu programu). Za primer zelo nizkih zunanjih temperatur je v TČ predviden električni grelnik vode z zalogovniku tople vode.

Regulacija sistema:

Elektro krmilna omara bo nameščena v energetskega prostora, kjer bo nameščena tudi kaskadna regulacija za toplotni črpalke zrak/voda. Toplotni črpalke sta nizkošumne izvedbe z ločenim prenosnikom za ogrevanje sanitarne vode in ločenim prenosnikom za ogrevanje/hlajenje objekta, z možnostjo koriščenja odpadne energije za ogrevanje sanitarne vode v času hlajenja. Vklon TČ se izvede v kotlovnici preko daljinskega mikroprocesorskega tabloja MM2 enote, ki je hkrati kaskadna regulacija za TČ.

Vsaka TČ zrak/voda ima za ogrevanje objekta vgrajene svoj hidravlični modul, za ogrevanje sanitarne vode pa sta v energetskega prostora nameščeni obtočni črpalke za vsako TČ posebej.

Kaskadna regulacija krmili pripravo sanitarne vode in pripravo ogrevne vode v zalogovniku oz. hladilne vode. Odvisno od režima delovanja. Kaskadna regulacija oz. TČ imata dodatno krmiljenje za potrebe legionelnega programa.

Kaskadna regulacija ima tudi možnost krmiljenja sekundarnega vira dogrevanja zalogovnika in pa sanitarne vode v primeru, da toplotna črpalke ne doseže ustrezne temperature. Oba elektro grelca bosta povezana tudi z možnostjo ročnega vžiga.

Daljinski mikroprocesorski tablo ima predvidene sledeče funkcije:

- vklop/izklop naprave
- javljanje napake na napravi

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

- prekop ogrevanje / hlajenje – samo priprava vode

TČ zrak/voda ima predvideno trojno blaženje kompresorja, protihrupno zaščitno ohišje in varovanje uparjalnika proti zamrznitvijo.

Regulacija TČ nam omogoča krmiljenje toplotne črpalke v odvisnosti od zunanje temperature, segrevanje sanitarne vode, monovalentni način delovanja, antilegionelna zaščita, urnik ogrevanja.

Pri postavitvi toplotne črpalke je potrebno upoštevati navodila in priporočila proizvajalca.

Lokacija postavitve enote toplotne črpalke je razvidna na risbah.

5.3.1.3.1 Toplotna črpalka za pripravo zraka za kuhinjo

Za primarni vir ogrevanja in hlajenja za kuhinjo se uporablja DX toplotna črpalka, vezana na pripravo zraka za kuhinjo v klimatu, ki dovaja zrak v varčno kuhinjsko napo. Vračanje toplote oz. hladu se izvaja s prenosnikom toplote v varčni kuhinjski napi z visokim izkoristkom, preko katere vračamo toploto v prostore kuhinje. Izvedeno pa je tudi črpanje toplote po ostalih prostorih preko zajema pripravljenega zraka iz nape in transportiranja le-tega do prostorov izven obsega glavne nape.

Sekundarni vir ogrevanja bo toplovodni vir iz ogrevanja objekta. Vodni grelnik je za potrebe dogrevanja toplega zraka v zimskem času nameščen v varčno kuhinjsko napo in v pripravo zraka v klimatu za potrebe dogretja zraka v primeru prenizkega vpiha zunanjega zraka, da DX sistem nima težav zaradi fizikalnih lastnosti uparjanja.

V poletnem in vmesnih obdobjih je primarni vir ogrevanja oz. hlajenja kuhinje DX toplotna črpalka. V obdobju začetka ogrevanja toplotna črpalka zagotavlja potrebe kuhinje po ogrevanju v času, ko sama kuhinja s svojo uporabo ne dobavlja dovolj toplotne energije. Ob toplotni črpalci z grelnikom v klimatu je v napo vgrajen vodni izmenjevalec, preko katerega sekundarno dogrevamo zrak. Grelnik je vodni z zagotavljanjem toplote preko razdelilnika ogrevanja iz energetskega prostora.

V določene posamezne prostore so vgrajeni radiatorji.

5.3.1.4 Radiatorsko ogrevanje

Za grelna telesa so predvideni ploščati jekleni radiatorji.

Radiatorji so pritrjeni s tipskimi konzolami na steno. Radiatorji so priključeni preko radiatorskih ventilov na razvodno omrežje dvocevne sistema, ki je večinoma speljano do radiatorjev nadometno po notranjih stenah montažnih konstrukcij. Radiatorji so locirani na razpoložljivih mestih glede na opremo. Montažna višina radiatorjev je 10-15 cm od tal.

Odzračevanje radiatorjev je predvideno na posameznih grelnih telesih in na najvišjem mestu razvodnih ogrevalnih cevi. Za pozicioniranje cevi in priključnega ventila se uporabi montažna šablona, ki omogoča montažo cevi in tlačno preizkus cevne sistema brez radiatorjev. Za natančno

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

nastavljanje temperature posameznih prostorov je predvidena vgradnja termostatskimi radiatorskih ventilov na vseh radiatorjih, z nastavitvijo pretokov tople ogrevalne vode skozi radiator. Termostatske glave ne smejo biti založene ali prekrite z zavesami. V primeru, da so preko glav zavesa je potrebno vgraditi glave s kapilarami in le te namestiti na steno izven zaves. Na radiatorjih so predvideni radiatorski ventili s termostatsko glavo odporni proti vandalizmu in zaščiteno proti kraji.

V prostorih za otroke je treba radiatorje zavarovati, vendar tako, da učinek gretja ni zmanjšan. Varnostne maske morajo biti narejene tako da jih je mogoče pri čiščenju odstraniti.

V energetskega prostora je predviden mešalni krog za radiatorsko ogrevanje, temperaturnega sistema 55/45°C;

5.3.1.5 Opis hlajenja

Hlajenje se bo izvajalo preko reverzibilnih toplotnih črpalk zrak voda, ki se uporablja tudi za ogrevanje objekta. Regulacija hlajenja je izvedena tako, da pripravljamo hladno vodo preko kaskadne regulacije, ki tipa temperaturo ohlajene vode v zalogovniku. Na razdelilcu imamo odcep za hlajenje s črpalko, ki je vezana na enostavni vklop in se krmili preko nastavljene vstopne temperature v sistem konvektorskega hlajenja. Obtočna črpalka to hladno vodo transportira do konvektorjev, kateri sami uregulirajo količino dovedene energije skozi prenosnike toplote preko lastnih motornih ali zapornih ventilov na abqm dušilnih ventilih. Hlajenje deluje na režimu 7/12.

V projektni dokumentaciji je določena lokacija notranjih enot, ki je usklajena z notranjo opremo.

Za potrebe hlajenja se je projektno obdelala inštalacija za odvod kondenza notranjih enot preko podometnih sifonov, kateri so vgrajeni v zid v priloženo plastično ohišje s pokrovom. S pomočjo kroglice v notranjosti se funkcija sifonu ne spremeni tudi, ko se voda posuši. Sifonu je priloženo plastično ohišje s pokrovom za vgradnjo v steno in mora biti vgrajeno v pokončnem položaju. Pri vzidavanju je potrebno uporabiti zaščitni kartonski pokrov. Vsak konvektor ima črpalko za dvok kondenza nad spuščen strop, razen v primeru, da je zagotovljen padec proti iztoku.

Mejne vrednosti ekvivalentnih ravni hrupa v bivalnih prostorih so določene v tabeli 10 Pravilnika o zvočni zaščiti stavb, Ur.list RS št.14/99 in znašajo 40 dB (A) v dnevnem času in 35 dB (A) v nočnem času.

5.3.1.6 Cevni razvodi in izolacija

Glavni razvodi ogrevalne vode in hladilne vode so v energetskega prostora predvidene iz tankostenskih pocinkanih cevi, ki so vodene nadometno do preboja v pritličje objekta. Naprej od kotlovnice so vse cevi vodene v spušenih stropih iz univerzalnih večplastnih cevi iz zamreženega PE ali tankostenskih pocinkanih cevovodov. Vsi cevovodi bodo toplotno izolirani s toplotno izolacijo. Izolacija za hlajenje mora biti z zaprto celično strukturo oz. protikondenčno odporna, debelino izolacije določa Pravilniku o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije.

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

Za radiatorsko ogrevanje je predviden odcep na razdelilcu v energetskega prostora, prav tako je predviden svoj odcep za hlajenje in tretji odcep za dogrevanje/pohlajevanje klimatov in nape, ki imajo svoje krmilne regulacijske enote in svoje obtočne črpalke z mešalnimi ventili in drugo potrebno opremo.

Za radiatorsko ogrevanje se predvidi razvod iz večplastnih plastičnih cevi iz zamreženega PE ali tankostenskih pocinkanih cevi. Razvod za konvektorje se predvidi iz tankostenskih pocinkanih cevi.

Konvektorji imajo vgrajene dušilne ventile abqm z motornimi pogoni za regulacijo temperature vpiha zraka v prostor.

Sistem ogrevanja se bo v primeru pomanjkanja vode v dopolnjeval preko predvidene polnilne pipe za polnjenje sistema v kotlovnici.

Ob toplem zagonu sistema je potrebno preveriti delovanje armatur, varnostnega ventila in sistem odzračiti. Po končani grobi montaži je potrebno izvesti hladni tlačni preizkus omrežja s hladnim vodnim tlakom 4 bare.

Po končani montaži in ob zagonu je potrebno pretoke vode v radiatorje urediti za vsako ogrevalno področje in vsak prostor posebej glede na v projektu določeno ogrevalno temperaturo.

Ob zagonu sistema je potrebno preveriti delovanje armatur, varnostnih ventilov in sistem odzračiti.

5.3.1.7 Regulacija sistema v kuhinji

Celotno ogrevanje in hlajenje, skupaj s prezračevanjem prostorov kuhinje se mora obvezno krmiliti preko enega sistema, močno preferirano je ta sistem del kuhinjske nape, ki predstavlja glavni energetski vir. Elektro omara bo nameščena pri klimatu v energetskega prostora ali v kuhinji v okolici nape, posluževalni tablo bo v kuhinji na dostopnem mestu.

Prezračevanje s pripravo zraka, skupaj z vsemi odvodnimi ventilatorji, dovodnimi ventilatorji, ogrevanjem in hlajenjem zraka se mora izvesti na način skupne regulacije s konstantnim podtlakom v glavni kuhinjski napi z razliko med vtočnim in iztočnim zrakom cca 400-600m³/h. V kuhinji imamo možnost razporediti cca 2000m³/h po ostalih prostorih za ogrevanje, katere razporejamo z lastnimi ventilatorji. Celoten sistem je krmiljen preko osrednje enote nape.

Pomivalnice imajo nameščeno temperaturno in vlagomerno tipalo, ki v primeru prevelike količine toplote in vlage iz strojev odprejo zaporno žaluzijo in povečajo obrate odvodnemu in dovodnemu ventilatorju na maks 1200m³/h. Vse to krmili elektronika nape.

5.3.1.8 Tlačni preizkus ogrevalnih inštalacij po DIN 18380

Za sistem z vijačnimi in zatisnimi spoji.

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

Inštalater mora preveriti vodotesnost sistema ogrevanja po izvršeni vgradnji in pred zapiranjem stenskih odprtih, stropnih in stenskih izrezov, kakor tudi pred izdelavo estriha oz. drugega pokritja. Ogrevalni sistem mora biti popolnoma napolnjen z vodo (polnjenje mora potekati počasi) in odzračen (paziti na zaščito proti zmrzali!).

Postopek polnjenja se lahko enostavno in hitro opravi, s pomočjo tlačne spojke za preizkus.

Ogrevalni sistemi napolnjeni z vodo, morajo biti preizkušeni s preizkusnim tlakom, ki je **1,3 krat večji od celotnega skupnega tlaka** (statični tlak), na katerikoli točki inštalacije, vsekakor pa z min. 1 bar nadtlaka.

Pri tem je potrebno uporabljati samo instrumente, ki omogočajo jasno odčitavanje kakršnekoli spremembe tlaka velikosti 0,1 bara.

Merilec tlaka mora biti priključen, kjer je to možno, na najnižji točki inštalacije.

Pozornost je potrebno posvetiti izravnavi temperature okolice in temperaturi napolnjene vode. Zaradi tega je potrebno upoštevati t.i. čakalno dobo po vzpostavitvi preizkusnega tlaka. Preizkusni tlak se mora ponovno vzpostaviti na zahtevan nivo po zaključku čakalne dobe.

Preizkus inštalacije poteka 2 uri.

Padec tlaka po opravljenem preizkusu ne sme znašati več kot 0,2 bara, prav tako se ne sme pojaviti nikakršno puščanje na samih spojih (vizualna kontrola).

Po opravljenem tlačnem preizkusu s hladno vodo, je potrebno čimprej opraviti test sistema z najvišjo projektirano temperaturo z namenom ugotoviti, ali sistem ostane vodotesen tudi pri najvišji temperaturi.

Po ohladitvi sistema je potrebno ponovno vizualno pregledati ogrevalne cevi in priključke, če so še vedno tesni oz. da ne puščajo.

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

5.3.2 VODOVODNA NAPELJAVA

5.3.2.1 Splošne zahteve

Načrt obravnava notranjo vodovodno inštalacijo pitne vode s priključkom vode v vodomernem jašku. Za priključek z vodomernim jaškom je že pridobljeno soglasje s strani Komunale Trebnje d.o.o.. V vodomernem jašku se predvidi vodomer DN40 za potrebe obravnavanega objekta. Vodovod vstopa v objekt v tlaku pritličja objekta, kar je razvidno na risbi vodovoda.

MEJA PROJEKTA:

➤ **Vodovod:**

Predmet obdelave načrta je priključitev notranjega vodovodnega omrežja na novi vodomerni jašek. Vodomerni jašek in priključek vodovoda na omrežje ima v fazi projektiranja že pridobljeno soglasje za priključitev s strani Komunale Trebnje d.o.o.

➤ **Fekalna kanalizacija:**

Predmet obdelave načrta je notranja fekalna kanalizacija do spodnje plošče, združevanje fekalne vode z jaške pod montažnimi kontejnerji je stvar arhitekturnega projekta.

➤ **Meteorna kanalizacija:**

Meteorna kanalizacija ni predmet tega načrta in je obdelana v načrtu arhitekture.

Pri dimenzioniranju vodovodne in kanalizacijske napeljave so bili upoštevane smernice iz lokacijske dokumentacije, zahteve investitorja, podatki o razpoložljivem tlaku na mestu priključevanja. Materiali vodovodnih inštalacij, vključno z razteznimi posodami za sanitarno vodo morajo biti skladni z Pravilnik o pitni vodi -U.L. RS št. 19/2004, 35/2004, Pravilnik o materialih in izdelkih namenjenih za stik z živili - U.L. RS št. 36/2005.

5.3.2.2 Notranja vodovodna in kanalizacijska napeljava

Notranji hidranti so nameščeni glede na zahteve študije o požarni varnosti. Zagotoviti je potrebno hkratno delovanje dveh hidrantov. Notranje hidrantno omrežje ni ločeno in je priključeno na vodovod sanitarnih porabnikov. Zato morajo biti hidranti vezani pretočno – tako, da je onemogočeno zastajanje vode v inštalaciji in s tem preprečen razvoj mikroorganizmov.

Izvedena je interna inštalacija hladne in tople vode, ter cirkulacija za vse sanitarne predmete. Izračun cirkulacijskega voda ter določitev cirkulacijske črpalke je izvedeno po DIN 1988 – 3.

Priprava sanitarne tople vode za vrtec in za kuhinjo bo preko akumulacijskega bojlerja volumna 700 litrov. Ogrevalec sanitarne vode bo nameščen v energetske prostor nad kuhinjskimi prostori.

Pralni in pomivalni stroji morajo imeti senzor proti izlivu vode.

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

Cirkulacijska črpalka mora biti brezstopenjska s frekvenčnim regulatorjem, da jo lahko prilagodimo na zahtevane parametre pretočne količine in tlaka. Črpalka se bo tako lahko regulirala na diferenčni tlak s čimer se bo zagotovilo stabilno delovanje cirkulacijskega sistema.

Nastavitev cirkulacijske črpalke se nastavi preko stikalne ure zajete v sami opremi cirkulacijske črpalke in se nastavi na urni čas, dan v tednu in standardne vklopne vode in cirkulacijsko črpalko sanitarne vode (tovarniško prednastavljeni).

Dimenzioniranje grelnika za proizvodnjo toplote je izvedeno skladno s priporočili in navodili proizvajalca ter z upoštevanjem DIN 4708.

Inštalacija tople pitne vode in cirkulacija je speljana iz energetskega prostora do posameznih porabnikov.

Toplotna črpalka je opremljen z regulacijo za občasno (enkrat dnevno) avtomatsko termično dezinfekcijo za preprečevanje pojava legionele, s segretjem vode na 70-75 °C. Pri tem mora biti ves sistem ogret na predvideno temperaturo. Termična dezinfekcija se izvaja v nočnem času v točno določeni uri.. Cirkulacijska črpalka mora imeti vgrajeno regulacijo s signalom po povečanju delovanju (dvig pretoka) v primeru dezinfekcije in merjenjem temperature, če je normalno delovanje.

To dosežemo s segrevanjem vode v grelniku vode oziroma hranilniku ter poskrbimo za cirkulacijo tople vode skozi celotno cevno omrežje naprave in armature. To izvajamo pri zaprtih odjemnih armaturah. Regulira jo vremensko vodena regulacija, kot pomoč pri dezinfekciji pa je vgrajen električni grelnik v zalogovnik, ki se ga lahko vključi ročno, opsijsko pa je priključen na kaskadno regulacijo.

Povratna temperatura v hranilnik tople sanitarne vode ne sme biti manjša od 70°C in temperatura na dnu hranilnika tople vode ne sme biti manjša od 70°C. Pri tej temperaturi je uničenje legionele zagotovljeno v dveh do treh minutah.

Umivalniki v igralnicah, ki so namenjeni otrokom, imajo prigraden termično balansirni ventil za omejevanje maksimalne temperature vtoka tople vode na pipo umivalnika. Temperatura se nastavi glede na želje investitorja. Balansirni ventili morajo imeti vgrajen bypass za izvajanje pregrevanja sistema za termično dezinfekcijo. Bypass se odpira in zapira ročno z nadzorom.

5.3.2.2 Sanitarna oprema

V posameznih prostorih objekta so vgrajeni sanitarni predmeti srednjega cenovnega razreda, ki jih predvidi arhitekt. Pri izbiri opreme je potrebno upoštevati vse predpise in strokovna priporočila, ki veljajo za opremljanje tovrstnih objektov.

Odzračevanje vodovodnih vertikale je predvideno preko vgrajenih vodovodnih armatur.

V objektu vrtca se pred umivalniki za otroke se vgradi termostatski mešalni ventil v zaščitni omarici, da temperatura vode ne presega 35°C TMV mora imeti na vstopu hladne in tople vode prigradena protipovratna ventila. Temperatura se lahko nastavi.

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

V sanitarijah za otroke prvega starostnega obdobja so:

- umivalniki za vsak oddelek; rob umivalnika je 50 cm nad tlemi,
- stenska ogledala nad umivalniki,
- kad z ročno prho, notranje mere okoli 100 cm × 60 cm × 40 cm, zgornji rob je 85 cm nad tlemi, z neдрsečo podlogo,
- umivalnik za vzgojiteljico,
- dve straniščni školjki otroške velikosti,
- izlivna školjka z izplakovalnikom in prho na zvijavi cevi,
- polica za kahlice,
- držalo za papirnate brisače,
- milnik.

V sanitarijah za otroke drugega starostnega obdobja so:

- po dva umivalnika na oddelek, rob umivalnika je 60 cm nad tlemi, pipe 75 cm nad tlemi,
- stenska ogledala nad umivalniki,
- prostor za shranjevanje pribora za umivanje zob,
- kabina s prho
- dve straniščni školjki na oddelek, ena otroške, ena normalne velikosti; izplakovalni mehanizmi morajo biti postavljeni tako, da jih otroci dosežejo,
- pisoar za fantke s foto celico,
- držalo za papirnate brisače,
- milnik.

Oprema sanitarnih prostorov mora biti iz materialov, ki jih je mogoče čistiti s tekočimi čistili in razkuževati, vsi kovinski deli morajo biti nerjaveči.

5.3.2.3 Izvedba inštalacij

Notranja inštalacija pitne vode se prične pri zunanjemu vodomernemu jašku oziroma pri vstopu v objekt. Od tu se razvod vodi nadometno oz. v energetskega prostora, po spuščeni stropovih in neuporabljenem delu podstrešja in v talni izolaciji podstrešja ali pod stropom pritličja, do porabnikov ter do hranilnika tople sanitarne vode v energetskega prostora v 1. etaži.

Suhomontažno ogrodje za montažo sanitarnih elementov je obdelano v arhitekturnem načrtu. Dodatna sanitarna oprema (ogledala, poličke, držala) ni predmet projekta.

Odzračevanje vodovodnih napeljav je predvideno skladno z DIN 1988-200. Odzračevalne cevi kanalizacije so napeljane nad streho v strešno kapo. Zaščitna pločevina in izvedba ter tesnjenje strešne konstrukcije na prehodih odzračevalnih cevi ni zajeto v projektu strojnih inštalacij.

Predvideti je potrebno ločeno samostojno zapiranje dovoda hladne in tople vode za posamezne sanitarne sklope.

Razvod hladne, tople vode in cirkulacije je izveden po DIN 1988-3.

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

5.3.2.4 Cevni razvodi, toplotna izolacija

Razvod vodovoda znotraj objekta je predviden iz predizoliranih večplastnih plastičnih cevi iz zamreženega PE z difuzijsko zaporo ali iz nerjavečih cevovodov z press sistemom fazonskih kosov.

Izolacija cevnih razvodov podometno in v tleh z gibljivo izolacijo v cevi. Cevni razvodi hladne vode se izolirajo s paronepropustno izolacijo.

Vse armature morajo biti izdelane po zahtevah DVGW in sicer špranj in brez mrtvih kotov na notranji strani armatur ter s tesnili, ki imajo ustrezen atest za predvideno namembnost armature. Armature morajo biti odporne proti koroziji, elektrokoroziji, napetostni koroziji, itd. Uporabljajo se lahko samo armature, ki imajo DVGW dovoljenje oziroma atest ter KTW atest v slučaju, da so v armaturah deli iz umetnih mas v stiku z medijem. Zahteva se tudi atest za zaščito pred hrupom-šumnostjo. Vse armature morajo imeti certifikat DVGW.

Za izvedbo kanalizacije so uporabljeni naslednji materiali:

- Kanalizacijske cevi iz PVC z obojkami in pripadajočimi tesnili, prav tako pa tudi za odzračevanje kanalizacije.
- Odtoki kondenza od konvektorjev bo izveden iz PVC cevi z obojkami in pripadajočimi tesnil.
- Odtoki kondenza bodo izvedeni z min. 1-2% padcem, ki so združeni v posamezne skupne odtoke, ter napeljeni preko sifona v kanalizacijo. V kolikor ne bo možno doseči ustreznega padca se vgradi črpalka za črpanje kondenza.

5.3.3.6 Tlačni preizkus

Po zaključeni montaži cevovodov hladne in tople vode je potrebno pred montažo sanitarnih armatur, izoliranjem, zazidavo in zasutjem cevovodov izvesti tlačni preizkus notranjega vodovodnega omrežja po DIN 1988-2).

Tlačni preizkus se sestoji iz dveh delov:

- polnjenje cevovodov
- preizkus tesnosti

Cevovod najprej napolnimo tako, da priključni zaporni organ (zasun ali ventil) novega notranjega vodovodnega omrežja le malo odpremo. Da bi preprečili morebitne vodne tlačne sunke, odpremo najvišje ležeče in najbolj oddaljena iztočna mesta in tako notranje vodovodno omrežje skrbno odzračimo. Če to ni možno, je potrebno prehodno predvideti posebna odzračevalna mesta.

Preizkus tesnosti še ne zazidane in ne izolirane vodovodne mreže izvedemo tako, da izpostavimo notranje vodovodno omrežje vodnemu tlaku, ki znaša:

- 1,5 x najvišji možni obratovalni tlak
- vendar mora znašati najmanj 1500kPA (približno 15 bar).

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

Preizkusni tlak mora biti merjen na najnižjem delu instalacije oziroma na razdelilnem cevovodu. Preizkusni tlak mora ostati najmanj 10 minut nespremenjen. Med preizkusom tesnosti se ne smejo pojaviti nikakršna netesna mesta.

Morebitne netesnosti je potrebno odpraviti s pritezanjem fittingov ali ponovno montažo netesnega dela ter ponoviti preizkus tesnosti.

Sistem vodovoda z vijačnimi ali zatisnimi spoji, mora biti preizkušen na podlagi standarda DIN 1988, del 2. Namen tlačnega preizkusa je prekontrolirati trdnost samega fittinga, kot tudi možna puščanja. Pri tem je pomembna očna kontrola vsakega spoja, ker nezatisnjeni ali napačno zatisnjeni fittingi lahko tesnijo samo kratkotrajno.

Za pravilno opravljene preizkuse je potrebno uporabljati samo instrumente, ki omogočajo jasno odčitavanje kakršnekoli spremembe tlaka velikosti 0,1 bara.

Priprava:

- Vsi odseki večplastnih cevi morajo biti podvrženi tlačnemu preizkusu.
- Merilec tlaka mora biti priključen na najnižji točki inštalacije. Popolnoma izgotovljena inštalacija, vendar še ne zaprta (pokrita, prekrita, zametana, zabetonirana, ...), mora biti napolnjena s prečiščeno pitno vodo (paziti na zaščito proti zmrzali) in odzračena. Ta postopek se lahko hitro in enostavno opravi s pomočjo spojke za tlačni preizkus.
- Vodovodno inštalacijo preizkusiti s tlakom, ki je 1,5 krat večji od delovnega tlaka, vendar ta ne sme biti manjši od 15 barov.
- Pred izvedbo tlačnega preizkusa je potrebno zagotoviti, da se temperatura napolnjene vode izravna s temperaturo okolice. Temperaturno izravnavo med temperaturo okolice in temperaturo napolnjene vode je potrebno upoštevati s t.i. čakalno dobo po vzpostavitvi preizkusnega tlaka. Po tej čakalni dobi se ponovno vzpostavi zahtevani preizkusni tlak.

Pred izvedbo tlačnega preizkusa je potrebno zapreti ventile pred in za elementom za pripravo tople vode ali vodnega rezervoarja, da bi se inštalacija zavarovala pred preizkusnim tlakom.

Predhodni preizkus:

- Preizkusni tlak je potrebno v 30 minutah dvakrat reaktivirati (ponovno vzpostaviti), kar pomeni, da ga je potrebno reaktivirati na vsakih 10 minut.
- Preizkusni tlak ne sme pasti po izteku nadaljnjih 30 minut, za več kot 0,6 bar.

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

Glavni preizkus:

- Opravljen mora biti takoj po predhodnem preizkusu.
- Tlačni preizkus velja kot uspešno zaključen, če se preizkusni tlak po naslednjih 2 urah ne zniža za več kot 0,2 bar.

Rezultat tlačnega preizkusa se vpiše v »Zapisnik tlačnega preizkusa sistema vodovoda«, ki naj služi inštalaterju in končnemu uporabniku kot dokazilo, da je bil preizkus res opravljen.

Preizkusni tlak: maks. dovoljen obratovalni
tlak + 5 bar = min. 15 bar
(merjen na najnižji točki)

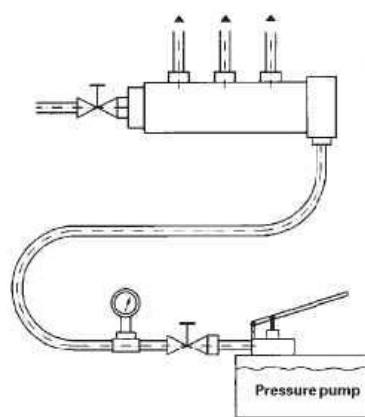
Čas trajanja preizkusa: 2 uri

Padec tlaka: $\leq 0,2$ bar

Vizualno pregledati vse spoje; na nobenem mestu inštalacije se ne sme pojaviti netesnost.

Opozorilo:

V primeru sistema za dvig tlaka je potrebno preveriti maksimalni obratovalni tlak!



5.3.3.5.1 Tlačni preizkus vodovodnih inštalacij z zrakom ali inertnimi plini

Sistem vodovoda se lahko preizkusi, ob upoštevanju poznanih tehničnih regulativ, z zrakom ali inertnimi plini, da se ugotovi tesnost sistema. Vsaka na novo položena inštalacija mora biti podvržena tlačnemu preizkusu. Tlačni preizkus se opravi, neodvisno od vrste materiala in priključnih fittingov, s preizkusom tesnosti in trdnostnim preizkusom, opravljenim pri povišanem tlaku.

Končna odobritev mora vključevati tudi tlačni preizkus z vodo (po standardu DIN 1988-2).

➤ Preizkus tesnosti:

Pred preizkusom tesnosti, je potrebno opraviti vizualni pregled vse spojev. Vse cevovode je potrebno zapreti s kovinskimi čepi, kapami ali slepimi prirobnicami.

Sistemske naprave, tlačne posode in grelnike s pitno vodo, je potrebno ločiti od inštalacije.

Zahteve:

- Preizkusni tlak: 110 mbar
- Čas trajanja preizkusa: vsaj 30 minut (za cevovode z volumnom do 100 litrov)

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

- Čas trajanja se mora povečati za 10 minut za vsakih nadaljnjih 100 litrov

Pomembno:

Preden se začne s tlačnim preizkusom, je potrebno počakati na temperaturno izenačitev oz. ustalitev sistema. Uporabljeni manometer mora imeti odgovarjujočo točnost odčitavanja 0,1 mbar (10 mmWS).

➤ Trdnostni preizkus:

Zahteve:

- Preizkusni tlak: večplastna cev $\leq 63 \times 3$ mm maks. 3 bar
- Preizkusni tlak: večplastna cev $> 63 \times 3$ mm maks. 1 bar
- Čas trajanja preizkusa: najmanj 30 minut (za cevovode z volumnom do 100 litrov)
- Čas trajanja se mora povečati za 10 minut za vsakih nadaljnjih 100 litrov

Pomembno:

Preden se začne s tlačnim preizkusom, je potrebno počakati na temperaturno izenačitev oz. ustalitev sistema. Uporabljeni manometer mora imeti odgovarjujočo točnost odčitavanja 0,1 mbar (10 mmWS).

Postopek za tlačni preizkus je prikazan v tehnični brošuri ZVSHK »Izvajanje tlačnega preizkusa s komprimiranim zrakom ali inertnimi plini za inštalacije s pitno vodo, ki so izdelane po TRWI 1988«. Ta brošura je na razpolago pri »Zentralverband Sanitär Heizung Klima« Rathausstrasse 6, 53757 St. Augustin, Nemčija.

5.3.2.6 Preizkusi kanalizacijske mreže

Hišno kanalizacijsko mrežo (strojni del) je potrebno preizkusiti po SIST EN1610 ali DIN 4033 na dva načina in sicer:

- na tesnost
- na pretok

Preizkus kanalizacijske mreže na tesnost je možno izvesti v celoti naenkrat ali po delih. Pri preizkusih po delih se morajo posamezni deli preizkušane kanalizacije prekrivati tako, da ne ostane nepreizkušen noben del ali spoj hišne kanalizacije.

Na tesnost preizkusimo vodoravno kanalizacijsko omrežje tako, da ga v celoti napolnimo z vodo. Preizkusni tlak naj znaša 50 kPa.

Merimo ga na najvišjem delu vodoravne kanalizacije posamezne etaže.

Dvižne vode kanalizacije preizkusimo na tesnost tako, da jih napolnimo z vodo.

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

V času preizkusa tesnosti kanalizacija ne sme na nobenem mestu niti puščati niti se solziti. Izguba vode sme med preizkusom znašati le toliko, kolikor znaša z atesti potrjena vrednost upijanja vode v (keramične) cevi in fazonske kose.

Preizkusu tesnosti sledi še preizkus kanalizacijske mreže na pretok. Ta se izvede tako, da se na skrajnih mestih kanalizacije vlije v odtočno omrežje določena količina vode. Odtekanje vode kontroliramo pri revizijskih jaških.

Preizkusom kanalizacijske mreže prisostvuje nadzorni organ. Preizkus izvede izvajalec.

Po uspešno izvedenih preizkusih kanalizacijske mreže je potrebno sestaviti skupen zapisnik, ki ga podpišejo pooblaščen predstavnik mestne (krajevne) kanalizacije, nadzorni organ in predstavniki izvajalca. Ta zapisnik je potrebno predložiti komisiji za tehnični pregled objekta.

5.3.2.7 Dezinfekcija notranjega vodovodnega omrežja

Po uspešno opravljenem tlačnem preizkusu in po dokončni montaži je potrebno vodovodno instalacijo temeljito izprati in nato izvesti dezinfekcijo (razkužitev) vodovodnega omrežja.

Po izvedenem klornem šoku, se mora vodovod ponovno izprati ter urediti armature na potrebne iztočne tlake.

Dezinfekcijo vodovodnega omrežja izvede pooblaščen strokovnjak, prisostvovati morata predstavnik izvajalca inštalacij in nadzorni organ.

Pred uporabo je potrebno izvesti analizo o sanitarni neoporečnosti pitne vode

Pred začetkom del je potrebno s strani distributerja vode dobiti meritve izstopnega tlaka. Na podlagi pridobljenih podatkov se preveri potreba po vgradnji naprave za povišanje tlaka (tipu in velikosti). Naprave za povišanje tlaka ima izveden by-pass.

V popisu so zajeti elementi za vgradnjo v objekt s pripadajočimi montažnimi elementi, kateri se pritrdijo na suhomontažno steno, katera mora biti predhodno ojačana. Ojačitve sten za pritrdjevanje sanitarnih elementov so zajete v posebnem projektu gradbenih del.

5.3.2.8 Antikorozijska zaščita

Vse cevi, konzole, držala in vso ostalo opremo, ki ni bila zaščiten že predhodno, je treba zaščititi po predhodnem čiščenju do kovinskega sijaja, nato pa 2 krat minimizirati in prebarvati. Mini in barva morata biti obstojna za temperature, ki so na površini zaščitene cevi in ostale opreme.

Ostale podrobnosti so vidne iz nadaljevanja projekta in risb.

OPOMBE:

- vsi cevovodi pitne vode morajo biti dezinficirani

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

- vse instalacije morajo biti izdelane po veljavnih montažnih predpisih

5.3.2.9 Preizkus delovanja hidrantov

Hidrantno omrežje mora zadovoljiti zahtevam iz Pravilnika o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur.l. SFRJ, št. 30/1991, RS, št. [83/2005](#)), ter Pravilniku o preizkušanju hidrantnih omrežij Ur. list RS, št. 22/1995.

Hidrantno omrežje z vsemi napravami se kontrolira najmanj enkrat na leto. Pri kontroli se meri tlak vode v hidrantnem omrežju pri istočasnem delovanju takšnega števila zunanjih in notranjih hidrantov, ki dajejo potreben pretok vode za gašenje požara na posameznem objektu.

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

5.3.3 PREZRAČEVANJE

5.3.3.1 Splošne zahteve

V vseh prostorih, kjer se stalno zadržujejo ljudje in bodo v njih instalirane naprave za prisilni dovod ali odvod zraka naj se upoštevajo hitrosti, ki jih dovoljuje in predpisuje Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb.

Vse prezračevalne inštalacije morajo biti projektirane tako, da pri delovanju v prostorih in okolici ne povzročajo šumnosti, ki je večja od zakonsko dovoljene skladno s Pravilnikom o zvočni zaščiti stavb UL.RS št.14/1999.

Računana je izmenjava zraka za posamezni prostor z pravilnikom o učinkoviti rabi energije – PURES in tako znaša stopnja izmenjave zraka minimalno 0,5 izmenjave zraka na uro.

Lokalna temperatura zraka	Načrtovana hitrost zraka
$\Phi_i = 20^{\circ}\text{C}$	$v \leq 0,18 \text{ m/s}$
$\Phi_i = 22^{\circ}\text{C}$	$v \leq 0,22 \text{ m/s}$
$\Phi_i = 24^{\circ}\text{C}$	$v \leq 0,26 \text{ m/s}$
$\Phi_i = 26^{\circ}\text{C}$	$v \leq 0,30 \text{ m/s}$

Vse prezračevalne inštalacije so projektirane tako, da pri delovanju v prostorih in okolici ne povzročajo šumnosti, ki je večja od dovoljene.

5.3.3.2 Sistemi prezračevanja

Sanitarije, čistila, prostori z pokvarljivim zrakom

Odvod zraka bo izveden preko odvodnih prezračevalnih ventilov, odvodnega ventilatorja ter odvodnega prezračevalnega kanala, ki je speljan do ventilatorjev v zgornji etaži ali čez fasado objekta. V prostoru rekviziti ter zunanjem WC-ju sta predvidena stenska odvodna ventilatorja, katerih odvod je speljan skozi zunanjo steno objekta. Na kanalu izven objekta je predvidena zaščitna rešetka, ki kanal ščiti pred vdorom nečistoč ter neugodnimi vremenskimi vplivi.

Dovod zraka za prostore je predviden preko vratnih rešetak iz sosednjih prostorov.

Vklop odvodnega ventilatorja prostorov, ki niso sanitarije - za odvod zraka, bo izveden s petstopenjskim regulatorjem in časovnim stikalom, ki bo nameščen v prostoru.

Vklop odvodnih ventilatorjev sanitarij bo izveden preko časovnega stikala ter preko prižiganja luči. Opcijsko se lahko namestijo regulacijski elementi za hitrost vleka.

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

Zagotovljeno je občasno (ni stalno) odsesavanje iz prostorov preko odvodnih ventilatorjev, ki so opremljeni s časovnimi stikali. Poleg tega imajo vgrajeni sistemi predvidena stikala z nastavitvijo količine pretoka zraka.

Odvodne količine zraka so usklajene z veljavnim Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb.

Kuhinja

Za prezračevanje kuhinje je predvidena varčna kuhinjska napa z dovodom 5000m³/h in odvodom 5400m³/h. Predvidena je priprava zraka s klima napravo ki vpihuje primerno ogret ali pohlajen zrak preko varčne kuhinjske nape ter preko ločenega ventilatorja v prostore kuhinje s kapaciteto maks 5090m³/h. Priprava zraka za napo poteka preko DX zunanje enote in notranjega grelca v klimatu ter preko vodnega grelnika v sami varčni napi in dogrelnika v kuhinjski napi, ki dodaja grelni moč po potrebi oz. v primeru, ko toplota termike ne zadošča oz. ko je zunanji zrak prehladen za ustrezno delovanje DX enote. Sistem mora v celoti krmiliti elektro omara sistema kuhinjske nape.

Kuhinja ima v svojih prostorih vpih zraka preko dveh dovodnih ventilatorjev iz same nape v skupni količini 2000m³/h. Odvod je izveden preko osrednje varčne kuhinjske nape

Odvod zraka je preko varčne nape in klasišče nape nad konvektomatom ter iz prostorov pomivalnice in sicer ima ventilator na strehi objekta maksimalno količino 5600m³/h. V pralnici je lokalni stenski ventilator z kapaciteto 250m³/h.

Igralnice, večnamenski prostor, kabinet, pisarna vode enote

Za prezračevanje igralnic, večnameskega prostora, kabineta in pisarne vode enote je predvidena vgradnja dovodno odvodne prezračevalne naprave s kapaciteto 3820m³/h dovodnega in 2985m³/h odvodnega zraka.

Naprava ima naslednje funkcije:

dovodni in odvodni prosto tekoči ventilator, gnan z elektronsko komutiranim motorjem, rekuperacijsko enoto z izkoristkom do 84%, vrečasti filter za zunanji zrak razreda F7, vrečasti filter za odvodni zrak razreda F5, grelnik in hladilnik z direktnim uparjalnikom, integriran regulacijski sistem vključno s priloženim daljinskim upravljalnikom z LED prikazovalnikom.

Delovanje ventilatorjev je zvezno nastavljivo v območju od 0-100 %. Krmilnik omogoča tudi tedensko nastavljanje režima obratovanja za boljšo energetske učinkovitost in udobje v prezračevanem prostoru.

Odvod in dovod zraka bo izveden preko odvodnega in dovodnega kanala, dušilnikov zvoka in prezračevalnih rešetk.

Pri prehodih prezračevalnih kanalov preko požarnih sektorjev so kanali požarno izolirani skladno z požarno študijo ter so vgrajene požarne lopute

Klima naprava ima vgrajen vodni grelnik za predgretje zraka v primeru možnosti zmrzali. Klimatu se v tem primeru lahko tudi spusti moč delovanja na minimum.

Objekt: Vrtec Šentlovrenc**Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI****Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje**

5.4.1.3.3 Kanalski razvodi

Kanalski razvodi so izdelani iz prezračevalnih kanalov pravokotne oblike iz pocinkane pločevine in so ustrezne debeline. Izpuhi zraka na strehi so izvedeni preko strešnih kap oziroma zajemno/izpušnih kolen z zaščitno mrežo. Vsi zajemni prezračevalni kanali so izolirani z parozaporno izolacije debeline 19mm.

Kanali so iz energetskega prostora vodeni ob straneh neizkoriščenega podstrešja. Odcepi ki so vodeni v neizkoriščenem prostoru podstrešja se od glavnega kanala spustijo in so vodeni v tleh do lokacij rešetk kjer se spustijo v spodnjo etažo

Na mejah požarnih sektorjev so vgrajene elektromotorne požarne lopute.

5.3.3.3 Hrupnost

Pri izbiri strojne opreme so upoštevane mejne dnevne in nočne ravni za posamezni vir hrupa v posameznem območju, ki določene v tabeli 9, v »Pravilnik o zvočni zaščiti stavb«

Namembnost prostora	Mejne vrednosti ravni hrupa $L_{AF, max}$ v bivalnih in delovnih prostorih (dB/A)	
	dan	noč
Bivalni prostori (4.člen)	35 ¹⁾	30 ¹⁾
Ambulante, ordinacije, operacijski prostori	35	35
Učilnice, predavalnice, študijski kabineti, knjižnice, čitalnice, sejne sobe	40	40

¹⁾ Posamezne kratkotrajne konice hrupa, ki nastajajo pri uporabi vodovodnih inštalacij in armatur v sosednjih stanovanjih, se ne upoštevajo

Upošteva se mejna vrednost 35 dB/A po dnevi in 30 dB/A ponoči za območje, kjer ni dopusten noben poseg v okolje, ki je moteč zaradi povzročanja hrupa, to je območje, ki je primarno namenjeno bivanju oziroma zgradbam z varovanimi prostori, čisto stanovanjsko območje, okolica objektov vzgojno varstvenega in izobraževalnega programa ter programa osnovnega zdravstvenega varstva, območje igrišč ter javnih parkov, javnih zelenih in rekreacijskih površin.

Za opremo, kjer zahtevane ravni hrupa ne bodo dosežene, bo prostor ustrezno zvočno izoliran (zajeto v gradbenem projektu).

Mejne vrednosti ekvivalentnih ravni hrupa v bivalnih prostorih so določene v tabeli 10 Pravilnika o zvočni zaščiti stavb, Ur.list RS št.14/99 in znašajo 40 dB (A) v dnevnem času in 35 dB (A) v nočnem času. Potrebna zvočna izolacija prostorov in oken se v skladu s Pravilnikom o zvočni zaščiti stavb, določa po smernicah DIN 4109.

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

Preizkus kanalov

Na kanalih je treba opraviti naslednje preizkuse:

- preizkus na prepustnost,
- meritev skupnega pretoka,
- meritev distribucije zraka preko sistema na posameznih rešetkah.

Posamezne kose kanalov oziroma fazonskih komadov je treba preizkusiti z nadtlakom 400 Pa in morajo ustrezati zahtevam po DIN 24 194

Kanale je treba preizkusiti na tesnost. Preizkus je treba izvesti po SIST EN 12599.

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

5.4 IZRAČUNI

5.4.1 OGREVANJE

5.4.1.1 Splošno

Izračunajo toplotnih izgub je izdelan po SIST EN 12831 z upoštevanjem projektne zunanje temperature po Pravilniku o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije, z upoštevanjem vseh zahtev, ki jih predpisuje SIST EN 832.

Gradbena fizika za obravnavani objekt je zajeta v osnovnem projektu za arhitekturo. Pri izračunu toplotnih izgub so bili upoštevani podatki iz gradbene fizike.

Zunanja projektna temperatura -16°C

Dimenzioniranje cevovodov ogrevanja

Dimenzioniranje cevovodov ogrevanja bo izvedeno glede na priporočljive hitrosti vode v ceveh ki znašajo:

- Priključni vodi $< 0,3 \text{ m/s}$
- Razdelilni vodi $< 0,5 \text{ m/s}$
- Dvižni vodi $< 1,0 \text{ m/s}$

5.4.1.2 Instalirane moči ogrevalnih naprav :

→ Skupne neto toplotne izgube po SIST EN 12831:

$$Q_N = 29\,970 \text{ W}$$

→ Instalirana moč ogrevanja	30 289 W
Skupna ogrevalna moč:	30 289 W

Glede na potrebno toplotno obremenitev objekta z upoštevanjem toplotnih prehodnosti objekta izračunanih z gradbeno fiziko in ob upoštevanju faktorja istočasnosti je predviden sistem ogrevanje/hlajenje, ki ga s toplotno oskrbuje toplotna črpalka zrak-voda, ogrevne moči 51,2kW (W35/A7) in 37kW (W55/A-13) z zagotovljeno ustrezno močjo s pomočjo elektro grelcev pri projektirani zunanji temperaturi.

Kuhinjski prostor se dogreva preko toplotnega DX sistema z grelnikom/hladilnikom v klimatu oz. pripravi zraka za kuhinjsko napo grelne moči 27kW in hladilne moči 23kW. Kuhinjska napa, klimat za pripravo zraka in klimat objekta imajo možnost dogrevanja ali v primeru priprave zraka za kuhinjo tudi

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 12 06 - PZI

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

možnost hlajenja z ogreto oz ohlajeno vodo. Dogrevanje je samo v primeru prenizke zunanje temperature za kompenzacijo proti zmrzali ali na temperaturo vstopnega zraka, primerno za delovanje DX enote.

Vsaka od prezračevalnih naprav, skupaj z napo sistem dostave tople vode krmili sama preko svoje regulacije in svojih shem, ki so prikazane v projektu. Če se ob napravi dobi ustrezeni hidravlični modul, se lahko uporabi tistega s preverbo moči obtočne črpalke.

Dovodna in povratna topla ogrevalna voda je:

- Radiatorsko 55°/45°C – vremensko vodena regulacija na zunanjo temperaturo.
- ogrevanje sanitarne tople vode 55°/45°C z občasnim pregrevanjem na min 70°C
- dogrevanje opreme prezračevanja in kuhinje 55°/45°C.

Tankostenske cevi in večplastne PE cevi so dimenzionirane glede na tlačni padec R v Pa/m, toplotni tok za ogrevanje v kW pri $\Delta t=10^{\circ}\text{C}$ -radiatorsko ogrevanja, $\Delta t=10^{\circ}\text{C}$ -sanitarna topla voda in $\Delta t=5^{\circ}\text{C}$ za hlajenje ter hitrost vode v m/s.

5.4.2.1 Hlajenje

Sestav toplotnih dobitkov - v arhivskem izvodu

Izračun potrebne moči hlajenja za bivalne prostore se vršijo za toplotne izgube zaradi:

- Ljudi
- Toplotni dobitok sonca
- Oprema, ki se nahaja v prostoru

Za hlajenje posameznih enot v objektu se uporabi ista toplotna črpalka kot za ogrevanje, ki zagotavlja dovolj kapacitet.

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 08 03 - PGD

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

5.4.2 VODOVOD

5.4.2.1 Splošno

V obravnavanem objektu so predvideni naslednji sanitarni elementi:

Skupna vršna poraba vode Vs znaša 4,9 l/s ali 17,65 m³/h.

Dimenzioniranje cevovodov vodovoda

Dimenzioniranje cevovodov vodovoda bo izvedeno glede na maksimalno dovoljeno hitrost v cevovodih $v=2$ m/s in glede na razpoložljiv tlačni padec v omrežju.

Dimenzioniranje cevovodov fekalne kanalizacije

Dimenzioniranje cevovodov fekalne kanalizacije je izvedeno glede na priključne vrednosti porabnikov A_{ws} in izračunani največji pretok odpadne vode skozi glavne vertikale v objektu.

VRTEC ŠENTLOVRENC						
ELEMENT	HV (l/s)	TV (l/s)	število	skupaj HV (l/s)	skupaj TV (l/s)	skupaj HV+TV (l/s)
WC	0,15		13	1,95		1,95
umivalnik	0,07	0,07	20	1,4	1,4	2,8
pisoar	0,3		5	1,5		1,5
pršna kad	0,15	0,15	2	0,3	0,3	0,6
bide	0,13	0,13	0	0	0	0
kopalna kad	0,15	0,15	0	0	0	0
pralni stroj	0,25		0	0		0
pomivalno korito	0,07	0,07	11	0,77	0,77	1,54
pomivalni stroj	0,25		1	0,25		0,25
trokadero	0,07	0,07	4	0,28	0,28	0,56
DN15	0,25		1	0,25		0,25
DN20	0,5		4	2		2
						0
SKUPAJ: Vr			61	8,7	2,75	11,45

Vs=	4,48	2,37	5,09
	16,13	8,54	18,32

VRTEC ŠENTLOVRENC - hidranti						
ELEMENT	HV (l/s)	TV (l/s)	število	skupaj HV (l/s)	skupaj TV (l/s)	skupaj HV+TV (l/s)
notranji hidrant	0,27		2	0,54		0,54
						0
SKUPAJ: Vr			2	0,54	0	0,54

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 08 03 - PGD

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

Vs=	0,32	-3,41	0,32
	1,14	-12,28	1,14

Skupna vršna poraba vode (Vs) znaša 5,09 l/s ali 18,32m³/h

SKUPAJ FEKALNA KANALIZACIJA

Element	Število	A _{ws}	A _{ws} celotno
pomivalno korito	9	1,00	9
trokadero	4	1,50	6
umivalnik	20	0,50	10
bide	0	0,50	0
talni odtok	18	1,00	18
Pisoar	4	0,50	2
WC	13	2,50	32,5
tuš kad, kop. kad	2	1,00	2
pralni stroj	1	1,50	1,5
pomivalni stroj	2	1,50	3
A_{ws} skupno :	77		86,8

Vršna obremenitev za glavni vod

$$V_{ov,pmax} = K \times A_{ws \text{ skupno}}^{0,5}$$

V_{ov,pmax}:	4,77	l/s	DN150
-----------------------------	-------------	------------	-------

Izračun in dimenzioniranje odpadne fekalne vode je izvedeno na podlagi izračunanih A_{ws} in po DIN 1986, del 2.

Računan letni vnos fekalne kanalizacije v javni sistem je 2511 m³ na leto.

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 08 03 - PGD

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

5.4.2.2 Tlačne razmere v objektu

	hladna voda bar	topla voda bar
Zahtevani iztočni tlak	1	1
Geodetski tlak najvišjega iztočnega mesta nad koto merjenja	0,1	0,1
Tlačni padec v glavnem vodomoru	0,35	0,35
Tlačni padec v vodovodni napeljavi	0,45	0,45
Tlačni padec v bojlerju	0	0,25
skupaj	1,90	2,15

Potrebni nadtlak na mestu priključka na javni vodovod je ustrezno nad računanim, posebni sistemi za dvig tlaka v sistemu niso potrebni.

Objekt: **Vrtec Šentlovrenc**

Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme št. 16 08 03 - PGD

Ogrevanje, hlajenje, vodovod in kanalizacija, prezračevanje

5.4.3 PREZRAČEVANJE

5.4.3.1 Splošno

Za prostore kjer, obstajajo vzroki kvarjenja zraka, veljajo naslednje vrednosti izmenjave zraka:

- WC	65 m ³ /h
- pisarna	35 m ³ /h/oseba
- učilnice	30 m ³ /h/oseba
- garderoba	9 m ³ /h/m ²
- konferenčna soba	40 m ³ /h/oseba

Kuhinja je preračunana v skladu z VDI2052. Q_{do} maks=5000m³/h Q_{od} maks=5600m³/h

Dovod presežne kapacitete je preko požarnega ventila iz objekta.

Kapaciteta klimata za objekt je vpisana v tehničnem poročilu v razdelku prezračevanja.

Dimenzioniranje prezračevalnih kanalov

Prezračevalni kanali bodo dimenzionirani glede na hitrost zraka v kanalu.

Glavni kanal 4-6m/s

Veje kanalov 2-4m/s

Prezračevanje dovodnih in odvodnih prezračevalnih elementov

Dimenzioniranje dovodnih in odvodnih rešetk in ventilov bo izvedeno, tako da hitrosti zraka ne presegajo $v=1,5$ m/s.