**VSEBINA**

1 Tehnično poročilo in izračun

2 Popis dodatno hlajenje

dodatno prezračevanje

3 Risbe: Hlajenje:

tloris kleti HL 01

Tloris pritličja HL 02

Tloris nadstropja HL 03

Tloris mansarde HL 04

Shema dvižnih vodov HL 05

Shema vezave konvektorja HL 06

Shema energetike HL 07

Prezračevanje:

Tloris mansarde PK 01

# TEHNIČNO POROČILO IN IZRAČUN – strojne instalacije

Tehnično poročilo za načrt Dodatno ogrevanje in prezračevanje - načrt strojnih instalacij - za objekt **OSNOVNA ŠOLA IN VRTEC CERKLJE OB KRKI**, ki zajema:

-dodatno hlajenje prostorov v »stari šoli« in sicer prostorov etaže 1 nadstropje in mansarda ter

-dodatno prezračevanje dveh prostorov v stari šoli v etaži mansarda

## HLAJENJE

**Pogoji in obremenitve**

#### Zunanji pogoji poleti :

* zunanja projektna temperatura/vlaga poleti +32°C / 40%

#### Notranji pogoji - poleti:

* hodniki se ne hladijo
* pisarne 25°C
* sanitarije, shrambe, ostali pomožni prostori se ne hladijo
* tehnični prostori se ne hladijo

**Izračun toplotnih obremenitev**

Izračun toplotnih obremenitev je izdelan skladno z VDI 2078.

V naslednji tabeli so podani povzetki izračuna po prostorih



Max. hladilna moč v nekem trenutku znaša 18,1 kW. Seštevek max. obremenitev posameznega prostora znaša 21,7 kW, ki pa ne nastopa hkrati.

**Določitev konvektorjev**

V prilogi je tabela prostorov in konvektorjev.

**Priklop konvektorjev na obstoječ sistem priprave hladilne (in ogrevne) vode**

V objektu je vgrajena toplotna črpalka / hladilni agregat, ki pripravlja ogrevno in hladilno vodo.

Ogrevna voda se pripravlja na temp režimu 45/40°C, hladilna pa na temp. režimu 7/12°C.

Ogrevna voda se akumulira v 2m3 velikem zalogovniku. Hladilna energija se akumulira v 1,5m3 velikem zalogovniku.

Pregled priključnih moči na obstoječ sistem priprave hladilne vode :

* Moči hladilnikov klimatskih naprav (Hlajenje na 18°C)

N1 20,0 kW

N2 36,0 kW

N3 12,9 kW

N5 15,1 kW

Skupaj 84,0 kW

* Ventilatorski konvektorji 18,0 kW

Skupna priključna moč potrošnikov 102 kW

Vgrajena toplotna črpalka Menerga Rewatemp 90/120 ima sledeče kapacitete hlajenja:

- hladilna moč 94,6 kW

- temp. režim 7/12° C

Na voljo je torej še (94,6– 84)= 10,6 kW hladilne moči.

Z upoštevanjem faktorja istočasnosti delovanja naprav oz, obremenitve f=0,8 sledi, da hladilna moč agregata še ustreza.

Priklop cevi hladilne vode za konvektorje se izvede na obstoječ cevni razvod v kletni etaži v energetskem prostoru. Hkrati se na nov razvod hladilne vode za konvektorje v strojnici priključi tudi ogrevna voda. Na oba priključka se vgradi zaporni ventil z elektromotornim pogonom, tako da bo hkrati odprta le veja hlajenje ali veja ogrevanje. Na shemi energetike so novo predvidene cevne povezave prikazane in označene z rumeno barvo.

Za transport ogrevne oz. hladilne vode je predvidena vgradnja nove cirkulacijske črpalke.

Cirkulacijska črpalka (oznaka C32)

Q= 18 kW max. hladilna moč v nekem trenutku

Vw= 3,09 m3/h

dp= 67 kPa

dp= dp1+dp2+dp3= 22+15+10+20= 67 kPa

dp1= 110 m x 200 Pa/m= 22 kPa padec tlaka v ceveh

dp2= 15 kPa padec tlaka v konvektorju

dp3= 10 kPa padec tlaka v akumulatorju

dp4= 20 kPa rezerva

Glede na izračunan padec tlaka dp= 67 kPa, ustreza črpalka tip:

NMT Smart 32/80-180

Pel= 140 W

Iel= 1,15 A

U= 230 V

Lokalna regulacija temperature v prostorih – konvektorsko hlajenje (in ogrevanje)

Za lokalno regulacijo v določenih prostorih so predvideni sobni termostati TRC-D - adresabilni prostorski regulatorji - s pomočjo katerih se nastavlja in nadzira temperatura prostora. S pomočjo termoelektričnih pogonov in št. vrtljajev ventilatorja konvektorja se vzdržuje nastavljena prostorska temperatura. Prostorski regulatorji komunicirajo s sistemom DDC regulacije preko Modbus komunikacijskega protokola.

V zgradbi je že izveden enovit sistem digitalne regulacije kompletne energetike, sistemov prezračevanja ter klimatizacije. Ta je zasnovan po standardu EN 15232 in dosega minimalno B razred regulacije, ki upravlja in vodi sledeče funkcijske sklope:

energetsko postajo, pripravo in razdelitev toplotne in hladilne energije,

* priprave sanitarne tople vode,
* talno ogrevanje in talno pohlajevanje predvidenih prostorov v objektu,
* sistem distribucije ogrevne in hladilne vode za potrebe klimatov,
* lokalno regulacijo količin zraka po prostorih

Krmilnik DDC regulacije je kompatibilen s krmilnikom toplotne črpalke, prezračevalnih in klima naprav ter lokalne regulacije. Vsi krmilniki so med seboj že povezani z Bus linijo in imajo ModBus komunikacijski vmesnik ter omogočajo ethernet povezavo za daljinski nadzor sistema – CNS (WEB server).

Za predvideno dodatno hlajenje (omogočeno bo tudi dodatno ogrevanje) z ventilatorskimi konvektorji je potrebno dograditi povezavo vseh sobnih termostatov za konvektorje z novo Bus linijo in le to povezati v elektro omaro v pritličju stare šole, kjer je že vgrajen krmilnik in nadaljna povezava v sistem. Takšna povezava bo omogočila kasnejšo dogradnjo WEB serverja ali centralnega nadzornega sistema.

V strojnici pa je potrebno dograditi regulacijo s sledečim:

vgradnjo dodatnega modula U-MIO v elektrokomandno omaro DDC regulacije

vgradnjo zaščite za novo cirkulacijsko črpalko Č32

Doprogramirati je potrebno obstoječ krmilnik s sledečim:

programiranje odpiranja/zapiranja novih ventilov z elektromotornim pogonom skladno z zahtevo hlajenja ali ogrevanja, z indikacijo dejanske lege pogona

programiranje vklopa nove cirkulacijske črpalke Č32 za konvektorje

programiranje prikaza motnje delovanja črpalke Č32

Varovanje termičnih raztezkov je obstoječe in je izvedeno z napravo kot AIR-SEP katere funkcije so:

* vzdrževanje tlaka v sistemu
* prevzemanje termičnih raztezkov sistemskega medija (ogrevna/hladilna vode)
* Izločanje zraka, raztopljenih plinov in soli in v sistemskem mediju
* Dopolnjevanje sistemskega medija

#### Odzračevanje

V najvišjih točkah posamezne veje je predvideno odzračevanje preko odzračevalnih pipic pri konvektorju.

#### Cevovodi

Cevovodi v strojnici in razvod po objektu se izvedejo z nerjavnimi cevmi z »Press« tehniko spajanja.

Kompenzacija raztezkov se vrši z naravnimi U in L kompenzatorji. Vse cevi je potrebno toplotno izolirati, tudi v zidnih nišah, debeline izolacije skladno z veljavno zakonodajo.

#### Izolacija cevovodov

Instalacije hladilne vode in kondenzata se izolirajo v skladu s pravilnikom PURES (Ur.l. RS 52/2010), pri čemer je potrebno upoštevati preprečevanje kondenzacije na ceveh sistema hlajenja.

Cevovodi za hladilno vodo imajo predvideno izolacijo z zaprtocelično strukturo - izolacija ima visoko odpornost proti difuziji vodne pare, parozaporna izvedba - vsi spoji lepljeni!

#### Odvod kondenza v kanalizacijo

Odvod kondenza je predviden z cevmi iz PVC materiala, vodene so vzporedno z cevmi hladilne vode vse do strojnice, kjer se priključijo na odtok preko vgrajenega sifona.

Najmanjši nagibi horizontalnih vodov morajo biti položeni ali obešeni v padcu 1:50, oz. 2 %.

#### Razno

Po končani montaži (toda pred izolacijo) je potrebno izvršiti tlačni preizkus vseh cevovodov z vodnim tlakom 1,3 x obratovalni tlak. Preizkusni tlak ne sme pasti v času dveh ur. Cevovod je potrebno preizkusiti po predpisanem normativu proizvajalca cevovodov. Pred poizkusnim obratovanjem je potrebno celotno instalacijo napolniti z vodo ter nato izvesti poizkusni pogon z regulacijo naprav. Uporabiti je potrebno samo omehčano vodo. V času pred preizkusnim obratovanjem je potrebno ves sistem oprati in očistiti, med poskusnim obratovanjem pa pogosteje čistiti mrežice lovilnikov nečistoč.

Po končanih vseh delih mora izvajalec predati investitorju navodila za redno obratovanje in vzdrževanje naprav s shemo delovanja, zapisnik poizkusnega obratovanja in ateste vgrajenega materiala.

Vse elemente v energetskem prostoru je potrebno opremiti z napisnimi tablicami ter cevovode označiti.

## PREZRAČEVANJE

Predvidena je izvedba dodatnega prezračevanja dveh prostorov v etaži mansarda v stari šoli. Prezračevanje se izvede z dovodom in odvodom zraka, pripravljenega v obstoječi prezračevalni napravi, označeni kot N4-Knjižnica, tip SAVE VTC 700, namenjeni za knjižnico. Lokacija prezračevalne naprave je v prostoru v mansardi stare šole.

Parametri obstoječe prezračevalne naprave:

* količina vtočnega zraka Vh= 750 m3/h
* količina odtočnega zraka Vh= 750 m3/h
* moč elektro grelnika Pel= 4,5 kW (priključna moč)

Max. kapaciteta količine zraka obstoječe prezračevalne naprave Systemair tip SAVE VTC 700 je

Vh=850 m3/h pri dpext = 200 Pa



Zaradi dodatnega prezračevanja dveh prostorov je predvideno, da se količina dovoda/odvoda zraka naprave poveča na 850 m3/h, hkrati pa se zmanjša dovod in odvod zraka v knjižnici iz 500 m3/h na 400 m3/h.

V naslednjih dveh tabelah je prikaz razdelitve količine zraka obstoječega stanja in novo predvidenega stanja po izvedbi dodatnega prezračevanja dveh prostorov v mansardi.

Obstoječe stanje:



Novo stanje po izvedbi dodatnega prezračevanja:



#### Kanali

Predvideni so okrogli kanali za razvod zraka iz pocinkane jeklene pločevine debeline po DIN 1946 in DIN 24190.

#### Toplotna izolacija kanalov

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

* vtočni zrak debelina 19 mm
* odtočni zrak v ogrevanih prostorih ni izolacije

#### Protipožarna zaščita

V skladu z načrtom požarne varnosti je na prehodih posameznih požarnih sektorjev predvidena vgradnja požarne lopute. V primeru požara se požarne lopute zaprejo, prezračevalna naprava pa se mora izključiti. V primeru požarne centrale se signal za zaprtje požarne lopute pripelje od požarne centrale na ustrezno prezračevalno ali klima napravo.

Na mestih, kjer cevni vodi prehajajo skozi požarne stene ali stropove, so vgrajene požarne manšete.

Odgovorni projektant:

Drago WOLF, u.d.i.s

