

## **5.5. PROJEKTNA NALOGA**

### **A./RADIATORSKO OGREVANJE**

Za potrebe objekta **VRTEC POBREŽJE, ENOTA KEKEC, Ulica Štrauhovih, MARIBOR** je potrebno izdelati ( PZI ) projektno dokumentacijo zaradi energetske prenove vrtca.

#### **5.5.1. RADIATORSKO OGREVANJE IN PODPOSTAJA**

- z radiatorskim ogrevanjem pokrivamo transmisijske izgube objekta, ki se segrevajo na potrebno temperaturo
- izvedeno je toplovodno radiatorsko ogrevanje in nameščeni so Emoterm radiatorji po vseh prostorih
- izvede se zamenjava starih radiatorjev in radiatorskih ventilov ter se jih nadomesti z novimi radiatorji in termostatskimi ventili ( kot npr. Danfoss)
- na lokacijah kjer so radiatorji zaščiteni z maskami , je potrebno predvideti termostatske ventile z ločenimi kapilarnimi tipali
- ker se priključne dimenzije novih radiatorjev razlikujejo od obstoječih je potrebno izvesti prilagoditev priključkov na nove mere

#### **5.5.2. PODPOSTAJA**

Celoten ogrevni sistem objekta sestavlja radiatorsko ogrevanje. Toplotna oskrba je zagotovljena iz bližnje kotlarne od koder prihaja vroča voda s temperaturo vtoka 90°C.

Primarni del z merilnikom porabljene energije ostaja nespremenjen. Ogrevalni krog radiatorskega ogrevanja se priključi na toplovodno oskrbo preko ploščnega izmenjevalnika toplote. V krogu radiatorskega ogrevanja se izvede obtočna črpalka z frekvenčno regulacijo. Ker se ogrevni krog loči od primarnega kroga se sitem izvede z zaprto raztežno posodo.

Ogrevalni krog sestavljajo regulacijski ventil, obtočna črpalka in regulator glede na posamezne zahteve. Na primarni in sekundarni strani se izvede odzračevanje sistema preko odzračnih lončkov in ventilov. Tako na primarni kot sekundarni strani so prikazovalni instrumenti za temperaturo in tlak v sistemu.

Za potrebe oskrbe objekta s toplo sanirano vodo se izvede grelnik sanitarne vode z volumnom 1000L. Grelnik je sestavljen iz dveh izmenjevalnikov toplote. Eden se priključi na primarni del toplotne oskrbe in opremi z ustrezno regulacijo in zapornimi elementi. Za gretje drugega izmenjevalnika se uporabi toplotna črpalka "zrak – voda". Grelnik sanitarne vode je opremljen tudi z električnim grelnikom moči 6kW.

Na strani sanitarne vode se izvede tropotni regulacijski ventil, ki zagotavlja z ustrezno regulacijo ustrezno temperaturo. Vsak teden v času, ko objekt ni v uporabi se izvede dvig temperature sanitarne vode za zagotavljanje proti Legioneli. Izvede je tudi cirkulacija tople vode z cirkulacijsko črpalko in regulacijo.

### **5.5.3. TOPLOTNA ČRPALKA**

Za ogrevanje sanitarne vode se uporabi toplotna črpalka zrak – voda z močjo ogrevanja  $Q_g = 6,2\text{kW}$ . Vodna enota se namasti v podpostaji in je priključena na izmenjevalnik toplote v grelniku tople vode. Toplotna črpalka (zunanja enota) se namasti na dvoriščni strani v bližini podpostaje.

### **5.5.4. VODOVOD IN KANALIZACIJA**

Ni predmet projektne dokumentacije

### **5.5.5. Zaključek**

Za vso instalacijo, opremo in armaturo je uporabiti material, ki po kvaliteti in dimenziji ustreza veljavnim standardom. Instalacijo je izvesti v skladu s splošno veljavnimi navodili in po navodilih proizvajalcev opreme.

**Maribor, januar 2013**

## **5.5. TEHNIČNO POROČILO**

### **5.5.1. OSNOVNI PODATKI**

Predložena projektno tehnična dokumentacija predstavlja projekt / PZI/ radiatorskega ogrevanja in podpostaje.

Transmisijske toplotne izgube so računane po DIN 4701-1983. Prostor se ogrevajo na temperature prostorov od  $t_p = 20^{\circ}\text{C}$

Objekt leži v III. klimatski coni, za katero je upoštevana projektna zunanja temperatura za Maribor

$t_z = -13^{\circ}\text{C}$ .

V izračunih so upoštevani prehodnostni koeficienti, ki so bili izračunani na osnovi gradbenih podlog, ki jih je podal projektant arhitekture in upoštevanju toplotne sanacije fasade in podstrešja.

Priključne toplotne potrebe objekta ob upoštevanju 10 % toplotnih izgub v ceveh znašajo:

$Q_{ra} = 68 \text{ kW}$

#### **5.5.1.1. RADIATORSKO OGREVANJE**

##### **RADIATORSKO OGREVANJE PRITLIČJE**

##### **OPOMBA : GRELNA TELESA SE ZAMENJAJO, NAMESTIJO SE NOVI RADIATORSKI VENTILI Z TERMOSTATSKO GLAVO**

Izveden je klasični dvocevni sistem radiatorskega ogrevanja z razvodom iz jeklenih brezšivnih cevi, ki potekajo iz obstoječe toplotne postaje v posameznih vertikalah do posameznih grelnih teles.

Radiatorji se praviloma nameščeni pod okenskimi površinami. Priključitev radiatorjev na razvod je izvedena iz strani, preko posebnega radiatorskega priključnega ventila, ki ga v tej energetski prenovi zamenjamo z novim radiatorskim ventilom in termostatsko glavo. Izvedeni so jekleni radiatorji Emoterm višine 300, 500 in 900 mm, ki jih zamenjamo za nove predvidoma Vogel & Noot enakih višin. Ker so priključne dimenzije razlikujejo od obstoječih je potrebno predvideti prilagoditev le teh. Temperaturni režim ogrevanja znaša  $55^{\circ}/45^{\circ}\text{C}$  in je znižan z ozirom na sedanji ogrevalni režim. Temperaturna regulacija se izvaja v toplotni postaji v podpostaji objekta.

### **5.5.2. PODPOSTAJA**

Oskrba objekta s toplotno energijo je zagotovljena s priklopom na toplotno oskrbo iz bližnje kotlarne.

Za predvidene porabnike toplote za ogrevanje je potrebno predvideti toplotni menjalnik z regulacijo in režimom obratovanja  $55/45^{\circ}\text{C}$ .

Naš del zajema del od obstoječih zapornih ventilov in merilca porabljene energije.

V toplotni postaji se odstrani obstoječi cevni razvod, obtočni črpalki, armature, grelnik sanitarne vode.

Za potrebe radiatorskega ogrevanja se izvede delitev ogrevanja preko toplotnega menjalnika na primarni in sekundarni krog.

Regulacija temperature radiatorskega ogrevanja se izvede z elektronskim regulatorjem in vremenskim vodenjem ECL 210 z elektromotornim ventilom na povratku primarnega kroga in regulatorjem diferenčnega tlaka.

Za potrebe ogrevalnega kroga radiatorskega ogrevanja se izvede z frekvenčno vodeno obtočno črpalko. Radiatorski krog se izvede z zaprto ekspanzijsko posodo V=120L.

### 5.5.2.1. Toplotni menjalnik

Porabniki energije

- **Ogrevanje**

1. Radiatorsko ogrevanje

P: \_\_\_\_\_ **68,0 kW**

Režim ogrevanja 55/45°C

Izbran prenosnik ima parametre :

Prenosnik toplote Danfoss

Tip prenosnika toplote : **XB10-1-40**  
Danfossova nar. št. : **004B1020**

Cena brez rabata

Izvedba

PED-kategorija	:		
Moč	[ kW ]	68	
		Topla stran	Hladna stran
Pretok	[ L/min ]	50,311	98,523
Temperatura vstop	[ °C ]	90	45
Temperatura izstop	[ °C ]	70	55
LMTD	[ °C ]		29,72
Padec tlaka	[ kPa ]	5,9	20,62

#### **DIMENZIJE PRENOSNIKA**

Število elementov	:	19	20
Volumen medija	[ L ]	0,975	1
Maks. delovni tlak	[ bar ]	25	25
Maks. delovna temp.	[ °C ]	180	180
Rezerva površine	[ % ]	205,99	
Skupna površina	[ m <sup>2</sup> ]	1,14	
Masa	[ kg ]	6,3	

#### **FIZIKALNE LASTNOSTI**

Medij na topli strani : Voda

Medij na hladni strani	:	Voda	
	%	-	-
Specifična toplota	[ kJ/kg-K ]	4,196	4,18
Gostota	[ kg/m <sup>3</sup> ]	972,67	988,85
Viskoznost	[ mPa-S ]	0,3566	0,5491
Toplotna prevodnost	[ W/m-K ]	0,667	0,639

### **5.5.2.2. Grelnik sanitarne vode**

Za zagotavljanje potreb tople sanitarne vode se grelni sanitarne vode z dvojnimi izmenjevalnikom toplote  $V=1000$ .

Obstoječi in dotrajan grelnik sanitarne vode se demontira in zamenja z novim.

Ena izmenjevalnik toplote je preko regulacijskega ventila, ki je voden preko elektronske regulacije ECL 210 vezan na primarni krog toplotne oskrbe.

Drugi izmenjevalnik toplote je vezan na vodno enoto toplotne črpalke.

Za potrebe dogrevanja in zagotavljanje dezinfekcije se dodatno še vgradi električni grelnik z močjo  $P_e=6$  kW.

Za potrebe grelnika sanitarne vode se izvede zaprta ekspanzijska posoda za sanitarno vodo  $V=50$  L.

### **5.5.2.3. Toplotna črpalka**

Za energetsko učinkovito rabo energije se za segrevanje sanitarne vode izvede toplotna črpalka "zrak-voda".

Karakteristike toplotne črpalke:

Proizvajalec: HITACHI – Yutaki S

Toplotna črpalka:

Tip: RAS-3HRNME-AF

$Q_g=6,2$  kW

$N_e=1,55$  kW

Vodna enota:

Tip: RWM 3.0FSN3E

$Q_g=6,20$  kW

$Q_{eg}=3,0$  kW/230V

$Q_{hl}=6,4$  kW

$N_{el}=0,25$  kW

Regulacija se izvede z regulatorjem na vodni enoti toplotne črpalke.

#### **5.5.2.4. Oskrba s toplo sanitarno vodo**

Za oskrbo objekta s toplo sanitarno vodo je predviden obstoječ razvod z izvedeno cirkulacijo. Naš del zajema demontažo razvoda v toplotni postaji do obstoječih razvodov po objektu. Za potrebe zagotavljanja cirkulacije tople sanitarne vode se izvede cirkulacijska črpalka. Za zagotavljanje ustrezne temperature tople vode se izvede regulacija tople vode s tropotnim regulacijskim ventilom. Regulacija tople vode, cirkulacije in tudi regulacija pregrevanja grelnika sanitarne vode in vodovodnega razvoda za potrebe preprečevanja Legionele se uporabi elektronska regulacija ECL 210 (RT2).

#### **5.5.2.5. SPLOŠNO**

Cevni razvod je potrebno ustrezno antikorozijsko zaščititi. Vse cevne razvod je potrebno toplotno izolirati.

Po zaključki del je potrebni izvesti tlačni preizkus.

Za potrebe sanitarne vode je potrebno izvesti razmastitev in dezinfekcijo cevovodov ter pridobiti ustrezen bakteriloški izvid.

### **5.5.3 PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA**

#### **5.5.3.1 KOLIČINA SVEŽEGA ZRAKA**

Potrebni pretoki dovodnega in odvodnega zraka so določeni na osnovi števila oseb v posameznem bivalnem prostoru.

Število oseb v posameznem bivalnem prostoru je določeno na osnovi predvidenega števila oseb oziroma namembnosti prostora

Pri izračunu prezračevalnih naprav je upoštevana potrebna količina zunanjega svežega zraka po DIN 1946 oz. v skladu s Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb (UR.L. RS št. 42/2002).

#### **5.5.3.2 CENTRALNO PREZRAČEVANJE**

##### **PREZRAČEVALNA NAPRAVA**

Za prezračevanje prostorov so predvidene dovodno odvodne prezračevalne naprave kompaktne izvedbe, proizvajalca Hitachi, locirane pod stropom. Zajem in izpuh zunanjega zraka je predviden na fasadi objekta.

V napravah, ki bodo dovajale 100% vtočni zrak, se bo vršil proces rekuperacije toplote odpadnega zraka. Izkoristek rekuperacije je preko 75%.

Vgrajene so kompaktne prezračevalne naprave v posamezni etaži in dovajajo in odvajajo:

- klima naprava v posamezni etaži - 2.000 m<sup>3</sup>/h zraka.

Kompaktna klimatska prezračevalna naprava je sestavljena iz:

- ohišja prezračevalne naprave komplet s servisnimi pokrovi
- radialnega ventilatorja za dovod zraka
- radialnega ventilatorja za odvod zraka
- ploščnega rekuperatorja za izkoriščanje energije odpadnega zraka z visokim izkoristkom
- filtra zraka na dovodni in odvodni strani
- obtoka z loputo
- priključkov za sveži, odpadni, odvodni in dovodni zrak
- elektro krmilne in regulacijske opreme

Dodatna oprema:

- elastični nastavek zračnih priključkov 4 x
- daljinski posluževalni panel

Klimatske naprave za pripravo zraka so nameščene pod stropom etaže, pritrjene na ustrezne

nosilce. Postavitev klima naprave je horizontalna.

Pri vgradnji naprave je potrebno zagotoviti, da se vibracije z naprave ne prenašajo na stropno konstrukcijo ali kanalski razvod in da je zagotovljen ustrezen dostop do naprave za posluževanje in servisiranje.

Vklop in regulacija hitrosti dovodnega in odvodnega ventilatorja se vrši s pomočjo krmilne in regulacijske opreme ter se izvaja glede na potrebno intenzivnost prezračevanja.

Regulacijska oprema omogoča tudi delovanje naprave z obtokom, vzdrževanje nadtlaka v prostoru in izbiro zakasnitve delovanja rekuperacije in urnik delovanja.

### **5.5.3.3 RAZVOD ZRAKA**

Dovod je postavljen in dimenzioniran tako, da v bivalni coni ne pride do prepaha, to pomeni, da pri temperaturi 22°C povprečna hitrost gibanja zraka ne preseže 0,22 m/s in pri upoštevanju turbulence 40%.

Izmenjave zraka v prostorih so definirane glede na vrsto prostora ter usklajene s Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Uradni list RS, št. 42/02).

Dovod in odvod zraka je predviden preko difuzorjev, rešetk in prezračevalnih ventilov.

V kanalih so predvidene regulacijske lopute, ki omogočajo regulacijo pretokov. Vsi kanali so vodeni po podstrešju objekta.

Razvodi zraka so izvedeni s pomočjo kanalov iz pocinkane jeklene pločevine, pri čemer so dovodni in odvodni kanali ustrezno izolirani z materialom iz sintetičnega kavčuka z zaprto celično strukturo.

Izbrane naprave so tihotekoče izvedbe vrhunske kvalitete.

Dovoljeni nivo hrupa s strani prezračevalnih in klimatskih naprav in hitrosti gibanja zraka v prostorih so usklajene z DIN 1946, 2. del (1.94) in VDI smernicami 2082. Prezračevalno/klimatska naprava, ventilator in kanalski razvodi so usklajeni še z zahtevami Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur.l. RS, št. 42/02).

### **5.5.3.4 SPLOŠNO**

Po končani montaži je izvajalec dolžan izvesti meritve pretočnih količin zraka in hrupa, ki ga povzročajo prezračevalne naprave. Pred pričetkom meritev morajo biti vsa okna in vrata zaprta, pretočne količine pa morajo ustrezati zahtevanim projektnim količinam.

Mejne ravni hrupa na delovnem mestu, v sosednjih bivalnih prostorih in v okolici, ne smejo presegati mejnih vrednosti, z zakonom predpisanih (in v izjavah navedenih pravilnikov).



### **5.5.3.5 HLAJENJE IN OGREVANJE**

#### **Uvod**

V tem delu načrta strojnih naprav, napeljav in opreme je obdelano hlajenje s pomočjo freonskega hladilnega/grelnega sistema.

Za hlajenje/ogrevanje je uporabljen split klima sistem – UTOPIA ES.

Klima sistem je sestavljen iz zunanjih enot, opremljenih s kompresorskim sistemom, zračno hlajenim kondenzatorjem, ventilatorjem, elektronsko regulacijo in inverterjem. Notranje enote sistema so kanalske izvedbe. Sestavljene so iz ohišja, uparjalnika, ventilatorja, filtra in elektrokrmilne in regulacijske opreme komplet s termostatom.

Za hladivo se uporablja plin R410a.

Za povezavo notranjih enot z zunanjimi se uporabi freonski razvod.

Zunanja enota se pritrdi na podstavek ob objektu. Pritrditev se izvede preko elastične podloge, tako da je dno enote dvignjeno približno 30 cm nad nivo terena.

Zaradi nemotene cirkulacije zraka in servisnih posegov je potrebno upoštevati odmike od sten in sosednjih naprav po navodilih proizvajalca.

Notranje enote se namestijo v spuščeni strop prostora. Natančna lokacija posamezne enote v prostoru je razvidna iz priloženih risb.

### **5.5.3.6 REGULACIJA IN DELOVANJE**

#### **Klima naprava:**

Delovanje hladilnega sistema je po vključitvi avtomatsko. Regulacija zunanje enote je izvedena preko mikroročunalniškega krmilnika, ki v odvisnosti od nastavljenih parametrov, regulacijske opreme in krmilne opreme, na osnovi izmerjenih veličin krmili delovanje naprave. Ta krmilnik in celotno regulacijsko vezje je sestavni del zunanje enote.

Notranje enote so prav tako kot zunanje opremljene s komunikacijskimi terminali.

### **5.5.3.7 CEVOVODI**

#### **Hladilni medij**

Razvodi hladilnega medija med notranjimi enotami in zunanjo enoto so izvedeni s pomočjo specialnih bakrenih cevi, žarjenih v brezoksidacijski atmosferi. Spajanje cevovoda je izvedeno z lotanjem. Sistem cevovoda je dvoceven s tekočinskim in plinskim razvodom. Za izolacijo cevovodov se uporabi predizolirane cevi.

Pri priklopu notranjih enot se cevi dvignejo, oziroma spustijo. Natančen potek razvoda ter dimenzije le tega so razvidne iz priloženih risb oziroma navodil proizvajalca..

Pri izvedbi priključkov je potrebno paziti, da so izvedeni v čim daljših lokih tako, da se prepreči lom zaradi raztezanja ter da so padci tlaka v ceveh čim manjši.

### ***Tlačni preizkus***

Po izvedbi cevovoda se izvede tlačni preizkus. Le ta se izvede v dveh korakih. V prvem koraku se odkriva večje netesnosti. Sistem se napolni z inertnim plinom (dušik ali zrak) do tlaka 3 bar, ki se ne sme znižati 5 minut, nato ga povišamo na 15 bar. Če tudi v tem primeru ne odkrijemo znakov puščanja preidemo na drugi korak.

V drugem koraku povišamo tlak v cevovodu na 30 bar. Za uspešno opravljen preizkus se šteje, če ostane le ta naslednjih 24 ur nespremenjen.

Po uspešno opravljenem tlačnem preizkusu se izvede polnjenje sistema s freonom. Pred tem je potrebno instalacijo ustrezno razmastiti, osušiti in vakimirati.

### ***5.5.3.8 ODVOD KONDENZATA***

Od notranjih enot je potrebno odvajati kondenzat, ki se zaradi ohlajanja zraka na površini uparjalnika izloča iz njega. Notranje enote se priklopi na odvod kondenza iz plastičnih cevi. Razvod odvoda kondenzata se z minimalnim padcem 0,3% razpelje do odvodnega priključka

### ***5.5.3.9 POTEK INSTALACIJ***

Cevi za hladivo se po prostorih vodijo po ustreznih utorih, v stropu ali pa vidno. Vidne cevi za hladivo in kableske povezave so skozi prostore vodene v instalacijskih kanalih, razen kjer je to drugače razvidno iz risb.

### ***5.5.3.10 SPLOŠNO***

Vsa vgrajena oprema ustreza predpisanim standardom in normativom. Opremljena je z navodili o varni uporabi, preizkušanju in vzdrževanju v slovenskem jeziku in ustreznimi izjavami in atesti.

Ob preizkusnem zagonu je izvedena vregulacija sistema na zahtevane parametre.