

5.4 TEHNIČNO POROČILO

1. TEHNIČNI OPIS

1.1 SPLOŠNO

Izdelan je **načrt ogrevanja in hlajenja** za Oddelek za intenzivno nego odraslih v 2.nadstropju KO za perinatologijo na Ginekološki kliniki UKC Ljubljana, investitorja Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije **v fazi PZI**. Pri načrtovanju so bili poleg splošnih predpisov upoštevani še sledeči predpisi, priporočila in smernice, ki se nanašajo neposredno na projektirano instalacijo:

- Prostorsko tehnična smernica TSG-12640-001:2008 Zdravstveni objekti (julij 2008; UL RS 83/2008)
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (UL RS 52/2010)
- Tehnična smernica TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije v stavbah
- SIST EN 1366-3 – Tesnenje prebojev cevi skozi meje požarnih sektorjev
- standardi, na katere se sklicujejo posamezni pravilniki in smernice
- študija požarne varnosti

1.2 OPIS INSTALACIJ

1.2.1 ZAMENJAVA RADIATORJEV

V prostorih v katerih se izvaja prenova je skladno s projektno nalogo predvidena tudi zamenjava radiatorjev. Obstoječi radiatorji so večinoma higienik izvedbe oz. tip 10 klasičnih panelnih radiatorjev, le nekaj jih je tip 11. Velikost sedanjih radiatorjev se je izkazala kot nezadostna. Uporabniki se sedaj pritožujejo nad hladnimi prostori in nesposobnostjo hitrega ogretja prostora po zračenju le-tega. Zato se z zamenjavo predvidijo novi radiatorji enake višine in dolžine, le namesto tipa 10 se predvidi tip 20. Trenutno najpogostejše instalirani tip 10/500-800 oddaja pri 75%/55%/24°C 310W, novo predvideni tip 20/500-800 pa 541W. Ob zamenjavi je potrebno prilagoditi priključke zaradi drugačnega odmika od stene. Obstoječe vertikale, ki potekajo skozi prostor in odcepi za radiatorje, ki potekajo vidno in so izdelane iz jeklenih cevi, oboje neizolirano, so opleskane z belo barvo. Ob predelavi se vsi priključki in vse vertikale obrusijo do kovinskega sijaja, očistijo, razmastijo, protikorozijsko zaščitijo in opleskajo 2x z belim vročinoodpornim lakom. Na priključke radiatorjev se namestijo novi termostatski ventili s termostatskimi glavami ter novi spodnji radiatorski priključki. Na nasprotni strani radiatorjev se namestijo na zgornji strani odzračevalni ventil ter spodnji čep.

1.2.2 HLAJENJE BOLNIŠKIH PROSTOROV IN SESTRSKE BAZE NA HODNIKU

Skladno s projektno nalogo se predvidi hlajenje oddelkov intenzivne nege s stropnim sevalnim hlajenjem. S tem načrtom je kot projektna rešitev predviden sistem Uponor Gypsum Panel z mavčno kartonskimi ploščami ojačanimi z vlakni ter tovarniško vgrajenimi cevni zankami v omenjene plošče po katerih prisilno kroži hlajena voda. Cevne zanke v ploščah so dimenzije 9,9x1,1, izdelane iz difuzijsko zaprte ga materiala PE-Xa. Plošče so dodatno predizolirane proti medstropovju z EPS izolacijo debeline 27mm, gostote 30kg/m³ (PS200). Plošče se na strop pritrjujejo na križno nosilno konstrukcijo iz pocinkane pločevine skladno z navodili proizvajalca. Masa panelov vključno z vodo znaša cca. 14,5kg/m². Pri ponudbi in izvedbi se lahko uporabijo tehnično enakovredne rešitve.

Predviden sistem stropnih hladilnih plošč uporablja tri različne dimenzije (aktivnih) plošč, ki so po stropu razporejene in medsebojno povezane tako, da posamezne zanke izkazujejo približno enake padce tlakov, hkrati je za enakomerno razporeditev pretokov povezava plošč v posamezni zanki izvedena po sistemu Tichlmann. Razpored in povezava posameznih plošč je prikazana v tlorisu.

Dimenzije aktivnih plošč znašajo:

200x120 cm (2 cevni zanki po 20,5 in 21,4m)

100x120 cm (1 cevna zanka po 19,9m)

50x120 cm (1 cevna zanka po 9,9m)

Razpored aktivnih plošče je usklajen z rastrom ostalih elementov stropa. Na področju hladilnega stropa (aktivnih plošč) je vgradnja drugih elementov le pogojno mogoča, saj znaša razmik med cevmi z zanki plošče le 50mm! Na področju, kjer so predvideni ostali elementi stropa (luči, javljalniki požar, ...) ter na ostalih delih stropa, ki jih aktivne plošče ne pokrijejo, se namestijo pasivne plošče, ki so enake strukture kot aktivne plošče le brez vgrajenih cevni zank. Pasivne plošče, ki se dobavljajo v enotni dimenziji 200x120cm, se prirežejo glede na mesto vgradnje.

Cevne zanke posameznih panelov so medsebojno povezane po Tichlmanu in se združujejo v razdelilnikih kot razvidno iz tlorisa. Zanka, ki napaja skupino panelov je iz difuzijsko zaprte PE-Xa cevi, dimenzije 20x2,0. Fitingi, s katerimi se povezujejo cevi, se spajajo s cevmi z razširjanjem cevi s posebnim orodjem, tako, da je presek skozi fitting praktično enak preseku cevi in fitting ne predstavlja dodatnega upora, ki bi ga sicer zaradi zmanjšanja preseka.

Razdelilniki so nameščeni pri tleh v podometnih omaricah. Opremljeni so z merilniki pretoka z nastavitvenim obročem za nastavitvev pretoka na dovodu ter regulacijskim ventilom s termoelektričnim pogonom na povratku. Dovodni in povratni razdelilnik sta od sistema hladilne vode ločena s krogelnima zapornima pipama.

Pri dimenzioniranju sistema hladilnega stropa je bila upoštevana notranja temperatura 26°C. Ker gre pri hlajenju s stropom za suho hlajenje brez kondenzacije, je z načrtom prezračevanja in klimatizacije predvideno prisilno prezračevanje, ki v prostore vpahuje ustrezno osušen zrak. S prisilnim prezračevanjem je doseženo računsko prostorsko stanje 26°C pri relativni vlažnosti 50% oz. temperaturi rosišča 15°C. Glede na takšno stanje zraka je izbran temperaturni režim hladilne vode hladnega stropa 16°/18,5°C (dT=2,5K). Omenjeni temperaturni režim po diagramu hladilne oddaje za projektirani panel omogoča hladilno moč panela 50W/m².

1.2.3 PRIPRAVA HLADILNE VODE TER PRIKLOP GREJNIKA IN HLADILNIKA KLIMATA

Priključna moč hladilnika klimata znaša 11kW pri temperaturnem režimu 6°/11°C. Hladilnik klimatske naprave je na dovod hladilne vode vezan z variabilnim pretokom skozi hladilnik in konstatnim pretokom na primarni strani. Odjem oz. mešalna proga za stropno hlajenje je priključena na povratni vod hladilne vode iz mešalne proge klimata. Na omenjeni mešalni progi se zagotavlja ustrezna temperatura dovodne vode do stropnih panelov, ki mora biti nad temperaturo rosišča referenčnega prostora. Pri projektnih pogojih ta znaša 16°C. Oba porabnika skupaj se priključujeta na nov razvod hladilne vode, ki je predviden po načrtu predelave hladilne strojnice (št.načrta: 05-03/15Soh, junij 2015).

Nova klimatska naprava ima poleg hladilnika tudi grelnik zraka, ki osušen zrak ponovno segreje na primerno temperaturo za vpih. Grelnik je z mešalno progo tripotni ventil/črpalka priključen na ogrevno vodo za klimate, ki je razpoložljiva celo leto. Prikllop na obstoječi razvod – obstoječo vertikalo se izvede v jašku nasproti dvojnih dvigal. Temperatura dovoda vode za

klimata je v poletnem času po podatkih TVS UKC 75°...80°C. Računsko upoštevamo 75°C. Priključna moč grelnika klimata znaša 5kW.

1.2.4 NAČIN DELOVANJA IN KRMILJENJE

Dovodni klimat v času izven hladilne sezone zagotavlja le pretok zraka (premagovanje dodatnih uporov), ki je že kondicioniran z osnovno (obstoječo) klimatsko napravo D5, v času zahtevanega hlajenja prostorov pa zrak dodatno ohladi/osuši ($t_{\text{rosišča}} = +15^{\circ}\text{C}$) in ogreje nazaj na nastavljeno konstanto temperaturo vpiha 20°C ali opsijsko drsno 22°...20°C pri zunanji temperaturi 26°...32°C (nastavitev vrednosti in način delovanja je mogoče izvesti le v servisnem nivoju krmilnika – za uporabnika nedosegljivo). Za regulacijo temperature posameznega prostora ima vsak prostor predvideno prostorsko tipalo, nameščeno na referenčnem mestu (cca.1,2m od tal, izven dosega sončnih žarkov ali kakršnihkoli izvorov toplote). Željena temperatura posameznega prostora v času hlajenja se nastavlja na krmilniku v sestrski bazi na hodniku. Glede na trenutno temperaturo prostora zaznano na tipalu temperature posameznega prostora in željene temperature krmilnik pripira ali odpira zanke hladilne vode stropnega hlajenja posameznega prostora. V primeru, da so zaprte vse zanke na vseh razdelilnikih, se tudi izključi obtočna črpalka Č4, temperatura vpiha pa se dvigne na 22°C, sušenje zraka se prekine / zapre ventil V3. Temperatura dovodne vode v stropno hlajenje se vzdržuje na 16°C (1K nad projektno temperaturo rosišča dovodnega zraka) oz. ustrezno dviguje v primeru možnosti pojava kondenzacije. Ta se kontrolira z referenčnim kombiniranim tipalom vlage in temperature, ki je nameščeno v prostoru A-5.

1.2.5 HLAJENJE PROSTORA PRIPRAVE ZDRAVIL IN POČITKA OSEBJA TER UPS PROSTORA

Prostora priprave zdravil in počitka osebja sta hlajena vsak s svojo DX hladilno napravo, sestavljeno iz notranje in zunanje enote. Notranja enota je nameščena v obeh primerih nad vhodnimi vrati v prostor. Zunanji enoti sta nameščeni na istem mestu na terasi ob požarnih stopnicah kot je bila ena naprava do sedaj. Odvod kondenza je voden v sifon bližnjega umivalnika z bakrenimi cevmi dimenzije 22x1.

UPS prostor v 1. kleti se opremi z dvema DX hladilnima napravama, ki delujeta neodvisno ena od druge, nastavljeni s temperaturnim zamikom 2K. Hladilna moč posamezne naprave ustreza potrebam končnega stanja, tako da je zagotovljena redundanca delovanja. Notranji enoti sta nameščeni ena nad vhodnimi vrati, druga pa na bližnji steni, zunanje enote pa v neposredni bližini naravnega zajema zraka za prezračevanje / hlajenje transformatorjev. Odvod kondenza notranjih enot je z bakrenimi cevmi dimenzije 22x1 speljan v bližnji sifoniziran odtok. Hladilna moč vseh navedenih hladilnih naprav znaša 1,6-4,5kW (min/max). Predvidene naprave so razreda učinkovitosti A+. Hladilne naprave za prostor zdravil in prostor UPS naj bodo priključene na sistem rezervnega napajanja (diesel agregat).

1.3 OPREMA, CEVOVODI, IZOLACIJA, PREIZKUSI

Cevni razvod hlajenja od priključka na obstoječi hladilni sistem, do priklopa hladilnika klimata in razdelilnih omaric stropnega hlajenja je predviden iz jeklenih cevi po po EN10255 (DIN2440), spajane z varjenjem, na armaturah vijačeno. Enako velja za priklop grelnika klimata. Tlačna stopnja cevovodov in armatur mora biti najmanj PN6. Cevovodi bodo protikorozijsko zaščiteni z ustreznim protikorozijskim premazom. Izolacija cevni razvodov je predvidena iz elastomerne pene iz umetnega kavčuka, nizkovnetljiva, samougasljiva, ki ne kaplja in ne širi ognja. Debelina razvoda hladne vode znaša 13mm oz. 40mm, in 19mm za razvod grelnika klimata.

Razvodi hladilne vode od razdelilnih omaric do stropnih panelov so predvideni iz difuzijsko zaprte cevi iz umetne mase PE-Xa, izolirane s cevaki iz PE pene z zaprtocelično strukturo debeline 9mm, s čvrsto brezšivno zunanjo PE folijo .

Cevovodi hladne vode temp. režima 6°/11° morajo biti obešani z obešali za preprečevanje nastanka toplotnih mostov.

Prehodi med požarnimi celicami oz. skozi meje požarnih sektorjev bodo izvedeni z ustrezno zaščitnimi prehodi, ki preprečujejo širjenje požara preko mej požarnih celic oz. sektorjev.

Tlačni preizkusi na ogrevni in hladilni vodi se izvedejo s hladnim vodnim tlakom 6bar.

Izolacija in oplesk spojev se izvede šele po končanem uspešnem tlačnem preizkusu.

2. REZULTATI IZRAČUNOV

Instalirana moč radiatorjev po prostorih:

<i>prostor</i>	<i>obstoječ tip</i>	<i>obstoječa moč (W)</i>	<i>nov tip</i>	<i>nova moč (W)</i>
<i>A 1/2</i>	10-500/800	310	20-500/800	541
	10-500/800	310	20-500/800	541
	10-500/800	310	20-500/800	541
	10-500/800	310	20-500/800	541
<i>A 3/4</i>	10-500/800	310	20-500/800	541
	10-500/800	310	20-500/800	541
	10-500/800	310	20-500/800	541
	10-500/800	310	20-500/800	541
<i>Priprava zdravil</i>	10-500/1000	388	20-500/1000	676
	10-500/1000	388	20-500/600	406
<i>A-5</i>	11-500/1000	647	20-500/1000	676
	11-500/1000	647	20-500/1000	676
	10-500/1200	465	20-500/1200	811
	10-500/1200	465	20-500/1200	811
<i>hodnik</i>	20-900/800	883	20-900/800	883
<i>A-6</i>	10-500/1200	465	20-500/1200	811
	10-500/1200	465	20-500/1200	811
<i>A-7</i>	10-500/800	310	20-500/800	541
	10-500/800	310	20-500/800	541
<i>Osebj</i>	20-500/1000	633	20-900/1200	1325
<i>A-8</i>	10-500/800	310	20-500/800	541
	10-500/800	310	20-500/800	541
<i>A-9</i>	10-500/800	310	20-500/800	541
	10-500/800	310	20-500/800	541

Instalirana hladilna moč po prostorih:

<i>prostor</i>	<i>toplotni dobitki senz./lat. (W)</i>	<i>površina strop seval (m²)</i>	<i>moč stropnega hlajenja (senz.) (W)</i>	<i>moč vpihanega zraka (senz./lat.) (W)</i>	<i>skupna moč (senz./lat./totalno) (W)</i>
A 1/2	1202 / 246	39,0	1950	900 / 325	2850 / 325 /3175
A 3/4	1201 / 246	37,2	1860	900 / 325	2760 / 325/3085
Priprava zdravil	830 / 120		1600-4500 *	200 / 70	/ /4770
Sestrška baza	913 / 240	12	600	400 / 140	1000 / 140 / 1140
A-5	1323 / 246	44,4	2220	900 / 325	3120 / 325 / 3445
A-6	695 / 70	10,8	540	200 / 70	740 / 70 / 810
A-7	645 / 70	9,6	480	200 / 70	680 / 70 750
Osebj	838 / 240		1600-4500*	300 / 95	/ / 4895
A-8	716 / 106	10,8	540	300 / 95	840 / 95 / 935
A-9	715 / 106	10,8	540	300 / 95	840 / 95 / 935
UPS 1.klet	8750		2x 1600-4500**		//9000

Toplotni dobitki so izračunani po ASHRAE s programom HAP ob upoštevanju:

$t_{\text{notr.}} = 26^{\circ}\text{C}$

U vrednosti: - okna $U=1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$; zunanje žaluzij ($g=0,3$)
 - zunanji zid $U=0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$

notranji izvori: - računalniki po 150W na delovno mesto (mesto med.sestre)
 - števila ljudi glede na postelje in delovna mesta med.sester

* ... DX hladilna enota

** .. DX hladilna enota