PINSS d.o.o. Nova Gorica
Projektiranje, inženiring, nadzor in strokovno svetovanje d.o.o.
Kromberk, Industrijska cesta 5, 5000 NOVA GORICA
tel.: +386 (05) 333 44 50, fax.: 333 44 52, E-mail: pinss@siol.net
ID za DDV: SI67308805; Matična št.: 5433240; Tr. račun: SI56 0475 0000 0461 383

Številčna oznaka načrta in vrsta načrta:	**NAČRT STROJNIH INSTALACIJ**	**5**

Investitor:	**OBČINA KOČEVJE** **Ljubljanska cesta 26** **1330 KOČEVJE**
Objekt:	**REKONSTRUKCIJA IN DOZIDAVA ZD KOČEVJE** **Roška cesta 18, 1330 Kočevje**
Vrsta projektne dokumentacije in njena številka:	**PID (projekt izvedenih del)** **mma-10/2019**
Za gradnjo:	**nova gradnja**
Projektant:	**PINSS d.o.o.** **Kromberk, Industrijska cesta 5** **5000 NOVA GORICA** **Samo Štrukelj, u.dis**
Odgovorni projektant:	**Samo ŠTRUKELJ, u.dis, S-0033**
Odgovorni vodja projekta:	**Robert Mašera, univ.dipl.inž.arh. / A-1137**
Št. načrta:	**15-12-02-3**
Št. izvoda:	**A 1 2 3 4**
Kraj in datum izdelave načrta:	**Nova Gorica, 10.2019**

2. KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME št. 15-12-02-3

1. NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU 1
2. KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME št. 15-12-02-3 2
   - 2.1 UPOŠTEVANI TEHNIČNI PREDPISI IN STANDARDI 3
   - 2.2 OPIS OBJEKTA 6
   - 2.3 FEKALNA KANALIZACIJA 7
   - 2.4 VODOVODNI PRIKLJUČEK 8
   - 2.5 NOTRANJI VODOVOD 9
   - 2.6 VROČEVOD 11
   - 2.7 OGREVANJE in HLAJENJE 12
   - 2.1 DX HLAJENJE 17
   - 2.2 VENTILACIJA 18
3. RISBE 21

2.1 UPOŠTEVANI TEHNIČNI PREDPISI IN STANDARDI

Izvajalec in dobavitelj aparatov, naprav in opreme sta dolžna upoštevati vse zakone, predpise, standarde in druge smernice, ki so navedeni v tehnični dokumentaciji. Ravno tako sta dolžna upoštevati vse v R Sloveniji veljavne sezname standardov, katerih uporaba ustvari domnevo o skladnosti gradbenih proizvodov za nameravano uporabo.

2.1.1 PREDPISI

- Zakon o graditvi objektov (ZGO-1) (Ur. l. RS, št. 110/02, 41/04, 45/04, 47/04, 62/04, 102/04, 14/05, 92/05, 93/05, 111/05, 126/07, 108/09, 61/10, 20/11, 57/12, 101/13, 110/13)
- Zakon o gradbenih proizvodih (ZGPro-1) (Ur. l. RS št. 82/13)
- Zakon o varstvu okolja (ZVO-1) (Ur. l. RS, št. 39/06, 41/04, 17/06, 20/06, 39/06, 49/06, 66/06, 33/07, 57/08, 70/08, 108/09, 108/09, 48/12, 57/12, 92/13)
- Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur. l. RS, št. 55/08)
- Odredba o seznamu izdanih tehničnih smernic (Ur. l. RS, št. 28/14)
- Uredba o zelenem javnem naročanju (Ur. l. RS, št. 102/11, 64/12, 02/13, 89/14)
- Energetski zakon (EZ-1) (Ur. l. RS, št. 17/14, 81/15)
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1) (Ur. l. RS, št. 043/2011-2039)
- Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur. l. RS, št. 89/99, 39/05 43/11)
- Zakon o varstvu pred požarom (Ur. l. RS, št. 2/76, 15/84, 71/93-ZGas, 71/93-ZVPoz, 83/12)
- Pravilnik o zasnovi in študiji požarne varnosti (Ur. l. RS, št. 12/13, 49/13)
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur. l. RS, št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07)
- Požarna varnost v stavbah (Tehnična smernica TSG-1-001:2010)
- Pravilnik o izbiri in namestitvi gasilnih aparatov (Ur. l. R Slovenije št. 67/05)
- Pravilnik o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur. l. SFRJ št. 30/91)
- Pravilnik o preizkušanju hidrantnih omrežij (Ur. l. RS, št. 22/95, 102/95)
- Zakon o varstvu pred hrupom v naravnem in bivalnem okolju (Ur. l. RS, št. 32/92)
- Pravilnik o tlačni opremi (Ur. l. RS, št. 15/02, 47/02, 54/03, 114/03, 138/06, 101/11, 18/15)
- Pravilnik o zaščiti stavb pred vlago (Ur. l. RS, št. 29/04)
- Seznam izdane tehnične smernice (Prostorske tehnične smernice za zdravstvene objekte) (Ur. l. RS, št. 83/08)
- Prostorske tehnična smernica ZDRAVSTVENI OBJEKTI (TSG-12640-001:2008)
- Prostorske tehnična smernica zdravstveni objekti - Zvezek 2 BOLNIŠNICA (TSG-12640-001:2008)
- Prostorske tehnična smernica zdravstveni objekti - Zvezek 3 ZDRAVSTVENI DOM (TSG-12640-001:2008)
- Prostorske tehnična smernica zdravstveni objekti - Zvezek 4 ZAVOD ZA ZDRAVSTVENO VARSTVO (TSG-12640-001:2008)
- Zakon o varstvu okolja (Ur. l. RS, št. 41/04, 20/06, 70/08, 108/09, 48/12, 57/12, 56/15, 102/15)
- Zakon o vodah (Ur. l. RS, št. 67/02, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15)
- Pravilnik o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09)
- Uredbe o oskrbi s pitno vodo (Ur. l. RS, št. 88/12)
- Pravilnik o materialih in izdelkih namenjenih za stik z živili (Ur. l. R Slovenije 36/05, 38/06, 100/06, 65/08)
- Odlok o oskrbi s pitno vodo na območju Občine Kočevje (Ur. list RS 52/01)
- Tehnični pravilnik o javnem vodovodu na območju Občine Kočevje (Ur. list RS 15/04)
- Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo (Ur. l. RS, št. 64/12, 64/14)
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. l. RS, št. 52/10)
- Pravilnik o zahtevah za vgradnjo kurilnih naprav (Uradni list RS, št. 100/13)
- Učinkovita raba energije (Tehnična smernica TSG-1-004:2010) (Uradni list RS, št. 51/10)
- Pravilnik o tehničnih normativih za postavljanje stabilnih tlačnih posod za utekočinjene pline iz zraka (Ur. l. SFRJ št. 39/88)
- Pravilnik tehničnih normativih za cevovode za plinasti kisik (Ur. l. SFRJ št. 52/90)

2.1.2 STANDARDI

- SIST EN 10216: Nevarjene jeklene cevi za tlačne vode
- SIST EN 10216-5: Nevarjene jeklene cevi za tlačne vode. Cevi iz nerjavnega jekla
- SIST EN 1057: Baker in bakrove zlitine - Nevarjene (narejene iz celega) bakrene cevi z okroglim prerezom za vodo in plin, ki se uporabljajo za sanitarne in ogrevalne namene
- SIST EN ISO 21003-2: Večplastne cevni sistemi za toplo in hladno vodo instalacij v zgradbah. Cevi
- SIST EN ISO 21003-3: Večplastne cevni sistemi za toplo in hladno vodo instalacij v zgradbah. Armature
- SIST EN ISO 15875-1: Cevni sistemi iz polimernih materialov za napeljave z vročo in hladno vodo - Zamreženi polietilen (PE-X) - 1. del: Splošno
- SIST EN 1451-1: Cevni sistemi iz polimernih materialov za nizko in visoko temperaturne odvodne sisteme v zgradbah - Polipropilen (PP) - 1. del: Specifikacije za cevi, fitinge in sistem
- SIST EN 1329-1: Cevni sistemi iz polimernih materialov za nizko in visokotemperaturne odvodne sisteme v zgradbah - Nemehčan polivinilklorid (PVC-U) - 1. del: Zahteve za cevi, fitinge in sistem
- SIST EN 1453-1: Cevni sistemi iz polimernih materialov s strukturirano steno cevi za nizko- in visokotemperaturne odvodne sisteme v stavbah - Nemehčan polivinilklorid (PVC-U) - 1. del: Specifikacije za cevi in sistem
- SIST EN 1610: Gradnja in preskušanje cevovodov za odvod odpadne vode in kanalizacijo
- SIST EN 12735: Baker in bakrove zlitine - Nevarjene (narejene iz celega) okrogle bakrene cevi za hladilno in klimatsko tehniko
- ASTM B 280: Bakrene brezšivne cevi za klimatizacijo in hladilne sisteme
- SIST EN 12201: Cevni sistemi iz polimernih materialov za oskrbo z vodo in za odvodnjavanje in kanalizacijo pod tlakom - Polietilen (PE-HD).
- SIST EN 253: Cevi za daljinsko ogrevanje - Izolirani vezani cevni sistemi za podzemeljska toplovodna omrežja - Cevni sestav iz jeklene cevi, poliuretanske toplotne izolacije in zunanjega polietilenskega plašča.
- SIST EN 15698-1: Cevi za daljinsko ogrevanje - Izolirani vezani dvocevni sistemi za podzemeljska toplovodna omrežja - 1. del: Dvocevni sestav iz jeklene cevi, poliuretanske toplotne izolacije in zunanjega polietilenskega plašča.
- SIST EN 15698-1: Cevi za daljinsko ogrevanje - Izolirani vezani dvocevni sistemi za podzemeljska toplovodna omrežja - 2. del: Sestav fitingov in ventilov iz jeklene cevi, poliuretanske toplotne izolacije in zunanjega polietilenskega plašča.
- IVZ RS: Priporočila za preprečevanje razmnoževanja legionel v hišnem vodovodnem omrežju
- IVZ RS: Navodila za izvedbo dezinfekcije vodovodnega omrežja
- SIST EN 806-1: Specifikacije za napeljave za pitno vodo v stavbah - 1. del: Splošno.
- SIST EN 806-2: Specifikacije za napeljave za pitno vodo v stavbah - 2. del: Načrtovanje.
- DIN 1988: Pitna voda - Razvodno omrežje z osnovnimi elementi.
- DIN 1980: Tehnični predpisi o storitvah montaže vodovodnih, kanalizacijskih in plinskih instalacij.
- DVGW - W551: Ogrevanje pitne vode in cevni razvod pitne vode, tehnični ukrepi za zmanjšanje rasti legionele - projektiranje, izvajanje, obratovanje in rekonstrukcija.
- SIST EN 12056-1: Težnostni kanalizacijski sistemi v stavbah - Splošne zahteve in zahteve za delovanje.
- SIST EN 12056-2: Težnostni kanalizacijski sistemi v stavbah - Sanitarni sistem, načrtovanje in izračun.
- SIST EN 12828: Grelni sistemi v stavbah - varnostno tehnična oprema
- DIN 4751-2: Zaprto termostatsko zaščitene naprave za proizvajanje toplote s temperaturami vtoka do 120 °C - varnostnotehnična oprema
- SIST EN 1264-2: Ploskovni, v prostor integrirani sistemi za gretje in hlajenje z vodo kot medijem - 2. del: Talno gretje - Preskusne metode za določevanje oddaje toplote talnega gretja z računsko metodo in preskušanjem
- SIST EN 1264-3: Talno ogrevaje - Sistemi in sestavni deli - 3. del: Dimenzioniranje
- SIST EN 1264-4: Talno ogrevanje - Sistemi in sestavni deli - 4. del: Vgradnja
- SIST CR 1752: Prezračevanje stavb - Kriteriji načrtovanja notranjega okolja
- SIST EN 1505: Prezračevanje stavb - Pravokotni pločevinasti kanali in fazonski kosi - Mere
- SIST EN 1506: Prezračevanje stavb - Okrogli pločevinasti kanali in fazonski kosi - Mere
- SIST EN 1507: Prezračevanje stavb - Razvod zraka - Pravokotni pločevinasti zračni kanali - Zahteve za odpornost in tesnost
- SIST EN 12097: Prezračevanje stavb - Razvod zraka - Zahteve za omogočanje vzdrževanja elementov prezračevalnih sistemov
- SIST EN 3: Ročni gasilni aparati
- SIST EN 14384: Nadzemni hidranti

- SIST EN 1366-1: Preskusi požarne odpornosti servisnih inštalacij - 1. del: Kanali
- SIST EN 1366-2: Preskusi požarne odpornosti servisnih inštalacij - 2. del: Požarne lopute
- SIST EN 1366-3: Preskusi požarne odpornosti servisnih inštalacij - 3. del: Tesnitve prebojev
- SZPV 407: Požarna varnost pri načrtovanju, vgradnji in rabi kurilnih naprav in dimovodnih naprav
- SZPV 408: Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah
- SIST EN 737-1: Sistemi napeljav za medicinske pline - 1. del: Končni deli za stisnjene medicinske pline in podtlak
- SIST EN 738-1: Tlačni regulatorji za medicinske pline - 1. del: Tlačni regulatorji in tlačni regulatorji s pretočnimi merilniki
- SIST EN 13348: Baker in bakrove zlitine - Nevarjene okrogle bakrene cevi za medicinske pline ali vakuumske sisteme.
- DIN 1946-4: Prezračevanje in klimatizacija - 4. del: Prezračevanje stavb in prostorov zdravstvenega varstva

2.2 OPIS OBJEKTA

2.2.1 Splošno

Kategorija objekt skladno z Uredba o klasifikaciji vrst objektov in objektih državnega pomena (Ur. l. RS št. 109/11):
- CC-SI 12640 stavbe za zdravstvo.

Katastrska občina (k.o) Kočevje
Parcela: 1485/4

Objekt je opremljen s strojnimi instalacijami, ki so potrebne za zagotavljanje ustreznih klimatskih pogojev in delovanje urgentnega bloka. V objektu so izvedene sledeče instalacije:
- vodovod z notranjim hidrantnim omrežjem,
- ogrevanje in hlajenje,
- prezračevanje,
- medicinski plini (obravnavani v ločenem projektu).

2.2.2 Spremembe glede na PGD

Med izvajanjem objekta je prišlo do manjših sprememb strojnih instalacij. Te spremembe ne vplivajo na pogoje gradbenega dovoljenja in ne zahtevajo spremembe gradbenega dovoljenja.

Spodaj so opisane glavne spremembe pri izvedbi strojnih instalaciji.
Vodovod:
Predvideno: Vodovodna instalacija je bila predvidena pod stropom, glavni razvodi pa so bili predvideni z INOX cevmi. Predvideno je bilo, da se cirkulacija sanitarne vode izvede z modularnimi termostatskimi regulacijski ventil na posameznih zankah, s katerimi omogočimo, enakomerni cirkulacijo tople sanitarne vode. Posamezni ventili so bili predvideni v conskih omaricah, kjer je bilo predvideno zapiranje sanitarne vode po posameznih sklopih.
Izvedeno: Vodovodna instalacija je vodena v tlaku. Vodovodna instalacija je izvedena iz večplastnih cevi za toplo in hladno vodo PEx: Na posameznih cirkulacijskih zankan termostatski ventili niso nameščeni. Vodovodna instalacija je izvedena z podometnimi zapornimi ventil, za zapiranje posameznih sklopov sanitarne vode.
Ogrevanje in hlajenje:
Predvideno: Predvideno je bilo, da se priprava ogrevalne vode vrši v Objektu B.
Izvedeno: Izvedel se je nov lasten vročevodni priključek za urgentni blok v skladu z upravljalcem vročevodnega omrežja Komunala Kočevje. V strojnici se je namestila indirektna toplotna postaja.
Ventilacija:
Ventilacija je izvedena v skladu z PGD, ventilacijski kanali se prilagojeni dejanski arhitekturi objekta. Pozicije in število elementov za distribucijo zraka, so prilagojeni konstrukciji spuščenega stropa in dejanski arhitekturi. Spremila se je pozicija prezračevalne naprave v zaledju.

2.2.3 Požarna varnost

Požarna varnost je izvedena skladno s Študijo požarne varnosti št. 093/15-PV, z dne 12.2015. Objekt se varuje z obstoječim zunanjim hidrantnim omrežjem.

V Objektu B že je izvedeno pretočno notranje hidrantno omrežje na katero se je priključilo dva nova hidranta v skladu s študijo požarne varnosti. Za dodatno gašenje začetnega požara (vrste A, B,C) je predvideno ustrezno število ročnih gasilnikov na suhi prah 6EG in 9EG. Aparate se namesti na steno in sicer tako, da je glava ročnega gasilnika z mehanizmom za aktiviranje v višini 80 do 120 cm od tal. Aparati morajo biti opremljeni s certifikatom USM GA in z vpisanim letom veljavnosti.

Vse preboje cevnih instalacij skozi meje požarnih sektorjev se je izvedlo skladno s smernico SZPV 408/05. Ventilacijske kanale vodene skozi požarne sektorje se je opremi z požarno loputo s termičnim sprožilom, signalizacijo lege in elektromotornim pogonom. Požarne lopute je možno zapirati tudi s tipko, ki istočasno izklaplja delovanje klimatov.

2.3 FEKALNA KANALIZACIJA

2.3.1 Splošno

Izračun fekalne kanalizacija je izvedena skladno s standardom SIST ISO 12056.

Tip objekta	Aws	Ffk	V°sf [l/s]	V°sf [m3/h]
Bolnica	34,87	0,70	4,13	14,88

Instalacija fekalnih odplak je dimenzionirana z napolnjenostjo h/d= 0,5. Predvideni padci kanalizacije so med 0,50 do 1,00 cm/m. Za zagotavljanje ustreznega izplakovanja naj padci fekalne kanalizacije ne presegajo 2,00 cm/m.

Instalacija se vodi zidnih režah in tlaku.

2.3.2 Cevno omrežje fekalne kanalizacije

Instalacija fekalnih odplak v tlaku je izvedena s polipropilenskimi (PP) kanalizacijskim cevmi, z obojko, izdelanimi po SIST EN 1451-1. Oddušniki so vodeni čez streho objekta.

Vsa kanalizacijska instalacija je izvedena po veljavnih predpisih z odgovarjajočimi padci, z vgradnjo odgovarjajočih lokov, čistilnih kosov, odcepov in spojev. V sanitarije, se je v tlak vgradilo pretočne talne sifone, DN50, da preprečimo nevarnost poplave v primeru okvare vodovodnega omrežja.

Od vseh hladilnih naprav (ventilatorski konvektorji, klimati…) je izveden odvod kondenza, ki se izloča iz hlajenega zraka. Odvod kondenza se vodi v pretočne sifone umivalnikov, ponikalne jaške in odtoke meteorne vode, nikakor pa ne neposredno v fekalno kanalizacijo.

2.3.3 Tlačni preizkus fekalne instalacije

Fekalno kanalizacijo se preizkusi na tesnost s tlakom vodnega stolpca 10 m VS. Kjer fekalna instalacija presega višino 10 m se preizkus opravi sekcijsko.

Po uspešnem preizkusu se sestavi zapisnik, ki ga podpiše nadzorni organ, nato se cevi dokončno zasuje ali obzida.

2.4 VODOVODNI PRIKLJUČEK

2.4.1 Splošno

Notranje vodovodno omrežje je načrtovano skladno z EN 806. Hidravlični izračun vodovodnega omrežja je izveden skladno z DIN 1988.

ZD Kočevje je priključen na javno vodovodno omrežje preko kombiniranega vodomera DN80/20 (Qn=40 m3/h), nameščenega v kleti Objekta B. Urgentni center je na javni vodovod priključilo preko lastnega vodomera DN25 (Qn=6 m3/h), ki je nameščen v vodomernem jašku pred objektom.

Vodovodni priključek:

Oznaka	Enota	Vršni pretok DIN 1988 V° [m^3/h]	Velikost vodomera DN [mm]	Nazivni pretok vodomera $V°_n$ [m^3/h]
V1	Urgentni center	6,0	DN 25	6,0

Priključek za urgentni center je izveden preko vodomera DN25 (Qn6,0 m3/h) z vso pripadajočo armaturo (zaporne pipe, protipovratni ventil, čistilni kos, priključna pipica za izpust in dezinfekcijo,…).

Vodovodni priključek od vodomernega jaška do Urgentnega bloka, je izveden s cevmi iz polietilena visoke gostote (PE-HD), izdelanimi v skladu z SIST ISO 4427 in SIST EN 12201, kvalitete SRD 9, za nazivni tlak pN 16 bar.

2.4.2 Preizkus zunanjega vodovoda

Po končani montaži vodovoda se ravne cevi zasuje, odcepe in priključne spoje pa se ohrani vidne. Pred začetkom preizkusa je potrebno zagotoviti, da bo pritrditev in učvrstitev vodovoda zdržala napetosti, ki se pojavijo pri preizkusu.

Instalacijo se napolni z vodo ter opravi tlačne preizkuse. Tlačne preizkuse posameznih vodovodnih odsekov se izvede skladno s standardom SIS EN 805.

Preizkus se skladno s standardom SIST EN 805 deli v:

- Uvodni preizkus na delovni tlak. Pri tem se instalacijo napolni z vodo, popolnoma odzrači in opravi vizualni pregled instalacije.
- Glavni preizkus se izvede z metodo padca tlaka ali izgube volumna. Preizkus z metodo padca tlaka se opravi s preizkusnim tlakom (STP), ki je 1,5× delovni tlakom (MDPa) oziroma STP = MDPa + 5,0 bar. Preizkusni tlak naj ne bo manjši od 12 bar. Minimalni čas preizkusa mora trajati 60 min, pri čemer padec tlaka ne sme preseči 0,2 bar.

Pri opravljanju tlačnega preizkusa je potrebno kontrolirati tlak v omrežju, da zaradi sončnega ogrevanja instalacije ne pride do prekoračenja najvišjega dovoljenega tlaka.

2.4.3 Dezinfekcija zunanjega vodovoda

Po opravljenem tlačnem preizkusu je potrebno opraviti dezinfekcijo in izpiranje novega vodovodnega odseka. Izpiranje se izvede skozi nove in obstoječe blatnike na vodovodu. Dezinfekcijo se izvede skladno s standardom SIST EN 805.

2.5 NOTRANJI VODOVOD

2.5.1 Splošno

Notranje vodovodno omrežje je načrtovano skladno z EN 806. Hidravlični izračun vodovodnega omrežja je izveden skladno z DIN 1988.

	V°R [l/s]	V°S [l/s]	V°S [m3/h]
Mrzla voda	4,09	1,29	4,6
Topla voda	2,47	0,98	3,5
Skupaj voda	6,56	1,67	6,0

Za obravnavan objekt je v strojnici nameščen samočistilni mehanski filter za fino filtracijo ter UV dezinfikator, ki obsega ter UV dezinfekcijo (jakost svetilke UV doza najmanj 400 J/m^2).

2.5.2 Cevno omrežje notranjega vodovoda

Cevna instalacija sanitarne vode je vodena v tlaku ter v stojnici pod stropom. Vodovodna instalacija je izvedena iz večplastnih cevi za toplo in hladno vodo, iz zamreženega polietilena (PE-x, Al, PE-x), izdelanih po EN ISO 21003. Cevi se spajajo s »press« spoji.

Posamezni sklopi sanitarnih porabnikov so na vodovodno omrežje priključeni preko podometne armature, nameščene v PVC omarici ter preko podometnih zapornih ventilov.

Vse cevi vodovoda v objektu so izolirane z izolacijo iz ekspandiranega polietilena ustrezne debeline. Izolacija mora ustrezati najmanj razredu negorljivosti C-s3,d0 po SIST EN 13501 - samougasljivo. Ves jekleni pritrdilni in nosilni material se dobavi vroče cinkan ali iz nerjavečega (Inox) materiala.

2.5.3 Priprava tople vode

Za urgentni center se bo topla voda pripravljala ločeno. Priprava tople vode se vršila v dveh hranilniki tople sanitarne vode HTSV, volumna V = 2x300 l, ki so nameščeni v strojnici.
HTSV je opremljen s:

- cevnim menjalnikom toplote za toplovodno ogrevanje,
- z električnim grelcem P= 3,0 kW.

Priključek HTSV na razvod mrzle sanitarne vode je izveden preko protipovratnega ventila. Varovanje posameznega HTSV je z varnostno izpustnim ventilom (talk odpiranje p_{max} = 6,0 bar) ter ekspanzijsko posodo. Med HTSV in varnostno izpustnim ventilom ne sme biti vgrajen noben zaporni element.

Izvedena je cirkulacija tople sanitarne vode s pomočjo cirkulacijske črpalke v skladu z DVGW W551. V toplotni postaji se je na cirkulacijski vod namestilo termometer in izpustno pipico za odvzem vzorcev.

Za preprečitev nastanka legionele je predvideno periodično pregrevanje tople vode v bojlerjih, z električnimi grelci oz. v primeru ustrezno visoke temperature (80/60°C) z vročevodom. V razvodih tople vode se pregrevanje vrši s pomočjo cirkulacije. Temperatura pregrevanja znaša najmanj 70 °C.

2.5.4 Armature

Po posameznih sanitarnih porabnikih so nameščene stenske mešalne baterije z komolčnim odpiranjem, ter stoječe mešalne baterije enoročne izvedbe. Pred vsako stoječo armaturo se je vgradilo podometni ali kotni regulacijski ventil, katerega se mora po končani montaži nastaviti tako, da bo na mestih izpusta tlak p= 0,7 bar (oziroma skladno z DIN 1988).

2.5.5 Tlačni preizkus vodovodnega omrežja

Po končani montaži cevi se opravi tlačni preizkus skladno z DIN 1988-2.

Preizkus instalacije vodovoda se izvede s hladno vodo pri čemer je potrebno zagotoviti izenačitev temperatur zunanjega zraka in vode. Manometer se priključi na najnižji točki inštalacije, pri čemer je obvezna uporaba manometra z natančnostjo 0,1 bar.

Preizkusni tlak mora biti minimalno 1,5× delovni tlak vendar ne manjši od tlaka p= 15 bar.

Najprej se opravi predhodni preizkus ki traja 30 min pri katerem se vsakih 10 min tlak reaktivira (ponovno polnjenje ali praznjenje na preizkusni tlak). V nadaljnjih 30 min preizkusni tlak ne sme pasti za več kot dp= 0,6 bar.

Takoj po predhodnem preizkusu se opravi še glavni preizkus pri čemer v nadaljnjih 2 urah ne sme priti do padca tlaka večjega od dp < 0,2 bar.

Med tlačnim preizkusom mora biti bojler izključen iz omrežja. Po uspešnem preizkusu se sestavi zapisnik, ki ga podpiše nadzorni organ, nakar se cevi dokončno izolira.

2.6 VROČEVOD

2.6.1 Splošno

Urgentni center Kočevje je priključen na javni vročevod temperaturnega sistema 100/60°C. V strojnici je nameščena indirektna toplotna postaja Q°n = 90 kW.

Priključek na vročevod, toplotna postaja in posamezni del ogrevalnega sistema so izvedeni v skladu z zahtevami: Pravilnikom o tehničnih pogojih za graditev, obratovanje in vzdrževanje naprav daljinskega ogrevanja v Občini Kočevje, ter veljavnimi pravilniki in standardi.

Na obstoječo cev je izveden priključek DN50 za potrebe urgentnega bloka. Nov odsek toplovoda je izveden skladno s SIST EN 13941: Načrtovanje in vgradnja izoliranih vezanih cevnih sistemov za daljinsko ogrevanje.

Za pripravo tople ogrevalne vode je predvidena toplotna postaja, katere toplotna moč je določena na podlagi izračuna toplotnih izgub objekta.

2.6.2 Cevna instalacija

Cevna instalacija zunanjega vročevoda je izvedena iz predizoliranih jeklenih cev za tlačne cevovode, ki so izdelane po SIST EN 253. Nameščene so predizolirane jeklene cevi s toplotno izolacijo iz trde poliuretanske pene in zaščitno PE cevjo. Pri trasiranju cevi se je upoštevalo zakonske zahteve in navodila dobavitelja.

V objektu se je priključek do toplotne postaje izvedlo iz jeklenih cevi po SIST EN 10216 (DIN2448). Cevi in armatura se je izoliralo z izolacijo iz kamene volne debeline in zaščitnim plaščem iz aluminijaste pločevine debeline 1,0 mm. Vsa instalacija z armaturami mora biti narejena za nazivni tlak pN16, za temperaturo do 130 °C.

Po izvedenih montažnih delih pred zasutjem cevovoda se je izdelalo geodetski posnetek vročevoda, ki vsebuje geodetske točke ter podatke o dimenziji in vgrajenih elementih vročevoda. Označevanje elementov vročevoda se opravi skladno s Tehničnimi zahtevami dobavitelja ter skladno z DIN 4065 ali DIN 4069

2.6.3 Tlačni preizkus sistema vročevoda

Po končani montaži cevi se opravi tlačni in trdnostni preizkus skladno s SIST EN 13941.

Preizkus cevne instalacije vročevoda se izvede z vodo pri čemer je potrebno zagotoviti izenačitev temperatur zunanjega zraka in vode. Izvede se tesnostni in trdnostni preizkus z vodo.

Preizkus tesnosti se opravi preden so cevi v celoti zasute. Preizkusni tlak tesnostnega preizkusa mora biti minimalno 1,3× maksimalni delovni tlak (16×1,3= 20,8 bar). Po izenačitvi temperatur in ponovnem dopolnjenju ali praznjenju na preizkusni tlak, se opravi glavni preizkus pri čemer v nadaljnjih 2 urah ne sme priti do padca tlaka večjega od 0,2 bar. Po končanem tesnostnem preizkusu se cevi v celoti protikirozijsko zaščiti in toplotno izolira.

Priporoča se izvedba dodatnega preizkusa trdnosti, vendar šele po zasutju in utrjevanju cevovoda. Preizkusni tlak trdnostnega preizkusa mora biti minimalno 1,5× maksimalni delovni tlak (16×1,5= 24 bar). Po izenačitvi temperatur in ponovnem dopolnjenju ali praznjenju na preizkusni tlak, se opravi glavni preizkus pri čemer v nadaljnjih 2 urah ne sme priti do padca tlaka večjega od 0,2 bar.

Po uspešnem preizkusu se sestavi zapisnik, ki ga podpiše nadzorni organ.

2.7 OGREVANJE in HLAJENJE

2.7.1 Splošno

Izračun toplotnih izgub in dobitkov objekta je izdelan z računalniškim programom MC4 Software. Računske temperature posameznih prostorov ustrezajo SIST CR 1752. Pri izračunu toplotnih izgub in dobitkov so upoštevane zahteve iz pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (RS 52/10). Pri izračunih so upoštevane dovoljene prehodnosti (U_{max}) iz pravilnika o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (RS 42/02).

Minimalna projektna temperatura ogrevanja: -16°C (80% vlaga).
Maksimalna temperatura hlajenja: 31°C (50 % vlaga)
Varnostni dodatek ogrevanja: 15%.

Nazivne toplotne izgube objekta po ISO 12831:

	Q°g [kW]
Toplotne izgube (SIST ISO 12831)	61,4
Prezračevanje	19,9
Priprava tople vode	
Rezerva	
Skupaj ogrevanje	81,3

Nazivni toplotni dobitki objekta po ASHRAE RTS:

	Q°h [kW]
Senzibilni toplotni dobitki hlajenje (ASHRAE RTS)	21,5
Latentni toplotni dobitki hlajenja (ASHRAE RTS)	9,0
Prezračevanje	23,9
Rezerva	
Skupaj ogrevanje	54,4

2.7.2 Priprava ogrevalne vode

Strojnica za obravnavan objekt je na strehi urgentnega centra. Za ogrevanje objekta nameščena indirektna toplotna postaja, s toplotno močjo Q°=90 kW, pri zimski obratovalni temperaturi primarne strani T_p= 100/60°C. Temperaturni režim sekundarnega medija T_s= 75/55°C. Toplotno postajo sestavlja lamelni menjalnik toplote, priključki za primarni in sekundarni ogrevalni razvod, merilnik porabljene toplote, kompletna krmilno-regulacijsko avtomatika, armatura. Meritev porabe toplote se izvaja s pomočjo ultrazvočnega kalorimetra z računsko enoto z možnostjo daljinskega odčitavanja.

Krmiljenje toplotne postaje je izvedeno s krmilno avtomatiko, ki krmili kombiniran regulacijski prehodni ventil v odvisnosti od zunanje temperature zraka. Regulacijski prehodni ventil je opremljen z elektromotorjem s samozapiralom ter varnostno funkcijo.

Dodatno se bo priprava tople ogrevalne in hladilne vode vršila z dvema toplotnima črpalkama (zrak/voda).
- toplotna moč Q°g = 24,6 kW (A7/W35) in
- hladilna moč Q°h = 22,1 kW (A35/W7).

Nameščeni sta kompaktni toplotni črpalki, z vgrajenim akumulatorjem hladu, cirkulacijsko črpalko, varnostno izpustnim ventilom ter zaprto ekspanzijsko posodo. Posamezna toplotna črpalka je nameščena na strehi objekta poleg strojnice. Vgrajena toplotna črpalka mora ustrezati zahtevam PURES:
- COP_{min} = 3,3 (A7/W45)

- EER_{min} = 2,9 (A35/W7)

Krmiljenje delovanja toplotne črpalke se bo vršilo z vgrajeno delovno avtomatiko agregata, le ta bo temperaturo ogrevalne vode krmilila v odvisnosti od zunanje temperature skladno s SIST EN 12828. Regulacija temperature hladilne vode ni potrebna, saj je predvideno delovanje s konstanto temperaturo 7/12°C.

Krmiljenje toplotne postaje je s krmilno avtomatiko oz. CNS, ki krmili delovanje posameznega sistema ogrevanja v odvisnosti od zunanje temperature zraka.

2.7.3 Varovanje sistema

Varovanje sistema je izvedeno v skladu s SIST EN 12828: Grelni sistemi v stavbah - Projektiranje toplovodnih grelnih sistemov. Za varovanje pred previsokim tlakom je predviden vzmetnimi varnostno izpustnimi ventili (tlak odpiranja p_{max}= 2,5 bar).

Za kompenzacijo raztezkov se je sistem ogrevanja opremilo z zaprto membransko ekspanzijsko posodo. Ekspanzijska posoda mora biti ustrezati zahtevam pravilnika o tlačni opremi (Ur. l. RS št. 15/02, 47/02, 54/03, 114/03, 138/06). Uvodni pregled naprave mora biti izveden skladno s pravilnikom o pregledovanju in preskušanju opreme pod tlakom (Ur.l. RS št. 92/08). Posamezna ekspanzijska posoda je, zaradi preizkusa tlaka na zračni strani membrane, opremljena z zapornim ventilom blokiranim v položaju odprto, skladno z EN 12828 in izpustno pipico.

Razvod toplotne črpalke 1 se je na sistem ogrevanja priključilo preko toplotnega prenosnika. V primarnem razvodu, toplotne črpalke, je predvidena mešanica (voda, glikol 35%), za preprečevanje nevarnosti zamrznitve v zimskem času. Prav tako je, razvod toplotne črpalke 2, proti zmrzovanju varovan z mešanico (voda, glikol 35%).

2.7.4 Sistemi ogrevanja

Toplovodno ogrevanje ima predvidene sledeče razvode ogrevanje:

Oz.	Opis	Sistem	Tip	Temperatura ogrevanja [°C]	Temperatura hlajenja [°C]
S1	Ambulanta	Ventilatorski konvektorji (FC)	Dvocevni	45/40	9/14
S2	Urgentni center	Talno ogrevanje	Dvocevni	35/30	18/23
S3	Klimat Z2.KN1	Ogrevanje/hlajenje	Dvocevni	55/45	7/12
S4	Klimat Z1.KN1	Ogrevanje/hlajenje	Dvocevni	55/45	7/12
S5	HTSV V1.KB1		Dvocevni	65/40	
S6	HTSV V1.KB2		Dvocevni	65/40	

Osnovno ogrevanje objekta je talnim ogrevanjem. Za dodatno ogrevanje oziroma za hlajenje prostorov ambulante so nameščeni ventilatorski konvektorji (FC) ter DX enote. FC in DX naprave s funkcijo hlajenja služijo tudi za razvlaževanje zraka v prostoru. Dodatno ogrevanje oziroma hlajenje urgentnega oddelka se izvajalo zračno, za kar se bo koristilo klimata. Zaledni prostori se ogrevajo z radiatorji, ki so priključeni na ogrevalni sistem Objekta B.

2.7.5 Krmiljenje ogrevanja

Krmiljenje ogrevalnih sistemov je izvedeno skladno z SIST EN 12828. Predvideno je centralno avtomatsko krmiljenje z optimizacijo na zunanjo temperaturo zraka in lokalno avtomatsko krmiljenje po posameznih prostorih.

Priprava ogrevalne vode se bo vršila preko indirektne toplotne postaje za katero je predvideno, da bo delovala neprekinjeno v zimskem času. Krmiljenje le te je predvideno z lastno krmilno avtomatiko.

Za posamezno toplotno črpalko je predvideno, da bo delovala neprekinjeno tako, da bo ogrevalni (hladilni) medji (voda) vedno na razpolago. Cirkulacijska črpalka v toplotni črpalki se krmili z avtomatiko toplotne črpalke. Krmilna avtomatika toplotne črpalke, v času ogrevalne sezone, regulira temperaturo ogrevalne vode v odvisnosti od zunanje temperature, z najvišjo delovno temperaturo 45°C. V času hlajenja pa je predvidena konstantna temperatura vode 7/12°C.

Preklope med izbranim virom ogrevanja za posamezne ogrevalne kroge bo preko CNS s preklopi posameznih tripotnih ventilov, ki preusmeri tok vode preko toplotne črpalke ali toplotnega postaje, kateri je v stanju pripravljenosti.

V nadaljevanju so opisani posamezni režimi delovanja.

2.7.5.1. Delovanje toplotne črpalke in toplotne postaje – zimski režim delovanja:

H1.HA1	Toplotna črpalka – gretje ON	Nazivni temperaturni režim: Tg = 45/40°C
G1.TP1	Toplotna postaja (G1.TP1) ON	Nazivni temperaturni režim: Tgp = 100/60°C Tgs = 75/55°C

2.7.5.2. Delovanje toplotne črpalke in toplotne postaje – prehodni režim delovanja:

H1.HA1	Toplotna črpalka – hlajenje ON	Nazivni temperaturni režim: Tg = 7/12°C
G1.TP1	Toplotna postaja (G1.TP1) ON	Nazivni temperaturni režim: Tgp = 100/60°C Tgs = 75/55°C

2.7.5.3. Delovanje toplotne črpalke in toplotne postaje – letni režim delovanja:

H1.HA1	Toplotna črpalka – hlajenje ON	Nazivni temperaturni režim: Tg = 7/12°C
G1.TP1	Toplotna postaja (G1.TP1) OFF	Nazivni temperaturni režim: Tgp = - Tgs = -

2.7.5.4. Delovanje režima ogrevanja: H1.HA1 (Tv < 45°C), G1.TP1 (Tv 75/55°C):

MV1.1, MV1.2	Elektromotorni ventil	Položaj B – ogrevanje G1.TP1.
MV2.1, MV2.2	Elektromotorni ventil	Temperaturno voden v odvisnosti od H1.TI4 in zunanje temperature S1.
MV3.1, MV3.2	Elektromotorni ventil	Položaj B – ogrevanje G1.TP1.

2.7.5.5. Delovanje režima ogrevanj: H1.HA1 (Tv > 45°C), G1.TP1 (Tv 75/55°C):

MV1.1, MV1.2	Elektromotorni ventil	Položaj A – ogrevanje H1.HA1.
MV2.1, MV2.2	Elektromotorni ventil	Položaj A – ogrevanje H1.HA1.
MV3.1, MV3.2	Elektromotorni ventil	Temperaturno voden v odvisnosti od H1.TI4 in zunanje temperature S1.

2.7.5.6. Delovanje v prehodnem obdobju: H1.HA1 (Tv 7/12°C), G1.TP1 (Tv 75/55°C):

MV1.1, MV1.2	Elektromotorni ventil	Položaj – hlajenje H1.HA1., Položaj B – ogrevanje G1.TP1.
MV2.1, MV2.2	Elektromotorni ventil	Položaj – hlajenje H1.HA1., Položaj B – ogrevanje G1.TP1.
MV3.1, MV3.2	Elektromotorni ventil	Položaj B – ogrevanje G1.TP1.

2.7.5.7. Delovanje v režimu hlajenja: H1.HA1 (Tv 7/12°C), G1.TP1 (Tv -°C):

MV1.1, MV1.2	Elektromotorni ventil	Položaj A – hlajenje H1.HA1.
MV2.1, MV2.2	Elektromotorni ventil	Položaj A – hlajenje H1.HA1.
MV3.1, MV3.2	Elektromotorni ventil	Položaj B – črpalka G1.TP1. OFF.

Elektronsko črpalko talnega gretja se bo krmililo s pomočjo CNS. Predvidena avtomatika krmili tripotni ventil G1.MV2, s katerim se uravnava temperaturo predtoka v odvisnosti od zunanje temperature z najvišjo delovno temperaturo 35°C. Črpalke talnega gretja se dodatno varuje s termostatom, ki v primeru temperature višje od 50°C izklopi delovanje cirkulacijske črpalke.

Talno hlajenje je predvideno s konstantnim temperaturnim režimom hladilne vode, ki sme znašati min. 18°C. Na ta način ni nevarnosti kondenzacije na hlajenjih površinah in ni potrebnega dodatnega varovanja s senzorjem vlage.

Elektronsko črpalko konvektorskega razvoda se bo krmililo s pomočjo CNS. Predvidena avtomatika krmili tripotni ventil G1.MV2, s katerim se uravnava temperaturo predtoka v odvisnosti od zunanje temperature z najvišjo delovno

temperaturo 45°C. Regulacija temperature hladilne vode ni potrebna, ker je predviden temperaturni režim toplotne črpalke 7/12°C na sekundarni strani pa 9/14°C.

Elektronsko črpalko za pripravo tople sanitarne vode se krmili s potopnim termostatom, ki vklopi črpalko v kolikor temperatura vode v HTSV pade pod nastavljeno. Ogrevanje TSV se izvaja s toplovodnim sistemom ogrevanja v zimskem času, ter z električnim grelcem v letnem času oz. za pregrevanje.

2.7.6 Talno ogrevanje (hlajenje)

Talno ogrevanje se izvede skladno z EN 1264:
- maksimalna temperatura ogrevanja tal v bivalni coni: 29°C,
- minimalna temperatura hlajenja tal v bivalni coni: 20°C.

V razdelilni omarici je nameščen razdelilec za priklop cevnih zank. Vse zanke so zvedene iz plastičnih večslojnih cevi (PEx-Al-PEx). Za pritrjevanje cevnih zank se je na tlak položilo sistemske plošče. Pod sistemskimi ploščami pa ustrezna toplotna izolacija.

Lokalno krmiljenje talnega ogrevanja (hlajenja) ni predvideno, oz. je predvideno z nastavitvijo pretokov na posameznih zankah. Nastavitev se izvaja s pomočjo regulatorjev pretoka, ki so nameščeni na posameznih zankah, v razdelilnih omaricah talnega gretja.

2.7.7 Ventilatorski konvektor (FC)

V objektu so nameščeni kasetni ventilatorski konvektorji (FC) za vgradnjo v spuščeni strop.

Na instalacijo ogrevanja (hlajenja) so prikljueni preko ventilov s katerimi je možno odstraniti posamezen konvektor, zaradi popravila, ne da bi pri tem motili delovanje ostale instalacije. Krmiljenje ventilatorskih konvektorjev, po posameznih prostorih, bo s stenskim krmilnikom s termostatom, z možnostjo izbire režima delovanja, z nastavitvijo temperature ter z izbiro hitrosti delovanja ventilatorja.

Stropni konvektorji so opremljeni z črpalkami za prečrpavanje kondenza.

2.7.8 Radiatorji

V zalednem delo objekta so nameščeni pločevinasti radiatorji. Nameščeni so radiatorji z dvojnim spodnjim priključkom. Vsi radiatorji so opremljeni s termostatskimi radiatorskimi ventili z odzračevalnimi pipicami. Termostatski ventili so opremljeni s termostatskimi glavami

Radiatorski razvod je priključen na sistem ogrevanja Objekta B preko zaporne armature.

2.7.9 Cevovodi

Glavne razvode toplovodnega ogrevanja, po objektu in v toplotni postaji, seje izdelalo iz bakrenih cevi, izdelanih po SIST EN 1057, posamezne odcepe ter zanke talnega gretja pa s cevmi iz zamreženega polietilena (PE-x, Al, PE-x), izdelanih po EN ISO 21003. Cevi se spajajo s »press« spoji.

Horizontalne magistralne cevi se vodijo v spuščenem stropu in vidno po toplotni postaji, vertikalne cevi in odcepi do grelnih naprav pa so izvedeni v zidnih režah.

V strojnici ter v ogrevanih prostorih se je instalacijo izoliralo z izolacijo iz ekspandiranega polietilena ustrezne debeline. Izolacija mora ustrezati najmanj razredu negorljivosti C-s3,d0 po SIST EN 13501 - samougasljivo. Ves jekleni pritrdilni in nosilni material je vroče cinkan ali iz nerjavečega jekla. Debelina izolacije mora ustrezati zahtevam PURES.

2.7.10 Odzračevanje

Instalacija toplovodnega ogrevanja se odzračuje preko:
- avtomatskih odzračevalnih ventilov, ki se namestijo na razdelilcih talnega ogrevanja,
- avtomatskih odzračevalnih ventilov, na najvišjih mestih v strojnici,
- odzračevalnih pipic, ki so nameščene na konvektrojih.

2.7.11 Odvod kondenza

Od vseh hladilnih naprav (ventilatorski konvektorji, klimati, DX enote, …) je izveden odvod kondenza, ki se izloča iz hlajenega zraka. Odvod kondenza se vodi v jaške meteornih odtokov oz. preko sifonov v fekalno kanalizacijo.

Instalacija kondenza je izvedena s polipropilenskimi (PP) kanalizacijskim cevmi, z obojko, izdelanimi po SIST EN 1451-1. Odvod kondenza v spuščenem stropu je zoliran z izolira z izolacijo iz ekspandiranega polietilena ustrezne debeline. Izolacija mora ustrezati najmanj razredu negorljivosti C-s3,d0 po SIST EN 13501 - samougasljivo. Ves jekleni pritrdilni in nosilni material je vroče cinkan ali iz nerjavečega jekla.

2.7.12 Tlačni preizkus sistema toplovodnega ogrevanja

Po končani montaži cevi se opravi tlačni preizkus skladno z DIN 18380.

Preizkus instalacije toplovodnega ogrevanja se izvede s hladno vodo pri čemer je potrebno zagotoviti izenačitev temperatur zunanjega zraka in vode. V primeru, da se izvaja preizkus v zimskem času, je potrebno cevi polniti z mešanico glikola in vode, ki zagotavlja zmrzovanje mešanice pri najmanj -20 °C (38 % propilen glikol) ali pa ogreti objekt. Po dokončnem preizkusu je potrebno cevi izprazniti, jih izprati z najmanj tri kratno izmenjavo vode in jih izpihati z zrakom. Sistem moramo ob izenačevanju temperatur dopolnjevati ali prazniti tako da se ohranja preizkusni tlak. Manometer se priključi na najnižji točki inštalacije, pri čemer je obvezna uporaba manometra z natančnostjo 0,1 bar.

Preizkusni tlak mora biti minimalno 1,3× maksimalni delovni tlak, vendar minimalno 1 bar višji od delovnega tlaka v najnižji točki inštalacije (priporoča se izvedba preizkusa z vodnim tlakom 6,0 bar). Po izenačitvi temperatur in ponovnem dopolnjenju ali praznjenju na preizkusni tlak, se opravi glavni preizkus pri čemer v nadaljnjih 2 urah ne sme priti do padca tlaka večjega od dp < 0,2 bar.

Priporoča se izvedba dodatnega preizkusa tesnosti. Po ponovnem dopolnjenju na preizkusni tlak, v nadaljnjih 24 urah ne sme priti do padca tlaka večjega od dp < 0,2 bar.

Po opravljenem preizkusu s hladno vodo, je potrebno čimprej opraviti test sistema z najvišjo projektirano temperaturo s ciljem preveriti vodotesnost tudi pri najvišji temperaturi. Po ohladitvi sistema je potrebno ponovno vizuelno pregledati ogrevalne cevi in priključke in preveriti njihovo tesnost.

Po uspešnem preizkusu se sestavi zapisnik, ki ga podpiše nadzorni organ, nakar se cevi zaščiti pred korozijo, prepleska in dokončno izolira.

2.7.13 Tlačni preizkus sistema talnega ogrevanja

Po končani montaži cevi se opravi tlačni preizkus skladno z DIN EN 1264-4.

Preizkus instalacije talnega toplovodnega ogrevanja se izvede s hladno vodo pri čemer je potrebno zagotoviti izenačitev temperatur zunanjega zraka in vode. V primeru, da se izvaja preizkus v zimskem času, je potrebno cevi polniti z mešanico glikola in vode, ki zagotavlja zmrzovanje mešanice pri najmanj -20 °C (38 % propilen glikol) ali pa ogreti objekt. Po dokončnem preizkusu je potrebno cevi izprazniti, jih izprati z najmanj tri kratno izmenjavo vode in jih izpihati z zrakom. Sistem moramo ob izenačevanju temperatur dopolnjevati ali prazniti tako da se ohranja preizkusni tlak. Manometer se priključi na najnižji točki inštalacije, pri čemer je obvezna uporaba manometra z natančnostjo 0,1 bar.

Preizkusni tlak mora biti minimalno 1,3× maksimalni delovni tlak. Priporoča se preizkus z vodnim tlakom 6,0 bar. Po izenačitvi temperatur in ponovnem dopolnjenju na preizkusni tlak, se opravi glavni preizkus pri čemer v nadaljnjih 24 urah ne sme priti do padca tlaka večjega od dp < 0,2 bar.

Med preizkusom se mora namestiti indikatorje na vseh spojih. Po uspešnem poizkusu se označijo zanke, izpolni tlačni zapisnik, ki ga podpiše nadzorni organ.

2.1 DX HLAJENJE

2.1.1 Splošno

Za hlajenje posameznih prostorov se je namestilo hladilne naprave z direktno ekspanzijo freona (DX - SPLIT SISTEM). DX hladilna enota je večdelna in je sestavljena iz zunanje enote (kompresor in zračno hlajeni kondenzator) ter ene ali več notranjih enot (uparjalnik z večhitrostnim ventilatorjem). Enote so medsebojno povezane z bakrenimi cevmi.

Posamezne zunanje hladilne enote so nameščene na strehi, nadstrešku oz. na fasadi, za kar se uporabi klasične nosilne konzole. Notranje enote so stenske izvedbe in so nameščene po posameznih prostorih. Krmiljenje posamezne notranje enote je izvedeno brezžičnim krmilnikom.

2.1.2 Cevovodi

Povezava med kompresorjem in uparjalnikom je izvedena z vlečenimi brezšivnimi bakrenimi cevmi izdelanimi po ANSI standardih. Celoten razvod je ustrezno toplotno zaščiten z parozaporno izolacijo.

Kompletno instalacijo hladilnega medija je potrebno pred polnjenjem freona v sistem ustrezno razmastiti in osušiti, da freon ne bi prišel v stik z vlago, nakar se instalacijo vakuumsko izprazni in napolni s freonom.

2.1.3 Varovanje sistema

Varovanje sistema hlajenja ni predmet tega projekta saj je varovanje izvedeno s temperaturnimi in tlačnimi tipali, ki se nahajajo v sklopu agregatskega postrojenja in so izdelani s strani proizvajalca kompresorja.

2.1.4 Odvod kondenza

Posamezna notranja enota je že originalno opremljena z lovilnim koritom. Od notranjih in zunanjih DX enot se kondenz odvaja preko cevi, ki se jo vodi v fekalno kanalizacijo preko sifona, oz. v odtok meterone kanalizacije ali ponikalnico.

2.1.5 Tlačni preizkus cevovoda

Tlačni preizkus se mora opraviti skladno s priporočilom proizvajalca hladilnih enot.

2.2 VENTILACIJA

2.2.1 Splošno

S prezračevalnimi sistemi lahko upravlja samo oseba, ki je strokovno usposobljena skladno s 27. členom Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. l. R Slovenije 42/02).

Prezračevanje ambulantnih prostorov je predvidena skladno s tehnično smernico Zdravstveni objekti (TSG-12640-001:2008, kvaliteta prostora II, ter skladno , ter skladno s DIN 1946-4. Predviden je prezračevalni sistem za čiste prostore. Predvidena je ventilacija s pretoki zraka najmanj:

ambulanta = 40 m^3/h/oseba (DIN 1946-4)
čakalnica = 40 m^3/h/oseba
hodniki = 5 m^3/h/m^2
sanitarije = 60 m^3/h/oseba

Instalacija prezračevanja je načrtovana skladno s tehnično smernico Zdravstveni objekti (TSG-12640-001:2008, kvaliteta prostora II, ter skladno s DIN 1946-4. Predvidena je dvostopenjska filtracija dovodnega zraka in sicer razreda F5, in F9 na klimatu, skladno s SIST EN 779.

Prezračevanje urgentnih prostorov je predvideno skladno s tehnično smernico Zdravstveni objekti (TSG-12640-001:2008, kvaliteta prostora II, ter skladno s DIN 1946-4 Prezračevanje in klimatizacija - 4. del: Prezračevanje stavb in prostorov zdravstvenega varstva, razred II. Predviden je prezračevani sistem za čiste prostore.
Predvidena je ventilacija s pretoki zraka najmanj:

reanimacija = 440 m^3 (dovod DIN 1946-4, točka 1.3)
kirurški prostori = 440 m^3 (dovod DIN 1946-4, točka 1.3)
recovery = 150 m^3/oseba (DIN 1946-4 točka 2.1)

Instalacija prezračevanja je načrtovana skladno s tehnično smernico Zdravstveni objekti (TSG-12640-001:2008, kvaliteta prostora II, ter skladno s DIN 1946-4. Predvidena je tristopenjska filtracija dovodnega zraka in sicer razreda F5, F7 in F9 na klimatu, na samih prezračevalnih elementih pa razreda H13, skladno s SIST EN 779. Dovodni prezračevalni elementi so nameščeni v spuščenem stropu, odvode rešetke pa pri tleh.

Prostori, ki nimajo zagotovljene prisilne ventilacije se prezračujejo z naravno ventilacijo po pravilniku o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur. R Slovenija 89/1999).

2.2.2 Ventilacija

Za prezračevanje urgentnega centra sta nameščeni dve prezračevalni napravi (klimat) za čiste prostore:

- Klimat Z1.KN.1 (ca. 860 m3/h)
- Klimat Z2.KN.1 (ca. 1.760 m3/h)

Klimata sta nameščena v strojnici na strehi objekta. Posamezen klimat ima sledeče funkcije:

- dovod svežega zraka,
- odvod odpadnega zraka,
- rekuperacija toplote,
- ogrevanje dovedenega svežega zraka,
- hlajenje dovodenega svežega zraka,
- by-pass rekuperatorja (prosto nočno hlajenje).

S klimatom Z1.KN1se izvaja tudi ventilacijo sanitarij in garderob. Skladno s SIST EN 13779 je dovoljeno mešanje odvodnega zraka ETA 1 IN ETA 3. Klimat je izveden tako, da je rekuperator toplote vedno v podtlaku na sesalni strani. Dovodni ventilator tlači zrak v rekuperator, odvodni pa sesa. V klimatu je vgrajen ploščni rekuperator toplote – ''kocka''.

Klimat se krmili s krmilno avtomatiko dobavljeno skupaj z napravo. V ta namen je posamezen klimat opremljen z nadzornimi tipali (temperatura), krmilnimi elementi (regulacijski ventili) in varnostnimi stikali (protizmrzovalni termostat, presostati). Vsi prezračevalni sistemi obratujejo stalno, rezen v primeru požara, ko se morajo klimati

ustaviti. Predvideno je de se bo delovanje naprav nadziralo in upravljalo s centralnim nadzornim sistemom CNS, zato so vse prezračevalne naprave opremljene s komunikacijskim protokolom.

Osnovne funkcije krmilnega sistema so sledeče:

- Predvideno je krmiljenje temperature dovedenega zraka v odvisnosti od zunanje temperature. Temperaturna korekcija se vrši na podlagi temperature odvodnega zraka. Krmili se regulacijski ventil grelnika.
- Toplovodni grelec klima naprave se pred zamrznitvijo varuje z varnostnim protizmrzovalnim termostatom, ki v primeru, da temperatura zraka pade pod temperaturo zmrzišča vode, zapre dovod svežega zraka, vklopi centrifugalno črpalko toplovodnega ogrevanje in popolnoma odpre tripotni elektromotorni ventil.
- Filtri se opremijo s tlačnimi stikali, ki služijo kot varnostne naprave in signalizatorji za menjavo filtrov in pravilnost delovanja ventilatorjev.
- Predvideni so prostotekoči ventilatorji s frekvenčno krmiljenim motorjem v odvisnosti od tlaka zraka v sistemu (tlačnih tipal).
- Frekvnečniki ventilatorjev omogočajo zniževanje obratovalnega režima (znižanje pretokov zraka) v času, ko objekt ni polno zaseden, vikendi, …).
- Ploščni rekuperator toplote (kocka) bo opremljen z by-pass loputo, kar omogoča prosto nočno hlajenje objekta, ko je v letnem času temperatura zunanjega zraka nižja od temperatura zraka v objektu..

2.2.3 Ventilacija kirurških prostorov

Količina svežega zraka za posamezen kirurški prostor je 440 m^3/h. Zrak se v prostor vpihuje preko filtrske enote (difuzor) za vgradnjo v spuščen strop, ki je opremljena s filtrom razreda H13. Odvod zraka se vrši tik nad tlemi. Odvod minimalne količine je 400m3/h.

2.2.4 Ventilacija ambulatnih prostorov

Dovod zraka je izveden po sistemu mešalne ventilacije. V ta namen so nameščeni dovodni in odvodni difuzorji, ki se jih namesti ki so vgrajeni v spuščenem stropu. Odvod zraka iz sanitarij in drugih pomožnih prostorov se izvaja preko prezračevalnih ventilov. Dovod zraka v sanitarije in druge pomožne prostore pa je iz sosednjih prostorov preko vratnih rešetk oz. vratnih rež.

2.2.5 Ventilacija zalednih prostorov

Za prezračevanje zalednih prostorov je nameščena prezračevalna naprava z rekuperacijo toplote. Naprava mora izpolnjevati mora zahteve iz Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. l. RS št. 52/10).
Prezračevalna naprava ima sledeče funkcije:

- dovod svežega zraka,
- odvod odpadnega zraka,
- rekuperacija toplote,
- by-pass rekuperatorja (prosto nočno hlajenje).

Prezračevalna naprava se krmili s krmilno avtomatiko dobavljeno skupaj z napravo. Dovod zraka je izveden po sistemu mešalne ventilacije. Dovod in odvod zraka je preko prezračevalnih elementov, ki so nameščeni v spuščenem stropu. Prezračevalni elementi so nameščeni po posameznih prostorih.

Izpuh in zajem so izvedeni na fasadi objekta in so zaščitene z zaščitnimi rešetkami.

2.2.6 Ventilacija sanitarij

V sanitarijah je predvidena odvodna ventilacija. Odvod zraka se bo izvajal s pomočjo kanalskega odvodnega ventilatorja preko fasade v okolico. Izpuh na fasadi se zaščiti z zaščitnimi rešetkami z zaščitno mrežo proti insektom. Iz prostora se bo zrak zajemalo preko prezračevalnih ventilov. Dovod zraka v prostor bo potekal preko rež pri vratih.

2.2.7 Zajem zraka – diesel agregat

Zajem zraka za delovanje diesel agregata bo preko ventilacijskega kanala ter rešetke, ki se namesti na fasado. Izpuh bo preko izpušne cevi diesel agregata preko strehe. Priključek, kanalskega razvoda, se izvede direktno na agregatu. Zajem na fasadi se zaščiti z zaščitno rešetko z zaščitno mrežo proti insektom.

2.2.8 Požarna varnost ventilacijskih sistemov

Ventilacijski kanali so izvedeni iz negorljivih materialov A1 ali A2 sklando s SIST EN 13501-1.

Na mejah požarnih sektorjev so ventilacijski kanali opremljeni s požarnimi loputami s termičnim prožilom, ter končnimi stikali. V primeru požara se morajo požarne lopute zapreti (termično prožilo) ter signalizirati stanje.

2.2.9 Ventilacijski kanali

Ventilacijski kanalali so izdelani iz negorljivega materiala, ki ustreza ognjeodpornosti A1 po SIST EN 13501 – negorljivo. Pravokotni ventilacijski kanali so izvedeni sklano s SIST EN 1505, okrogli pa skladno s SIST EN 1506. Kanali so opremljeni s tipskim revizijskimi odprtinami v skladu s SIST EN 13779, kar omogoča redno čiščenje kanalov.

Posamezen prezračevalni sistem mora biti v skladu z zahtevami tehnične smernice Zdravstveni objekti (TSG-12640-001:2008):

- fleksibilni kanali se lahko uporabijo samo za priključitev distribucijskih elementov in ne daljši kod 2,0 m,
- vsi kanali po 3. stopnji filtracije morajo biti izvedeni tako, da jih je možno čistiti,
- po 3. stopnji filtraciji ni dovoljena vgradnja loput, dušilcev zvoka, fleksibilnih cevi,
- vsi elementi kanalskega sistema morajo imeti predvidene revizijska odprtine,…

Ventilacijski kanali so izvedeni iz pocinkane pločevine. Vsi spoji ventilacijskih kanalov so izvedeni prirobično ali natično (Spiro kanali) z vgradnjo ustreznega gumiranega tesnila. Tesnost ventilacijskih kanalov mora je najmanj v klasi B skladno s SIST EN 1507. Vse glavne ventilacijske odcepe se je opremilo z regulacijskimi rešetkami za enkratno nastavitev pretočnih količin.

2.2.10 Izolacija ventilacijskih kanalov

Ventilacijski kanali odvodi v objektu niso izolirani. Vse kanale dovoda zraka in odvodne kanale vodene na prosto se je ustrezno toplotno zaščitilo. Izolacija ventilacijskih kanalov je izvedena s parozaporno izolacijo iz ekspandiranega polimera, odpornost na ogenj EN 13501.

3. RISBE

ZUNANJA UREDITEV:			
001	ZUNANJA UREDITEV	VODOVOD	M 1:500

VODOVOD			
101	TLORIS PRITLIČJA	VODOVOD	M 1:50
102	TLORIS NADSTROPJA	VODOVOD	M 1:50
103	SHEMA STROJNICE	VODOVOD	M 1:X

OGREVANJE, HLAJENJE:			
201	TLORIS PRITLIČJA	OGREVANJE, HLAJENJE	M 1:50
202	TLORIS PRITLIČJA - TALNO	OGREVANJE, HLAJENJE	M 1:50
203	TLORIS NADSTROPJA	OGREVANJE, HLAJENJE	M 1:50
204	SHEMA STROJNICE	OGREVANJE, HLAJENJE	M 1:X
205	SHEMA STROJNICE - KLIMAT	OGREVANJE, HLAJENJE	M 1:X

VENTILACIJA:			
301	TLORIS PRITLIČJA	VENTILACIJA	M 1:50
302	TLORIS NADSTROPJA	VENTILACIJA	M 1:50
303	SHEMA KLIMATA Z1.KN1	VENTILACIJA	M 1:X
304	SHEMA KLIMATA Z2.KN2	VENTILACIJA	M 1:X

MEDICINSKI KISIK - O2:			
401	TLORIS PRITLIČJA	MEDICINSKI KISIK - O2	M 1:50
402	TLORIS NADSTROPJA	MEDICINSKI KISIK - O2	M 1:50
403	SHEMA DVIŽNIH VODOV	MEDICINSKI KISIK - O2	

ZBIRNA:			
501	TLORIS PRITLIČJA	ZBIRNA	M 1:50
502	TLORIS NADSTROPJA	ZBIRNA	M 1:50