



# KLIMATERM PROJEKT D.O.O.

DRUŽBA ZA PROJEKTIRANJE IN ZALOŽNIŠTVO D.O.O.

**KLIMATERM** SEDEŽ : PODMILŠČAKOVA 57 A, 1000 LJUBLJANA

TEL: ++ 386 1 560 28 90

WWW.KLIMATERM.SI, E-MAIL: INFO@KLIMATERM.SI

## 1. NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

Številčna oznaka načrta in vrsta načrta: **5 – STROJNE INSTALACIJE IN STROJNA OPREMA**

Investitor: **JAVNI ZAVOD MLADINSKO KLIMATSKO  
ZDRAVILIŠČE RAKITNA  
RAKITNA 96, 1352 PRESERJE**

Objekt: **ENERGETSKA SANACIJA STAVB MKZ RAKITNA**

Vrsta projektne dokumentacije in njena številka: **PZI  
174/15**

Za gradnjo: **ENERGETSKA SANACIJA**

Projektant: **KLIMATERM PROJEKT d.o.o.  
Podmilščakova 57A, 1000 Ljubljana  
Odgovorna oseba: Rok Jeršinovič, univ.dipl.inž.str.**

Odgovorni projektant: **Vojko Brelih, str. teh.  
Ident. št.: IZS S-9183**

Številka načrta, kraj in datum izdelave načrta: **S160/15-64  
Ljubljana, 6.10.2016**

Odgovorni vodja projekta: **Jože Kunšek, univ.dipl.inž.arh.  
ZAPS 1627**

Št. izvoda: **1 2 A**

## 2. KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INSTALACIJ

1. NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU .....	1
2. KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INSTALACIJ .....	2
3. TEHNIČNO POROČILO .....	3
A. VODOVODNA INSTALACIJA .....	3
1. Tehnični opis .....	3
1.1 Splošno .....	3
1.2 Obstoječe stanje .....	3
1.3 Projektirano stanje .....	3
1.4 Cevni razvod .....	4
1.5 Zaključek .....	4
B. OGREVANJE .....	5
1. Tehnični opis .....	5
1.1 Splošno .....	5
1.2 Kotlovnica in skladišče kuriva .....	5
1.3 Dimnik .....	6
1.4 Priklop grelnikov v napi in klimatu .....	6
1.5 Prilagoditev cevovodov v objektu D .....	6
1.6 Zamenjava radiatorskih ventilov in termostatskih glav v objektih A, B in C .....	6
1.7 Cevni razvodi .....	6
1.8 Izolacija .....	6
1.9 Zaključek .....	7
2. Tehnični izračuni .....	8
2.1 Toplotna bilanca .....	8
C. PREZRAČEVANJE .....	9
1. Splošno .....	9
2. Tehnični opis .....	9
2.1 Klimatski pogoji .....	9
2.2 Filtracija zraka .....	9
2.3 Protihrupna zaščita .....	9
2.4 Distribucija zraka .....	9
2.5 Toplotna izolacija .....	10
3. Opis sistema .....	10
3.1 KUHINJA .....	10
3.2 JEDILNICA .....	11
3.3 SOBE - SPALNICE .....	11
4. POPIS MATERIALA IN DEL .....	12
5. RISBE .....	13

## 3. TEHNIČNO POROČILO

### A. VODOVODNA INSTALACIJA

#### 1. Tehnični opis

##### 1.1 Splošno

Izdelan je načrt vodovodne instalacije za energetske sanacije stavb MKZ Rakitna, investitorja Javni zavod Mladinsko klimatsko zdravilišče Rakitna, Rakitna 96, 1352 Preserje.

Načrt vodovodne instalacije obravnava vodovodno instalacijo v kotlovnici objekta, ki se zaradi posodobitve kotlovnice izvede v celoti na novo.

Načrt je izdelan na podlagi Energetskega pregleda, ogleda objekta ter informacij pridobljenih s strani osebja MKZ Rakitna.

##### 1.2 Obstoječe stanje

V obstoječi kotlovnici se nahaja boiler tople sanitarne vode, ki se ogreva z ogrevno vodo iz dveh kotlov na EL-KO. Dodatno je v boiler vgrajen tudi električni grelnik. Cevovod hladne sanitarne vode v kotlovnico vstopa iz tal ter je ob steni pri tleh voden do boilerja in naprej do mešalnega ventila za uravnavanje temperature tople sanitarne vode za sanitarne potrebe. Na cevovodu hladne sanitarne vode je vgrajen elektromagnetni nevtralizator vodnega kamna.

Topla sanitarne voda iz boilerja se razcepi na 4 veje. Direktno iz boilerja se vodi topla sanitarne vode temperature 60°C v kuhinjo, ostali odcepi za objekte A, C in D pa so vodeni preko mešalnega ventila, tako da je temperatura vode v teh cevovodih max. 40°C. Cevovodi so vodeni pod stropom kotlovnice in naprej do posameznih iztočnih mest.

Na vseh štirih vejah je izvedena tudi cirkulacija tople sanitarne vode. Cirkulacijske črpalke so vgrajene v kotlovnici.

##### 1.3 Projektirano stanje

V sklopu energetske sanacije je predvidena prenova celotne kotlovnice, ki je dotrajana, hkrati pa bo po energetski sanaciji tudi predimenzionirana, se izvede tudi zamenjava boilerja tople sanitarne vode. Vgradi se nov boiler tople sanitarne vode z vgrajeno ogrevalno cevno spiralo za ogrevanje tople sanitarne vode z ogrevno vodo iz novega kotla na pelete. Vgradi se boiler prostornine 2000l, izdelan iz kvalitetne kotlovske pločevine iz z notranje strani zaščiten z dvokomponentnim premazom, ki ima potreben certifikat za stik s pitno vodo. V boiler se vgradi tudi električni grelec za ogrevanje vode v primeru okvare kotla. Električni grelnik se vgradi v boiler s pomočjo prirobnice. Električni grelec je moči 15kW in ima vgrajen delovni in varnostni termostat.

Hkrati z zamenjavo boilerja se obnovi tudi celotna instalacija sanitarne vode v kotlovnici. Nova instalacija se naveže na dovodno cev hladne sanitarne vode, ki vstopa v kotlovnico preko talne plošče, ter na obstoječe cevovode pod stropom kotlovnice tik pred prehodom preko stene. V sklopu nove instalacije se vgradi celotna nova varnostna proga z varnostnim ventilom in pretočno ekspanzijsko posodo za sanitarno vodo. V cevovod hladne sanitarne vode se pred boilerjem vgradi tudi magnetni nevtralizator vodnega kamna. Magnetni nevtralizator vodnega kamna ima tovarniško prigraden lovilec nečistoč z magnetnim vložkom.

Na izstopu tople sanitarne vode iz boilerja se vgradi elektronsko voden mešalni ventil, preko katerega se zniža temperatura tople sanitarne vode za sanitarne potrebe v objektih A, C in D na max. 40°C, tako da niso mogoče nesreče z opeklinami. Vgradi se elektronsko voden mešalni ventil, ki omogoča termično dezinfekcijo. Ventil je dobavljen skupaj z elektronskim regulatorjem, s katerim se opravlja termična dezinfekcija sistema tople sanitarne vode po nastavljenih programih.

Po priporočilih Inštituta za varstvo zdravja (IVZ) je potrebno redno izvajati termično dezinfekcijo vode. Glede na to, da legionela normalno živi pri temperaturi 20-55°C je v rednih intervalih (1 x tedensko) potrebno izvršiti termično dezinfekcijo celotnega sistema tople sanitarne vode. Pri tem mora biti voda v akumulatorju ogrevne vode segreta na min. 70°C, povratek cirkulacijskega voda pa mora biti min. 55°C. Termična dezinfekcija se izvaja s pomočjo elektronskega kotlovskega regulatorja in elektronskega regulatorja mešalnega ventila, ki morata biti časovno med seboj usklajena. V času termične dezinfekcije je potrebno brezpogojno prižgati tudi cirkulacijske črpalke, da se zagotovi tudi termična dezinfekcija cevovodov. O izvajanju postopka termične dezinfekcije je potrebno voditi dnevnik. Največji problem oziroma možnost okužbe z legionelo predstavlja vdihavanje večje količine vodnih aerosolov pri tuširanju. Temu je potrebno posvetiti posebno pozornost in je zato potrebna še prav posebna skrb pri čiščenju, razkuževanju ter termični dezinfekciji sanitarne vode za potrebe tušev.

Topla sanitarna voda za potrebe kuhinje se vodi direktno iz boilerja mimo mešalnega ventila, tako da se zagotavlja na iztočnih mestih temperatura 60°C.

Na vseh štirih vejah tople sanitarne vode je izvedena tudi cirkulacija tople sanitarne vode. V sklopu prenove celotne instalacije v kotlovnici se izvedejo novi cevni razvodi in se vgradijo nove cirkulacijske črpalke. Cirkulacijske črpalke se vodijo s stikalnimi urami, glede na nastavljene urnike obratovanja. V času termične dezinfekcije se črpalke brezpogojno vklopijo.

## 1.4 Cevni razvod

Pri izbiri materialov za izvedbo vodovodnih instalacij so upoštevane zahteve Pravilnika o pitni vodi (U.L. RS št. 19/2004, 35/2004) in Pravilnika o materialih in izdelkih namenjenih za stik z živili (U.L. RS št. 36/2005).

Cevni razvodi v kotlovnici se izvedejo iz jeklenih pocinkanih cevi, spajanih z navojnimi fittingi. Ves cevni razvod bo ustrezno toplotno in parno izoliran. Razvodi hladne sanitarne vode bodo izolirani, da se prepreči segrevanje hladne vode ter kondenzacijo na zunanji steni cevi. Uporabi se toplotna izolacija iz umetnega kavčuka z zaprto celično strukturo in toplotno prevodnostjo 0,035 W/mK v skladu s SIST ISO 8794. Razvodi tople sanitarne vode se izolirajo v skladu s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES 2010). Izvajalec je dolžan debelino izolacije prilagoditi zahtevam pravilnika.

## 1.5 Zaključek

Vsa vgrajena oprema in armature za vodvodno instalacijo naj bodo predvideni za tlačno stopnjo PN 16. Vsa dela pri montaži morajo biti izvedena v skladu z montažnimi predpisi. Po končani montaži cevovodov, vendar še pred zazidavo cevovoda je potrebno izvesti hladen tlačni preizkus skladno s PSIST prEN 805 – poglavje 10. Po uspešno opravljenem preizkusu se izvede izpiranje cevovoda in končna dezinfekcija. Po izpiranju instalacije se izvede bakteriološka analiza vode.

## B. OGREVANJE

### 1. Tehnični opis

#### 1.1 Splošno

Izdelan je načrt prenove kotlovnice za energetske sanacije stavb MKZ Rakitna, investitorja Javni zavod Mladinsko klimatsko zdravilišče Rakitna, Rakitna 96, 1352 Preserje.

Načrt ogrevanja v posameznih poglavjih obravnava novo kotlovnico s skladiščem kuriva, priklop nove nape in klimata za jedilnico, prilagoditev cevovodov v objektu D ter zamenjavo radiatorskih ventilov in vgradnjo termostatskih glav v objektih A, B in C.

Načrt je izdelan na podlagi Energetskega pregleda, ogleda objekta ter informacij pridobljenih s strani osebja MKZ Rakitna.

#### 1.2 Kotlovnica in skladišče kuriva

V objektu se izvede nova kotlovnica na lesno biomaso - pelete. Zalogovnik za pelete se vgradi v obstoječem objektu za hranjenje kurilnega olja. Vgrajena se dva samostojna zalogovnika skupne kapacitete cca. 15t peletov. Med obema stavbama se izvede cevna povezava. V ta namen se vgradijo 4 zaščitne cevi premera 160mm v katere se vstavijo cevi za transport peletov. Na lomu trase ter pred vstopom v skladiščni objekt sta predvidena dva jaška. Transport peletov se izvede s sesalnim sistemom v dva dnevna zalogovnika v kotlovnici.

Za pripravo ogrevne vode se vgradi kotel na pelete ogrevne moči 200 kW. Predviden kotel ima možnost zvezne regulacije moči od 20 - 100% nazivne moči. Regulacija zgorevanja z lambda sondo zagotavlja optimalno in čisto izgorevanje. Obratovanje kotla je tiho in ščiti okolje z nizkimi emisijskimi vrednostmi. Kotel je opremljen z avtomatskim čiščenjem zgorevalne rešetke in veliko zbirno posodo za pepel, ki se po napolnitvi enostavno zamenja z prazno, polna pa se na kolesčkih odpelje na praznjenje.

Kotel napaja razdelilnik ogrevanja, na katerem so štirje mešalni krogi ter dva direktna kroga. V sistem je povezan tudi zalogovnik toplote volumna 3000l. Kotel ogreva tudi bojler tople sanitarne vode. Cirkulacijo ogrevne vode med kotlom in zalogovnikom zagotavlja obtočna črpalka, ki se vgradi v povratku v kotel. Za varovanje kotla pred prenizkim povratkom se vgradi še mešalni ventil z elektromotornim pogonom.

Razdelilnik ogrevne vode se izvede iz črnih jeklenih cevi z bombiranim dnom na obeh koncih. Na razdelilniku se izvede šest odcepih za ogrevalne kroge, priključek za praznilno pipo 1/2" ter priključek za termomanometer 1/2". Razdelilnik se s pomočjo nosilnih konzol postavi na tla toplotne postaje. Razdelilnik se zaščiti s temeljno barvo ter toplotno izolira z mineralno volno in oplašči z Al pločevino.

Na razdelilniku ogrevanja se izvedejo naslednji hidravlični krogi:

- mešalni hidravlični krog za radiatorsko ogrevanje objekta A
- mešalni hidravlični krog za radiatorsko ogrevanje objekta B
- mešalni hidravlični krog za radiatorsko ogrevanje objekta C
- mešalni hidravlični krog za radiatorsko ogrevanje objekta D
- direktni krog za transport ogrevne vode za klimat za jedilnico in kuhinjsko napo
- direktni krog za transport ogrevne vode za klimat v objektu D.

Vsak ogrevalni krog se opremi s svojo obtočno črpalko, ki bo imela možnost krmiljena na konstantni ali pa proporcionalni tlak. Regulacija temperature v posameznem mešalnem ogrevalnem krogu bo s tropotnim regulacijskim ventilom z motornim pogonom v odvisnosti od zunanje temperature.

Sistem ogrevanja je prisilno črpalčen in je varovan z zaprto membransko ekspanzijsko posodo in varnostnim ventilom, ki je nastavljen na tlak odpiranja 3bar. Ekspanzijska posoda mora ustrezati PED direktivi in ustreznemu SIST EN, ob prevzemu pa mora biti dostavljena ustrezna dokumentacija v skladu s Pravilnikom o tlačni opremi.

Kotel bo opremljen z lastnim tovarniškim kotlovskim regulatorjem, ki bo zagotavljal delovanje vseh glavnih kotlovskih funkcij, vključno z doziranjem peletov in nadzor razmerja zgorevalnega zraka. Kotlovski regulator omogoča tudi plastno polnjenje zalogovnika toplote, krmili pa tudi delovanje in temperaturno regulacijo mešalnih krogov. Prav tako krmili pripravo tople sanitarne vode in obratovanje cirkulacijske črpalke za toplo sanitarno vodo. Regulacija se izvaja v odvisnosti od zunanje temperature.

### **1.3 Dimnik**

Odvod dimnih plinov iz kotla na biomaso bo izveden preko obstoječega dimnika nad streho objekta. Dimnik se ustrezno sanira z vstavitvijo RF tuljave v obstoječo tuljavo.

### **1.4 Priklop grelnikov v napi in klimatu**

Grelniki zraka se nahajajo v klimatu za jedilnico in v kuhinjski napi. Način priključitve grelnikov zraka v prezračevalnih napravah na razvod ogrevne vode se izvede v skladu s shemo, ki je v grafičnem delu načrta.

Regulacija temperature vpihovanega zraka bo temperaturna z mešalnimi zankami pred toplotnim izmenjevalnikom v sklopu prezračevalnih naprav.

### **1.5 Prilagoditev cevovodov v objektu D**

Zaradi vgradnje notranje izolacije v objektu D je potrebno prilagoditi cevne priključke za radiatorje. Obstoječi dvizni vodi ostanejo v izolaciji, prav tako ostanejo v izolaciji obstoječi cevni priključki. Prilagodi se samo cevne priključke na takšen način, da se izvedejo iz izolacije.

Ob ponovni montaži radiatorjev je potrebno uporabiti daljša sidra za pritrditev nosilnih konzol, tako da bodo sidrane v obstoječi masivni zid.

### **1.6 Zamenjava radiatorskih ventilov in termostatskih glav v objektih A, B in C**

V objektih A, B in C se na vseh obstoječih radiatorjih vgradijo termostatski ventili s termostatskimi glavami. Vgradijo se termostatske glave za javne prostore, ki so ojačane zasnove ter so zaščitene proti kraji. Prav tako se na vseh radiatorjih zamenjajo spodnja zapirala. Po končani montaži je potrebno opraviti prednastavitev na ventilih.

### **1.7 Cevni razvodi**

Cevni razvodi se izvedejo iz črnih jeklenih cevi. Spajanje cevovodov je z varjenjem. Kot zaporni organi se uporabljajo kroglične pipe. Armature na cevni razvodih bodo do vključno dimenzije DN65 navojne.

### **1.8 Izolacija**

Vsi cevni razvodi morajo biti izolirani v skladu s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah. Uporabljena bo izolacija iz sintetičnega kavčuka z zaprtocelično strukturo v obliki fleksibilne elastomerne pene in sicer v obliki cevakov oziroma plošč pri večjih dimenzijah cevi.

### **1.9 Zaključek**

Po končanju nameščanja instalacije je potrebno izvesti izpiranje in čiščenje sistema. Po končanem čiščenju je potrebno vse kovinske dele protikorozijsko zaščititi.

Vsi cevovodi morajo biti položeni z nagibom najmanj 2‰ proti izpraznjevalnim mestom. Odzračevanje sistema je predvideno z odzračevalnimi lonci na najvišjih delih cevovodov, praznjenje na najnižjih mestih, polnjenje sistema pa preko polnilno / praznilnih pipic. Vse izlive od odzračevalnih in izpraznjevalnih ventilov je potrebno speljati v lijake in od tu voditi v kanalizacije oziroma ustrezno.

Pred izolacijo je potrebno površine dobro očistiti, črne cevi in ostale jeklene dele pa še posebej zaščititi s premazom temeljne barve. Vsi neizolirani deli instalacije (konzole, držala, lijaki, odtočne cevi itd.) morajo biti po čiščenju in grundiranju prepleskani 2x z vročino odpornim lakom odgovarjajoče barve.

## 2. Tehnični izračuni

### 2.1 Toplotna bilanca

	Qog [kW]	dT [°C]	q (m <sup>3</sup> /h)
Objekt A	19,5	50/43	2,5
Objekt B	68,3	50/43	8,8
Objekt C	88,3	50/43	11,4
Objekt D	23,9	50/43	3,1
	<b>200,0</b>		<b>25,8</b>

Glede na zgornjo toplotno bilanco je izbran kotel na lesno biomaso – pelete proizvajalca Froeling TX200, toplotne moči 200 kW.

## C. PREZRAČEVANJE

### 1. Splošno

Izdelan je načrt prezračevanja kuhinje, jedilnice in bivalnih sob za energetske sanacije stavb MKZ Rakitna, investitorja Javni zavod Mladinsko klimatsko zdravilišče Rakitna, Rakitna 96, 1352 Preserje.

Načrt prezračevanja v posameznih poglavjih obravnava prezračevanje kuhinje z napo z vgrajeno rekuperacijo zraka, samostojno prezračevanje jedilnice in prezračevanje sob z lokalnimi rekuperatorji ter prezračevanje sob na podstrehe z dvema centralnima rekuperativnima prezračevalnima enotama..

Načrt je izdelan na podlagi Energetskega pregleda, ogleda objekta ter informacij pridobljenih s strani osebja MKZ Rakitna.

### 2. Tehnični opis

#### 2.1 Klimatski pogoji

Pri izdelavi načrta so bile upoštevane naslednje vrednosti zunanjih klimatskih pogojev.

Tabela: Zunanji projektni klimatski pogoji

	temperatura [°C]	relativna vlažnost [%]
zima	-16	90
poletje	+32	45

Relativna vlažnost v prostorih ne bo kontrolirana. Sistem prezračevanja služi za prezračevanje jedilnice in kuhinje in odvod iz kuhinjske nape.

#### 2.2 Filtracija zraka

Filtri za zrak so nameščeni v klimatih. Vgrajena filtracija je izvedena po SIST EN 779, filtri so vrečasti in panelni.

#### 2.3 Protihrupna zaščita

Za zmanjšanje nivoja hrupa ventilacijskih naprav so v klimatskih napravah ali zračnih kanalih vgrajeni dušilniki zvoka. Kot kriterij za določitev najbolj primerne dušilnika zvoka je bilo upoštevanje dušenje v frekvenčnem območju med 250 in 1000 Hz. Dimenzije elementov za dovod in odvod zraka so izbrane tako, da hrup ne presega dovoljenih vrednosti, kot so te definirane v merodajnih pravilnikih.

#### 2.4 Distribucija zraka

Razvod zraka je izveden iz pravokotnih zračnih kanalov iz pocinkane pločevine v skladu s SIST EN 1505 stopnje 1 in 5 ( $\pm 1000$  Pa). Medsebojno spajanje kanalov je prirobnično, kjer to dovoljuje prostor.

Okrogli kanali so izdelani iz spiralno robljenih cevi iz trakov pocinkane pločevine, debeline po SIST EN 1506, stopnje 1 in 5 ( $\pm 1000$  Pa). Za povezavo elementov za distribucijo zraka z glavnimi vejami kanalskega razvoda se uporabljajo fleksibilne cevi, ki so normirane po DIN 24146.

Kanali morajo so montirani kvalitetno po veljavnih predpisih in normativih. Upoštevati so standardi: SIST EN 1505, SIST EN 1506, SIST prEN 1507, SIST EN 1751, SIST ENV 12097, SIST EN 12220, SIST prEN 12236, SIST prEN 12237.

V prezračevalnih kanalih so nameščene revizijske odprtine s pokrovi, ki služijo za čiščenje. Revizijske odprtine so nameščene v bližini vseh elementov za regulacijo zraka, požarnih loput ter na daljših ravnih sekcijah kanalov.

## 2.5 Toplotna izolacija

Toplotna izolacija zračnih kanalov izdelanih iz pocinkane pločevine je s parozaporno izolacijo. Predvidena toplotna izolacija:

- dovodni kanali vodeni po ogrevanih prostorih nimajo potrebe po toplotni izolaciji, saj zrak ni hlajen
- dovodni kanali ogretega zraka vodeni po neogrevanih prostorih so toplotno izolirani s toplotno in parozaporno izolacijo iz sintetičnega kavčuka z zaprto celično strukturo debeline 19 mm
- dovodni kanali vodeni po podstrehi so izolirani s toplotno izolacijo debeline 32mm
- odvodni kanali vodeni po podstrehi so izolirani s toplotno izolacijo debeline 19mm
- dovodni kanal svežega zraka v napo, kateri ni ogrevan je toplotno izoliran z izolacijo debeline 19 mm
- odvodni kanali iz kuhinje, kateri so vodeni po hladnih prostorih (podstrešje ter komora za izpih so toplotno izolirani, da se prepreči kondenzacija na notranji strani kanala, s toplotno izolacijo debeline 19mm
- kanali svežega zraka po strojnici ter komore so izolirane z izolacijo debeline 32mm.

Izolacija ventilacijskih kanalov je skladno s pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb ustreza razredu C-s3 po standardu EN 13501-1.

## 3. Opis sistema

### 3.1 KUHINJA

#### 3.1.1 Obstoječe stanje

Kuhinja ima izvedeno prezračevanje z dovodom svežega zraka v kuhinjo in jedilnico s skupnim dovodnim klimatom, ki deluje na 100% sveži zrak. Vpih zraka je z difuzorji OD-1 katerim se ne da nastavljati smeri vpiha. V jedilnici je vpih zraka z difuzorji KD-4, kateri vpihujejo zrak samo pod strop s Coanda efektom, tako da se del zraka težko vpihuje v bivalno cono.

Odvod zraka je z napo nad termo blokom in napo nad konvektomatom. Nape nad pomivalnim strojem ni. V pripravah so tudi lovilci maščob. Ves odvod je voden na skupen ventilator, ki nima nobene regulacije hitrosti. V napi skoraj ni čutiti odvoda zraka, kljub delujočemu ventilatorju.

#### 3.1.2 Projektirano stanje

V smislu energetske učinkovitosti je predvidena vgradnja nape, katera ima vgrajene plošne rekuperatorje. Prednost teh rekuperatorjev je, da se lahko zelo enostavno operejo v pomivalnem stroju.

Sveži zrak se pripravlja s klimatom ki ima vgrajena dva filtra različnih kvalitete, kasetni kvalitete G4 in vrečasti kvalitete F7. V klimatu je vgrajen še dušnik zvoka, zaporna žaluzija z motronim pogonom in ventilator s frekvenčnim regulatorjem. V klimatu je puščen prazen prostor za možno kasnejšo vgradnjo hladilnika zraka.

Zrak se nato vodi do kuhinjske nape, ki ima vgrajeno rekuperacijo in vodni grelnik zraka. Kanalski razvod do nape mora biti toplotno in protikondenzno izoliran z izolacijo debeline vsaj 40mm, saj se po njemu vodi pozimi neogret zrak. Vpih zraka v prostor je preko zgornjega dela nape, tako da niso potrebni dodatni difuzorji za vpih zraka.

Odvod zraka poteka v celoti skozi napo, saj se ves zrak rekuperira. V strojnici se nahaja ventilator, preko katerega vodimo zrak na streho, kjer se ga izpihuje preko treh rešetk.

Na sistem nape je priklopljena tudi napa nad konvektomatom, skozi katero stalno odsesujemo 400m<sup>3</sup>/h, ob delovanju konvektomata pa lahko s polnim odprtjem žaluzije to povečamo na 1200 m<sup>3</sup>/h.

Napa nad strojem za pomivanje bele posode ima svoj odvodni ventilator s hitrostrnim stikalom.

### **3.2 JEDILNICA**

Za jedilnico je predvidena svoja prezračevalna naprava z rekuperatorjem in grelnikom zraka. Sistem je po novem povsem neodvisen od kuhinje, tako da se ga lahko uporablja tudi pri drugih prireditvah v jedilnici.

Sistem je sestavljen iz klimata s ploščnim rekuperatorjem zraka in skupnim zajemom zraka s kuhinjo. Ker se v jedilnici ne posega v strop smo ohranili obstoječo kanalsko mrežo in mesta difuzorjev za vpih zraka. Predvidena je zamenjava difuzorjev kateri so enake velikosti, vendar omogočajo vpih večje količine zraka ter nastavitev smeri vpiha zraka z valjčki.

Odvod zraka ostaja nespremenjen preko rešetk v stropu. Po kuhinji je predviden tudi nov kanalski razvod.

### **3.3 SOBE - SPALNICE**

Predvidena vgradnja sistema prezračevanja je iz smiselna tako iz energetskega kot sanitarnega vidika, saj nova okna toliko tesnijo, da je prezračevanje možno samo z odpiranjem oken, ki pa je slab ukrep saj na njega preveč vpliva človeški faktor, sploh pa je to problem v nočnem času.

Prezračevanje sob je zasnovano z dvema sistemoma. Sobe katere omogočajo vgradnjo lokalnih pretračevalnih naprav z rekuparacijo so rešene z lokalnimi rekuperatorji. Sobe na podstrešju pa nimajo vertikalni zunanji zidov na katere bi namestili rekuperatorje pa je izbran centralni sistem rekuperacije z eno napravo za več sob.

#### **3.3.1 Lokalni rekuperatorji**

Vgradi se kompakta stenska prezračevalna naprava, katera zajema in izpihije zrak na fasadi objekta. V napravi je vgrajen plošči rekuparator z izkoristkom do 79%.

#### **3.3.2 Centralna rekuperacija več sob**

Na podstrešju ni možna vgradnja lokalnih prezrালেvalnih naprav. Izbran je sistem z dvema centralnima rekuperatorjema, katera sta postavljena v ostrešje. Z enim rekuperatorjem tako pokrivamo pet sob v traktu B, z drugim pa šest sob v traktu C. Naprave imajo zajem in izpuh zrak na strehi objekta. Zajem in izpih sta ločeni pet metrov, tako da ne prihaja do ponovnega vračanja odpadnega zraka. Razvod zraka je po okroglih kanalih iz pocinkane pločevine, kateri so položeni po podstrehi objekta. Kanali po podstrehi so toplotno izolirani.

Dovod zraka v prostor je preko ventilov v stropu nad okni. Odvod zraka je v traktu B skozi sanitarije, v traktu C pa iz sob diagonalno od vpiha zraka.

V traktu C je montaža kanalov za dovod zraka do difuzorjev nad okni zaradi nizkega kolenčnega zidu na ostrešju možna samo v času sanacije strehe.



## **4. POPIS MATERIALA IN DEL**

## **5. RISBE**

### **A – VODOVODNA INSTALACIJA**

A1 – Tloris pritličja

A2 – Shema vodovodne instalacije v kotlovnici

### **B – OGREVANJE**

B1 – Tloris pritličja – Dispozicija naprav in opreme

B2 – Tloris pritličja

B3 – Shema kotlovnice

B4 – Shema priklonov grelnikov zraka v klimatu in napi

B5 – Objekt B – Tloris pritličja

### **C – PREZRAČEVANJE**

C1 – Tloris pritličja

C2 – Tloris nadstropja

C3 – Tloris 2.nadstropja, mansarda

C4 – Tloris ostrešja

C5 – Funkcionalna shema naprave N1 – Duplex 3400

C6 – Funkcionalna shema naprave N2 – Napa Media