

**NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU**

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA:

**NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME »5/1«**  
Zvezek 2(Prezračevanje)

INVESTITOR:

**RS, MINISTRSTVO ZA ZDRAVJE**  
**Štefanova 5, 1000 LJUBLJANA**

OBJEKT:

**KLINIČNI ODDELEK ZA ONKOLOGIJO V**  
**UKC MARIBOR (I. IN II. FAZA)MARIBOR**

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

**Projekt izvedenih del (PID) – I. in II. faza)**

ZA GRADNJO:

NOVA GRADNJA

PROJEKTANT:

**REM PROJEKT d.o.o.**  
**Podvin 102, Žalec**

ODGOVORNI PROJEKTANT:

**Maksimiljan Rozman**  
**u.d.i.s.**  
**S – 0082**

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

**REM-90/2013**  
**Celje, september 2013**

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

**Valter Ernst**  
**u.d.i.a.**  
**ZAPS A-0460**

**2.0 KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME »5/1« - zvezek 2**  
**Številka načrta REM-90/2013**

1.	Naslovna stran načrta
2.	Kazalo vsebine načrta
3.	Tehnično poročilo <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tehnično poročilo z izračuni</li> </ol>
4.	Risbe <ol style="list-style-type: none"> <li>01 tloris kleti 2</li> <li>02 tloris kleti 1</li> <li>03 tloris pritličja</li> <li>04 tloris 1. Nadstropja</li> <li>05 tloris mansarde</li> <li>06 shema klimatske naprave KN1</li> <li>07 shema klimatske naprave KN2</li> <li>08 shema klimatske naprave KN3</li> <li>09 shema klimatske naprave KN4</li> <li>10 shema klimatske naprave KN5</li> <li>11 shema klimatske naprave KN6</li> <li>12 shema klimatske naprave KN7</li> </ol>

## *TEHNIČNO POROČILO*

## **OPIS SPREMEMB**

### **SPREMEMBA TRASE KANALOV**

Glavne trase kanalov so se pomaknile iz diagnostičnih prostorov (PET CT in BRAHI) na hodnik ob teh prostorih. Ker obstaja možnost v prihodnosti širitve linearnih pospeševalnikov na 3,4 enoto smo pustili kanalske priključke v hodniku kot rezerva za širitev v prihodnosti.

### **PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA**

#### **1. Prezračevalni in klimatizacijski sistemi**

Vsi oddelki in prostori oddelka za onkologijo so razvrščeni v kvalitetne razrede v skladu z oSIST prEN 13779 oz. DIN 1946 del 4. Prostori istega kvalitetnega razreda so zaokroženi v eno ali več prezračevalnih sistemov (območij). V posameznih območjih prezračevanja in klimatizacije se pojavljajo sistemi s prostori kvalitete II in III.

#### **Sistemi, ki morajo izpolnjevati higienske zahteve (prostori kvalitete II)**

Ti sistemi zagotavljajo dvostopenjsko filtracijo F5 in F7÷F9. Naprave so znotraj higiensko in medicinsko neoporečno obarvane. Površine se dobro čistijo in so dostopne. Za posamezne elemente je zagotovljen dostop oziroma možnost izvleka. Ventilatorji so nameščeni tako, da je v vtočni veji nadtlak, v odtočni veji pa podtlak. S tem je onemogočen vdor onesnaženega zraka v sveži vtočni zrak. Podrobnosti in zahteve so navedene v DIN 1946 del 4.

#### ***Normalni sistemi (prostori kvalitete III)***

Normalni prezračevalni sistemi v higienskem in medicinskem smislu ne potrebujejo izpolnjevati posebnih zahtev, ki so po veljavnih in citiranih predpisih predvideni za prostore bolnišnice. Stopnja filtracije je enojna, na zajemu zraka in na odtoku zraka iz prostora v kvaliteti F5. V tabeli na koncu tehniškega opisa so označeni z razredom III.

#### **1.1. Regulacijska oprema in centralni nadzor**

Vsa potrebna oprema za izvedbo **digitalne regulacije** in vodenja procesa v napravah je sestavni del naprave (tipala, senzorji, regulacijski elementi, pogoni, procesor, enota za posluževanje itd.). Osnova je digitalna procesorska tehnika z možnostjo prostega programiranja.

Regulacija na posameznem sistemu je samostojna, in je sposobna neodvisno avtomatsko zagotavljati popolno funkcijo, istočasno pa omogoča povezavo v kompatibilen sistem centralnega nadzora preko Ethernet povezave.



*REM PROJEKT d.o.o. Podvin 102, 3310 Žalec, tel. 035717705, email: milan.rozman@siol.net*

## 1.2. Opis predvidenih klimatskih naprav

Klimatske naprave ustrezajo zahtevam Prostorske tehnične smernice TSG-12640-001:2008 za zdravstvene objekte in pravilnikom in standardom ki so njena osnova ali dopolnitev.

Prostorska tehnična smernica predpisuje učinkovito rabo energije v skladu z zadnjim stanjem tehnike. Vgrajene so visoko učinkoviti rekuperativni enoti za vračanje energije iz odpadnega na sveži zrak z izkoristki med 75 in 80%. V sled maksimalnega zmanjšanja porabe energije za hlajenje zraka pa je vgrajena enota za adiabatno hlajenje zraka.

Naprava vsebuje:

- ventilator vtočnega in odtočnega zraka,
- sistem merjenja trenutnega pretoka zraka vsake ventilatorske enote posebej
- filter zunanega in odtočnega zraka,
- filter vtočnega zraka,
- dušilniki zvoka na strani vtočnega in odtočnega zraka
- sklop za visokoučinkovito vračanje energije –ploščni rekuperator,
- integrirani sistem adiabatnega hlajenja z vlaženjem
- integrirano mehansko hlajenje ali vodni hladilnik (vodni hladilnik pri napravi KN7)
- toplovodni grelnik,
- sekcija parnega vlaženja s pripravljeno paro
- tipala temperature in vlage,
- regulacijske žaluzije.
- zaporne žaluzije.

Naprave za prostore kvalitete III, nimajo integriranih sekcij za vlaženje ter dušilnikov zvoka.

V sistem še spadajo naslednji elementi nameščeni zunaj klimatske naprave:

- regulacijski ventil hladilnika,
- regulacijski ventil grelnika,
- cirkulacijska črpalka grelnika,
- zaporni ventil hladne vode,
- temperaturna tipala,

Klimatska naprava je opremljena z kompletno avtomatsko regulacijo in močnostno elektroopremo.

## Dovoljen nivo hrupa klimatskih naprav v okolico

V skladu s Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (ur. l. RS 105/2005) je dovoljena maksimalna mejna vrednost onesnaženja okolja iz naprav za prezračevanje prostorov za nočni čas 45 dB(A). Da se ni preseglo nivo dovoljenega onesnaženja s hrupom so vgrajeni ustrezni dušilnike zvoka na zajemih zraka in izpuhih zraka..

### 1.3. OPIS PO SISTEMIH

Prezračevalni sistem je predviden za posamezno prezračevalno območje, ki ga kondicionira ena klimatska naprava.

#### 2.3.1. Sistem KN1 (Terapije klet 2) (KVALITETA PROSTOROV II)

##### Opis območja sistema

Sistem obsega prostore ambulant, vhodne avle, RTG, BRAHI in ostale pomožne prostore v kleti 2.

Klimatska naprava je locirana v strojnici klimatskih naprav v kleti 1.

Naprava vsebuje:

- ventilatorska enota vtočnega zraka s prostotekočim rotorjem prigradenim direktno na gredi elektromotorja, vključno s frekvenčnim pretvornikom
- ventilatorska enota odtočnega zraka s prostotekočim rotorjem prigradenim direktno na gredi elektromotorja, vključno s frekvenčnim pretvornikom
- filter zunanega zraka, F5
- filter odtočnega zraka, F5
- filter vtočnega zraka, F9
- sistem kontinualnega merjenja tlačnih padcev na filtrih
- dušilniki zvoka na strani vtočnega in odtočnega zraka
- sklop za visokoučinkovito vračanje energije
- sistem adiabatskega hlajenja s kontaktnim vlaženjem
- integrirano mehansko hlajenje v napravi, kot učinkoviti kompresorski hladilni sistem
- toplovodni grelnik,
- sekcija parnega vlaženja s pripravljeno paro, z distributorjem pare
- tipala temperature in vlage,
- regulacijske žaluzije, linijsko in bočno zatesnjene pred nekontroliranimi lekažami
- zaporne žaluzije, linijsko in bočno zatesnjene pred nekontroliranimi lekažami
- prostoprogramabilni DDC procesor s programsko funkcijo prilagojeno zahtevam objekta in s programsko uro za urne režime obratovanja

### Tehnični podatki:

*Klimatizacija, 100% sveži zunanji zrak, rekuperacija*

Vtočni zrak v prostor	$V_{vtz} =$	15.000	
m <sup>3</sup> /h			
Odtočni zrak iz prostora	$V_{odz} =$	15.000	
m <sup>3</sup> /h			
Moč grelnika	$Q_{gr} =$	44,94	kW
Moč meh. hlajenja	$Q_{hl} =$	67,9	kW
Količina pare	$mp =$	120.9	
kg/h			
Priključna elektro moč	$P_{el} =$	38,7	kW
Vgrajena naprava	Hidria Klimaair 2 Hygienic		
KTND d50 15/9			

### Način kondicioniranja

V celotnem območju klimatizacije je zahtevana kvaliteta prostorov II. Izmenjava zraka je 100%. Način vračanja energije iz zavrženega zraka je visoko učinkovita rekuperacija z učinkom 85,8%. Sveži vtočni zrak je filtriran v dveh stopnjah s filtri kvalitete F5 in F9, odtočni zrak pa s filtri kvalitete F5. V napravi sta vgrajena dušilnika zvoka (vtočni in odtočni zrak), ki zagotavljata nivo šumnosti v prostoru max. 30 dB(A). Dogrevanje zraka se vrši s toplovodnim grelnikom, za hlajenje/razvlaževanje je predvideno adiabatno hlajenje s kontaktnim vlaženjem in integrirani mehanski hladilni sistem. Dogrevanje zraka po razvlaževanju se bo vršilo z odpadno kondenzacijsko toploto hladilnih agregatov. Vlaženje v zimskem režimu s pripravljeno paro. Regulacija vlage se vrši glede na konstantno relativno vlago povratnega zraka. V prostorih je predvidena klimatizacija, pozimi 22±2°C/50±10% r.v., poleti 24±2°C/60±5% r.v. Temperatura vpiha pozimi je ca. 26°C iz naprave, poleti pa hlajenje do temp. 15,4 °C zaradi razvlaževanja. Vpih v prostor je min. ca 16°C.

### Distribucija zraka

Razvod glavnih kanalov je po hodnikih v dvojnem stropu. Glavni odcepi predstavljajo regulacijsko skupino za več prostorov, ki so opremljeni z mehanskimi regulatorji pretoka. Lokalni odcepi se regulirajo z mehanskimi zaslonkami oz. reg. loputami. Distribucija zraka je predvidena skozi okrogle stropne vrtinčne difuzorje s fiksnimi odklonskimi lamelami, v nekaterih prostorih pa je predviden vtok zraka skozi elemente, integrirane v opremo prostora.

V prostorih CT simulator, RTG, BRAHI, MR, PET CT se predvidi variabilna količina zraka. Na odcepih vtočnih in odtočnih kanalov za te prostore so predvideni regulatorji volumnskega pretoka, ki spreminjajo količino zraka od minimalne, ki je potrebna za zadostitev potreb prezračevanja in jo ustrezno povečujejo za pokrivanje hladilnih obremenitev. Regulatorji volumnskega pretoka so vodeni preko sobnih korektorjev in lokalnih prostorskih temperaturnih tipal. Regulatorji volumnskega pretoka za odtočni zrak so povezani z regulatorjem vtočnega zraka v sistem master-slave.

V prostoru BRAHI je v odcepu vtočnega kanala predviden dodatni kanalski ventilator, za povečanje tlaka zaradi filtra kvalitete H13. Ventilator v zvočno



izoliranem ohišju je dodatno opremljen s kanalskimi dušilniki zvoka. Ventilator se aktivira s prostorskim posluževalnim tablojem, ob aktiviranju prezračevanja v prostoru in je zvezno voden s pomočjo modula Fan-optimiser glede na zahtevano količino zraka, ki jo regulira regulator pretoka KN1-VRV-07.

Odtočni kanali iz nečistih prostorov se združijo v ločeno vejo in potekajo do strojnice klimatskih naprav. V strojnici se veja nečistega zraka razcepi in sicer en odcep na poseben kanalski ventilator, drugi pa se priklopi na skupni odtočni kanal sistema KN1. Na ta način je omogočen odtok zraka iz nečistih prostorov kadar naprava KN1 ni v obratovanju, ter vzdrževanje ustreznega podtlaka v nečistih prostorih. Odtok zraka se vrši skozi vrtinčne difuzorje in prezračevalne ventile.

Predvideni so dodatni odvodni ventilatorji za intenziven odvod neprijetnih vonjav v zraku iz naslednjih prostorov: onkološka ambulanta 1 in 2. Predvideni so kanalski odvodni ventilatorji v zvočno izoliranem ohišju, z dodatnimi kanalskimi dušilniki zvoka. Ventilatorji se aktivirajo s stikalom v prostoru. Vtok zraka v prostor je omogočen skozi kanal, ki poteka skozi skupni zajemni jašek zunanjega zraka. Na kanalih za vtok zraka so predvidene nepovratne lopute, ki so zaprte, kadar v prostoru ni podtlaka (ne delujejo ventilatorji za dodaten odvod zraka).

#### Sistem digitalne regulacije

Regulacija konstantnega tlaka v vtočnem kanalu, vtočni ventilator reguliran preko tlačnega tipala, odtočni ventilator pri regulaciji pretočne količine zraka sledi vtočnemu, vtočni in odtočni ventilator frekvenčno regulirana, konstantna rel. vlaga in temp. vpiha pozimi, ter hlajenje zraka poleti z drsno lestvico, do temp. prostora 24°C, regulacija temperature in vlage glede na stanje odtočnega zraka.

Naprava vsebuje kompletno avtomatiko za regulacijo in vodenje sistema z vsemi potrebnimi reg. elementi s pogoni. Elementi izven naprave, ki so funkcionalni del sistema, morajo biti regulacijsko zajeti v regulacijski sistem naprave (nadzor požarnih loput, kanalskih reg. elementov itd.).

### **2.3.2. Sistem KN2 (Tehnični prostori) (KVALITETA PROSTOROV III)**

#### Opis območja sistema

Sistem obsega prostore garderob, sanitarij, arhiv, skladišča in prostore podobnih namembnosti v kleti 1 in pritličju. Prezračevalna naprava je locirana v strojnici klimatskih naprav v kleti 1.

Naprava vsebuje:

- ventilatorska enota vtočnega zraka s prostotekočim rotorjem prigradenim direktno na gredi elektromotorja, vključno s frekvenčnim pretvornikom
- ventilatorska enota odtočnega zraka s prostotekočim rotorjem prigradenim direktno na gredi elektromotorja, vključno s frekvenčnim pretvornikom
- filter zunanega zraka, F5
- filter odtočnega zraka, F5
- filter vtočnega zraka, F9
- sistem kontinualnega merjenja tlačnih padcev na filtrih
- dušilniki zvoka na strani vtočnega in odtočnega zraka
- sklop za visokoučinkovito vračanje energije
- sistem adiabatskega hlajenja s kontaktnim vlaženjem
- integrirano mehansko hlajenje v napravi, kot učinkoviti kompresorski hladilni sistem
- toplovodni grelnik,
- sekcija parnega vlaženja s pripravljeno paro, z distributorjem pare
- tipala temperature in vlage,
- regulacijske žaluzije, linijsko in bočno zatesnjene pred nekontroliranimi lekažami
- zaporne žaluzije, linijsko in bočno zatesnjene pred nekontroliranimi lekažami
- prostoprogramabilni DDC procesor s programsko funkcijo prilagojeno zahtevam objekta in s programsko uro za urne režime obratovanja

Tehnični podatki:*Prezračevanje, 100% sveži zunanji zrak, rekuperacija**Vtočni zrak v prostor*  $V_{vtz} = 3.800$   
*m<sup>3</sup>/h**Odtočni zrak iz prostora*  $V_{odz} = 3.800$   
*m<sup>3</sup>/h**Moč grelnika*  $Q_{gr} = 10,23$  kW*Priključna elektro moč*  $P_{el} = 3,4$  kW*Vgrajena naprava* *Hidria Klimaaair 2 Hygienic*  
*KTND d50 9/6*Način kondicioniranja

V celotnem območju klimatizacije je zahtevana kvaliteta prostorov III. Izmenjava zraka je 100%. Način vračanja energije iz zavrženega zraka je visoko učinkovita rekuperacija z učinkom 85,5%. Sveži vtočni zrak je filtriran v dveh stopnjah s filtri kvalitete F5 in F7, odtočni zrak enostopenjsko s filtrom kvalitete F5. Dogrevanje zraka se vrši s toplovodnim grelnikom, hlajenje ni predvideno. Vlaženje ni predvideno.

V prostorih je predvideno prezračevanje, okvirna temperatura pozimi je 22°C, vlaga ni kontrolirana, v letnem režimu je okvirna temperatura 26°C, vlaga ni kontrolirana. Temp. vpiha pozimi je ca. 25°C iz naprave.

Distribucija zraka

Razvod glavnih kanalov je po hodnikih v dvojnem stropu. Glavni odcepi predstavljajo regulacijsko skupino za več prostorov, ki se opremijo z regulacijskimi žaluzijami. Lokalni odcepi se regulirajo z mehanskimi zaslonkami oz. reg. loputami. Distribucija vtočnega zraka je predvidena z okroglimi stropnimi vrtničnimi difuzorji s fiksnimi odklonskimi lamelami in prezračevalnimi ventili, odtok zraka se vrši skozi prezračevalne rešetke ali prezračevalne ventile.

Sistem digitalne regulacije

Regulacija konstantne količine zraka v sistemu, vtočni in odtočni ventilator z elektronskimi komutatorskimi enotami, konstantna temp. vpiha pozimi, poleti temp. vpiha v odvisnosti od zunanje in prostorske temperature. Naprava vsebuje kompletno avtomatiko za regulacijo in vodenje sistema z vsemi potrebnimi reg. elementi s pogoni. Elementi izven naprave, ki so funkcionalni del sistema, morajo biti regulacijsko zajeti v regulacijski sistem naprave (nadzor požarnih loput, kanalskih reg. elementov itd.).

### 2.3.3. Sistem KN3 (Program DORA klet 1) (KVALITETA PROSTOROV II)

#### Opis območja sistema

Sistem obsega prostore centra diagnostike DORA - mamografija, UZ ter pomožne prostore v kleti 1.

Klimatska naprava je locirana v strojnici klimatskih naprav v kleti 1.

#### Klimatska naprave se sestoji iz:

Klimatska naprava se sestoji iz zaprtih antikorozijsko zaščiteneh, izolacijskih pokrovov izdelanih iz dvakrat epoksi elektronsko zaščiteneh pocinkanih pokrovov s posebnim robom ter nadtllačnim in podtllačnim tesnilom, kakor tudi s specialnimi zapirali.

Naprava vsebuje:

- ventilatorska enota vtočnega zraka s prostotekočim rotorjem prigradenim direktno na gredi elektromotorja, vključno s frekvenčnim pretvornikom
- ventilatorska enota odtočnega zraka s prostotekočim rotorjem prigradenim direktno na gredi elektromotorja, vključno s frekvenčnim pretvornikom
- filter zunanjega zraka, F5
- filter odtočnega zraka, F5
- filter vtočnega zraka, F9
- sistem kontinualnega merjenja tlačnih padcev na filtrih
- dušilniki zvoka na strani vtočnega in odtočnega zraka
- sklop za visokoučinkovito vračanje energije
- sistem adiabskega hlajenja s kontaktnim vlaženjem
- integrirano mehansko hlajenje v napravi, kot učinkoviti kompresorski hladilni sistem
- toplovodni grelnik,
- sekcija parnega vlaženja s pripravljeno paro, z distributorjem pare
- tipala temperature in vlage,
- regulacijske žaluzije, linijsko in bočno zatesnjene pred nekontroliranimi lekažami
- zaporne žaluzije, linijsko in bočno zatesnjene pred nekontroliranimi lekažami
- prostoprogramabilni DDC procesor s programsko funkcijo prilagojeno zahtevam objekta in s programsko uro za urne režime obratovanja

### Tehnični podatki:

*Klimatizacija, 100% sveži zunanji zrak, rekuperacija*

Vtočni zrak v prostor	$V_{vtz} =$	4.490	
m <sup>3</sup> /h			
Odtočni zrak iz prostora	$V_{odz} =$	4.490	
m <sup>3</sup> /h			
Moč grelnika	$Q_{gr} =$	12,7	kW
Moč meh. hlajenja	$Q_{hl} =$	20,1	kW
Količina pare	$mp =$	36.2	
kg/h			
Priključna elektro moč	$P_{el} =$	12	kW
Vgrajena naprava	Hidria	Klimaaair	2 Hygienic
KTND d50 6/9			

### Način kondicioniranja

V celotnem območju klimatizacije je zahtevana kvaliteta prostorov II. Izmenjava zraka je 100%. Način vračanja energije iz zavrženega zraka je visoko učinkovita rekuperacija z učinkom 86%. Sveži vtočni zrak je filtriran v dveh stopnjah s filtri kvalitete F5 in F9, odtočni zrak pa s filtri kvalitete F5. V napravi sta vgrajena dušilnika zvoka (vtočni in odtočni zrak), ki zagotavljata nivo šumnosti v prostoru max. 30 dB(A). Dogrevanje zraka se vrši s toplotovodnim grelnikom, za hlajenje/razvlaževanje je predvideno adiabatno hlajenje s kontaktnim vlaženjem in integrirani mehanski hladilni sistem. Dogrevanje zraka po razvlaževanju se bo vršilo z odpadno kondenzacijsko toploto hladilnih agregatov. Vlaženje v zimskem režimu s pripravljeno paro. Regulacija vlage se vrši glede na konstantno relativno vlago povratnega zraka. V prostorih je predvidena klimatizacija, pozimi 22±2°C/50±10% r.v., poleti 26±1°C/55±5% r.v. Temp. vpiha pozimi je 24°C iz naprave, poleti pa hlajenje do temp. ca. 16,9°C zaradi razvlaževanja. Vpih v prostor min. ca. 17°C.

### Distribucija zraka

Razvod glavnih kanalov poteka v dvojnem stropu. Glavni odcepi predstavljajo regulacijsko skupino za več prostorov, ki se opremijo z mehanskimi regulatorji pretoka. Lokalni odcepi se regulirajo z mehanskimi zaslonkami oz. reg. loputami. Distribucija zraka je predvidena skozi linijske difuzorje s fiksnim odklonom zračnega curka. Odtok zraka se vrši skozi prezračevalne rešetke in ventile. V prostorih sejna soba, biopsija, UZ, mamografija I, mamografija II ter sprejemna pisarna, izvidi I, II, vodja centra, sekretar, čajna kuhinja se predvidi variabilna količina zraka. Na odcepih vtočnih in odtočnih kanalov za te prostore so predvideni regulatorji volumskega pretoka, ki spreminjajo količino zraka od minimalne, ki je potrebna za zadostitev potreb prezračevanja in jo ustrezno povečujejo za pokrivanje hladilnih obremenitev. Regulatorji volumskega pretoka so vodeni preko sobnih korektorjev in lokalnih prostorskih temperaturnih tipal. Regulatorji volumskega pretoka za odtočni zrak so povezani z regulatorjem vtočnega zraka v sistem master-slave.

Odtočni kanali iz nečistih prostorov se združijo v ločeno vejo in potekajo do strojnice klimatskih naprav. V strojnici se veja nečistega zraka razcepi in sicer en odcep na poseben kanalski ventilator, drugi pa se priklopi na skupni

odtočni kanal sistema KN3. Na ta način je omogočen odtok zraka iz nečistih prostorov kadar naprava KN3 ni v obratovanju, ter vzdrževanje ustreznega podtlaka v teh prostorih.

#### Sistem digitalne regulacije

Regulacija konstantnega tlaka v vtočnem kanalu, vtočni ventilator reguliran preko tlačnega tipala, odtočni ventilator pri regulaciji pretočne količine zraka sledi vtočnemu, vtočni in odtočni ventilator frekvenčno regulirana, konstantna rel. vlaga in temp. vpiha pozimi, ter hlajenje zraka poleti z drsno lestvico, do temp. prostora 26°C, regulacija temperature in vlage glede na stanje odtočnega zraka.

Naprava vsebuje kompletno avtomatiko za regulacijo in vodenje sistema z vsemi potrebnimi reg. elementi s pogoni. Elementi izven naprave, ki so funkcionalni del sistema, morajo biti regulacijsko zajeti v regulacijski sistem naprave (nadzor požarnih loput, kanalskih reg. elementov itd.).

#### **2.3.4. Sistem KN4 (Ambulante pritličje) (KVALITETA PROSTOROV II)**

##### Opis območja sistema

Sistem obsega prostore ambulant in pomožnih prostorov v pritličju.

Klimatska naprava je locirana v strojnici klimatskih naprav v kleti 1.

Klimatska naprave se sestoji iz:

Klimatska naprava se sestoji iz zaprtih antikorozijsko zaščitениh, izolacijskih pokrovov izdelanih iz dvakrat epoksi elektronsko zaščitениh pocinkanih pokrovov s posebnim robom ter nadtlaknim in podtlaknim tesnilom, kakor tudi s specialnimi zapirali.

Naprava vsebuje:

- ventilatorska enota vtočnega zraka s prostotekočim rotorjem prigradenim direktno na gredi elektromotorja, vključno s frekvenčnim pretvornikom
- ventilatorska enota odtočnega zraka s prostotekočim rotorjem prigradenim direktno na gredi elektromotorja, vključno s frekvenčnim pretvornikom
- filter zunanjega zraka, F5
- filter odtočnega zraka, F5
- filter vtočnega zraka, F9
- sistem kontinualnega merjenja tlačnih padcev na filtri
- dušilniki zvoka na strani vtočnega in odtočnega zraka
- sklop za visokoučinkovito vračanje energije
- sistem adiabatskega hlajenja s kontaktnim vlaženjem
- integrirano mehansko hlajenje v napravi, kot učinkoviti kompresorski hladilni sistem
- toplovodni grelnik,
- sekcija parnega vlaženja s pripravljeno paro, z distributorjem pare
- tipala temperature in vlage,
- regulacijske žaluzije, linijsko in bočno zatesnjene pred nekontroliranimi lekažami
- zaporne žaluzije, linijsko in bočno zatesnjene pred nekontroliranimi lekažami
- prostoprogramabilni DDC procesor s programsko funkcijo prilagojeno zahtevam objekta in s programsko uro za urne režime obratovanja

### Tehnični podatki:

*Klimatizacija, 100% sveži zunanji zrak, rekuperacija*

Vtočni zrak v prostor	$V_{vtz} =$	7.350	
m <sup>3</sup> /h			
Odtočni zrak iz prostora	$V_{odz} =$	7.350	
m <sup>3</sup> /h			
Moč grelnika	$Q_{gr} =$	18,31	kW
Moč meh. hlajenja	$Q_{hl} =$	37,9	kW
Količina pare	$mp =$	58.9	
kg/h			
Priključna elektro moč	$P_{el} =$	22,5	kVA
Vgrajena naprava	Hidria	Klimaaair	2 Hygienic
KTND d50 9/9			

### Način kondicioniranja

V celotnem območju klimatizacije je zahtevana kvaliteta prostorov II. Naprava mora izpolnjevati za te prostore predvidene zahteve. Izmenjava zraka je 100%. Način vračanja energije iz zavrženega zraka je visoko učinkovita rekuperacija z učinkom 85%. Sveži vtočni zrak je filtriran v dveh stopnjah s filtri kvalitete F5 in F9, odtočni zrak pa s filtri kvalitete F5. V napravi sta vgrajena dušilnika zvoka (vtočni in odtočni zrak), ki zagotavljata nivo šumnosti v prostoru max. 30 dB(A). Dogrevanje zraka se vrši s toplovodnim grelnikom, za hlajenje/razvlaževanje je predvideno adiabatno hlajenje s kontaktnim vlaženjem in integrirani mehanski hladilni sistem. Dogrevanje zraka po razvlaževanju se bo vršilo z odpadno kondenzacijsko toploto hladilnih agregatov. Vlaženje v zimskem režimu s pripravljeno paro. Regulacija vlage se vrši glede na konstantno relativno vlago povratnega zraka.

V prostorih je predvidena klimatizacija, pozimi 22±2°C/50±10% r.v., poleti cca. 26°C/55% r.v. Temp. vpiha pozimi je 24°C iz naprave, poleti pa hlajenje do temp. ca. 15,4°C. Vpih v prostor min. ca 16°C.

### Distribucija zraka

Razvod glavnih kanalov je po hodnikih v dvojnem stropu. Glavni odcepi predstavljajo regulacijsko skupino za več prostorov, ki se opremijo z mehanskimi regulatorji pretoka. Lokalni odcepi se regulirajo z mehanskimi zaslonkami oz. reg. loputami. Distribucija vtočnega zraka je predvidena skozi indukcijske hladilne grede in linijske difuzorje s fiksnim odklonom zračnega curka, odtok zraka se predvidi skozi prezračevalne rešetke. V prostorih ambulant 2, 3 in 4 se predvidi variabilna količina zraka. Na odcepih vtočnih in odtočnih kanalov za te prostore so predvideni regulatorji volumnskega pretoka, ki spreminjajo količino zraka od minimalne, ki je potrebna za zadostitev potreb prezračevanja in jo ustrezno povečujejo za pokrivanje hladilnih obremenitev. Regulatorji volumnskega pretoka so vodeni preko sobnih korektorjev in lokalnih kombiniranih prostorskih temperaturnih tipal. Regulatorji volumnskega pretoka za odtočni zrak so povezani z regulatorjem vtočnega zraka v sistem master-slave.

Odtočni kanali iz nečistih prostorov se združijo v ločeno vejo in potekajo do strojnice klimatskih naprav. V strojnici se veja nečistega zraka razcepi in sicer



en odcep na poseben kanalski ventilator, drugi pa se priklopi na skupni odtočni kanal sistema KN4. Na ta način je omogočen odtok zraka iz nečistih prostorov kadar naprava KN4 ni v obratovanju, ter vzdrževanje ustreznega podtlaka v nečistih prostorih.

Predvideni so dodatni odvodni ventilatorji za intenziven odvod neprijetnih vonjav v zraku iz naslednjih prostorov: ambulanta 2, 3, 4. Predvideni so kanalski odvodni ventilatorji v zvočno izoliranem ohišju, z dodatnimi kanalskimi dušilniki zvoka. Ventilatorji se aktivirajo s stikalom v prostoru. Kadar deluje ventilator, je potrebno odpreti vrata prostora, da je možen dotok povečane količine zraka.

#### Sistem digitalne regulacije

Regulacija konstantnega tlaka v vtočnem kanalu, vtočni ventilator reguliran preko tlačnega tipala, odtočni ventilator pri regulaciji pretočne količine zraka sledi vtočnemu, vtočni in odtočni ventilator frekvenčno regulirana, konstantna rel. vlaga in temp. vpiha pozimi, ter hlajenje zraka poleti z drsno lestvico, do temp. prostora 26°C, regulacija temperature in vlage glede na stanje odtočnega zraka.

Naprava vsebuje kompletno avtomatiko za regulacijo in vodenje sistema z vsemi potrebnimi reg. elementi s pogoni. Elementi izven naprave, ki so funkcionalni del sistema, morajo biti regulacijsko zajeti v regulacijski sistem naprave (nadzor požarnih loput, kanalskih reg. elementov itd.).

### 2.3.5. Sistem KN5 (Sobe 1 nadstropje) (KVALITETA PROSTOROV II)

#### Opis območja sistema

Sistem obsega prostore bolniških sob in pomožnih prostorov v nadstropju. Klimatska naprava je locirana v strojnici klimatskih naprav v kleti 1.

Naprava vsebuje:

- ventilatorska enota vtočnega zraka s prostotekočim rotorjem prigradenim direktno na gredi elektromotorja, vključno s frekvenčnim pretvornikom
- ventilatorska enota odtočnega zraka s prostotekočim rotorjem prigradenim direktno na gredi elektromotorja, vključno s frekvenčnim pretvornikom
- filter zunanega zraka, F5
- filter odtočnega zraka, F5
- filter vtočnega zraka, F9
- sistem kontinualnega merjenja tlačnih padcev na filtri
- dušilniki zvoka na strani vtočnega in odtočnega zraka
- sklop za visokoučinkovito vračanje energije
- sistem adiabatskega hlajenja s kontaktnim vlaženjem
- integrirano mehansko hlajenje v napravi, kot učinkoviti kompresorski hladilni sistem
- toplovodni grelnik,
- sekcija parnega vlaženja s pripravljeno paro, z distributorjem pare
- tipala temperature in vlage,
- regulacijske žaluzije, linijsko in bočno zatesnjene pred nekontroliranimi lekažami
- zaporne žaluzije, linijsko in bočno zatesnjene pred nekontroliranimi lekažami
- prostoprogramabilni DDC procesor s programsko funkcijo prilagojeno zahtevam objekta in s programsko uro za urne režime obratovanja

#### Tehnični podatki:

*Klimatizacija, 100% sveži zunanji zrak, rekuperacija*

Vtočni zrak v prostor	$V_{vtz} =$	5.850	
m <sup>3</sup> /h			
Odtočni zrak iz prostora	$V_{odz} =$	5.850	
m <sup>3</sup> /h			
Moč grelnika	$Q_{gr} =$	11,42	kW
Moč meh. hlajenja	$Q_{hl} =$	27,75	kW
Količina pare	$mp =$	46.7	
kg/h			
Priključna elektro moč	$P_{el} =$	16,1	kW
Vgrajena naprava	Hidria Klimaair 2 Hygienic		
KTND d50 9/9			

### Način kondicioniranja

V celotnem območju klimatizacije je zahtevana kvaliteta prostorov II. Naprava mora izpolnjevati za takšne prostore predvidene zahteve. Izmenjava zraka je 100%. Način vračanja energije iz zavrženega zraka je visoko učinkovita rekuperacija z učinkom 90,4%. Sveži vtočni zrak je filtriran v dveh stopnjah s filtri kvalitete F5 in F9, odtočni zrak pa s filtri kvalitete F5. V napravi sta vgrajena dušilnika zvoka (vtočni in odtočni zrak), ki zagotavljata nivo šumnosti v prostoru max. 30 dB(A). Dogrevanje zraka se vrši s toplovodnim grelnikom, za hlajenje/razvlaževanje je predvideno adiabatsko hlajenje s kontaktnim vlaženjem in integrirani mehanski hladilni sistem. Dogrevanje zraka po razvlaževanju se bo vršilo z odpadno kondenzacijsko toploto hladilnih agregatov. Vlaženje v zimskem režimu s pripravljeno paro. Regulacija vlage se vrši glede na konstantno relativno vlago povratnega zraka.

V prostorih je predvidena klimatizacija, pozimi  $22\pm 2^{\circ}\text{C}/50\pm 10\%$  r.v., poleti cca.  $26^{\circ}\text{C}/55\%$  r.v. Temp. vpiha pozimi je  $24^{\circ}\text{C}$  iz naprave, poleti pa hlajenje do temp. ca.  $15,7^{\circ}\text{C}$ . Vpih v prostor min. ca.  $16^{\circ}\text{C}$ .

### Distribucija zraka

Razvod glavnih kanalov je po hodnikih v dvojnem stropu. Glavni odcepi predstavljajo regulacijsko skupino za več prostorov, ki se opremijo z mehanskimi regulatorji pretoka. Lokalni odcepi se regulirajo z mehanskimi zaslonkami oz. reg. loputami. Distribucija vtočnega zraka je predvidena skozi indukcijske hladilne grede in linijske difuzorje s fiksnim odklonom zračnega curka, odtok zraka se predvidi skozi prezračevalne rešetke. V prostorih dnevne kemoterapije, nadzora in čiste ambulate se predvidi variabilna

količina zraka. Na odcepih vtočnih in odtočnih kanalov za te prostore so predvideni regulatorji volumskega pretoka, ki spreminjajo količino zraka od minimalne, ki je potrebna za zadostitev potreb prezračevanja in jo ustrezno povečujejo za pokrivanje hladilnih obremenitev. Regulatorji volumskega pretoka so vodeni preko sobnih korektorjev in lokalnih prostorskih temperaturnih tipal. Regulatorji volumskega pretoka za odtočni zrak so povezani z regulatorjem vtočnega zraka v sistem master-slave.

Odtočni kanali iz nečistih prostorov se združijo v ločeno vejo in potekajo do strojnice klimatskih naprav. V strojnici se veja nečistega zraka razcepi in sicer en odcep na poseben kanalski ventilator, drugi pa se priklopi na skupni odtočni kanal sistema KN5. Na ta način je omogočen odtok zraka iz nečistih prostorov kadar naprava KN5 ni v obratovanju, ter vzdrževanje ustreznega podtlaka v nečistih prostorih.

Predvideni so dodatni odvodni ventilatorji za intenziven odvod neprijetnih vonjav v zraku iz naslednjih prostorov: čista ambulanta, kemoterapija, dnevna terapija. Predvideni so kanalski odvodni ventilatorji v zvočno izoliranem ohišju, z dodatnimi kanalskimi dušilniki zvoka. Ventilatorji se aktivirajo s stikalom v prostoru. Kadar deluje ventilator, je potrebno odpreti vrata prostora, da je možen dotok povečane količine zraka.

### Sistem digitalne regulacije

Regulacija konstantnega tlaka v vtočnem kanalu, vtočni ventilator reguliran preko tlačnega tipala, odtočni ventilator pri regulaciji pretočne količine zraka sledi vtočnemu, vtočni in odtočni ventilator frekvenčno regulirana, konstantna

rel. vlaga in temp. vpiha pozimi, ter hlajenje zraka poleti z drsno lestvico, do temp. prostora 26°C, regulacija temperature in vlage glede na stanje odtočnega zraka.

Naprava vsebuje kompletno avtomatiko za regulacijo in vodenje sistema z vsemi potrebnimi reg. elementi s pogoni. Elementi izven naprave, ki so funkcionalni del sistema, morajo biti regulacijsko zajeti v regulacijski sistem naprave (nadzor požarnih loput, kanalskih reg. elementov itd.).

### **2.3.6. Sistem KN6 (Pisarne, predavalnica mansarda) (KVALITETA PROSTOROV III)**

#### Opis območja sistema

Sistem obsega prostore pisarn, predavalnice in pomožnih prostorov v mansardi.

Klimatska naprava je locirana v strojnici klimatskih naprav v kleti 1.

Naprava vsebuje:

- ventilatorska enota vtočnega zraka s prostotekočim rotorjem prigradenim direktno na gredi elektromotorja, vključno s frekvenčnim pretvornikom
- ventilatorska enota odtočnega zraka s prostotekočim rotorjem prigradenim direktno na gredi elektromotorja, vključno s frekvenčnim pretvornikom
- filter zunanega zraka, F5
- filter odtočnega zraka, F5
- filter vtočnega zraka, F9
- sistem kontinualnega merjenja tlačnih padcev na filtrih
- dušilniki zvoka na strani vtočnega in odtočnega zraka
- sklop za visokoučinkovito vračanje energije
- sistem adiabatskega hlajenja s kontaktnim vlaženjem
- integrirano mehansko hlajenje v napravi, kot učinkoviti kompresorski hladilni sistem
- toplovodni grelnik,
- sekcija parnega vlaženja s pripravljeno paro, z distributorjem pare
- tipala temperature in vlage,
- regulacijske žaluzije, linijsko in bočno zatesnjene pred nekontroliranimi lekažami
- zaporne žaluzije, linijsko in bočno zatesnjene pred nekontroliranimi lekažami
- prostoprogramabilni DDC procesor s programsko funkcijo prilagojeno zahtevam objekta in s programsko uro za urne režime obratovanja

Tehnični podatki:*Prezračevanje s pohlajevanjem, 100% sveži zunanji zrak, rekuperacija**Vtočni zrak v prostor*

$$V_{vtz} = 5.000$$

*m<sup>3</sup>/h**Odtočni zrak iz prostora*

$$V_{odz} = 5.000$$

*m<sup>3</sup>/h**Moč grelnika*

$$Q_{gr} = 13,8 \quad kW$$

*Moč hladilnika*

$$Q_{hl} = 25,7 \quad kW$$

*Priključna elektro moč*

$$P_{el} = 14,1 \quad kW$$

*Vgrajena naprava**Hidria Klimaair 2 Hygienic**KTND d50 9/9*Način kondicioniranja

V celotnem območju prezračevanja s pohlajevanjem je zahtevana kvaliteta prostorov III. Naprava mora izpolnjevati za te prostore predvidene zahteve. Izmenjava zraka je 100%. Način vračanja energije iz zavrženega zraka je visoko učinkovita rekuperacija z učinkom 84%. Sveži vtočni zrak je filtriran v dveh stopnjah s filtri kvalitete F5 in F7, odtočni zrak pa s filtri kvalitete F5. Dogrevanje zraka se vrši s toplovodnim grelnikom, za hlajenje/razvlaževanje je predvideno indirektno hlapilno hlajenje in integrirani mehanski hladilni sistem. Dogrevanje zraka po razvlaževanju se bo vršilo z odpadno kondenzacijsko toploto hladilnih agregatov. Vlaženje v zimskem režimu s pripravljeno paro, eksterni distributor pare je vgrajen v vtočnem kanalu. Regulacija vlage se vrši glede na konstantno relativno vlago povratnega zraka. V prostorih je predvideno prezračevanje s pohlajevanjem, pozimi ca. 22°C., poleti cca. 26°C/55% r.v. Temp. vpiha pozimi je 24°C iz naprave, poleti pa hlajenje do temp. ca. 15,9°C. Vpih v prostor min. ca 16,5°C.

Distribucija zraka

Razvod glavnih kanalov je po hodnikih v dvojnem stropu. Predvidena sta dva glavna odcepa in sicer predavalnica in ostali prostori (pisarne, ostali in spremljevalni prostori). Predvideni so regulatorji volumskega pretoka, ki spreminjajo količino zraka v glavnih vejah in sicer v dveh režimih: prezračevanje pisarn in ostalih prostorov ali prezračevanje vseh prostorov v področju. Pri delovanju brez prezračevanja predavalnice je količina zraka v napravi 3.640 m<sup>3</sup>/h, pri delovanju s prezračevanjem predavalnice znaša

5.00m<sup>3</sup>/h. Pri delovanju s prezračevanjem predavalnice regulatorji pretoka v pisarnah in ostalih prostorih zmanjšajo količino zraka iz 3.640 m<sup>3</sup>/h na 2.830 m<sup>3</sup>/h. Regulatorji volumskega pretoka so vodeni preko stikala za vklop prezračevanja v predavalnici. Regulatorji volumskega pretoka za odtočni zrak so povezani z regulatorjem vtočnega zraka v sistem master-slave. Ostali lokalni odcepi se regulirajo z mehanskimi zaslonkami oz. reg. loputami. Distribucija vtočnega zraka je predvidena skozi indukcijske hladilne grede in linijske difuzorje s fiksnim odklonom zračnega curka, odtok zraka se predvidi skozi prezračevalne rešetke in ventile.

Sistem digitalne regulacije

Regulacija konstantnega tlaka v vtočnem kanalu, vtočni ventilator reguliran preko tlačnega tipala, odtočni ventilator pri regulaciji pretočne količine zraka sledi vtočnemu, vtočni in odtočni ventilator frekvenčno regulirana, konstantna temperatura vpiha pozimi, ter hlajenje zraka poleti z drsno lestvico, do temp. prostora 26°C, regulacija temperature glede na temperaturo odtočnega zraka. Naprava vsebuje kompletno avtomatiko za regulacijo in vodenje sistema z vsemi potrebnimi reg. elementi s pogoni. Elementi izven naprave, ki so funkcionalni del sistema, morajo biti regulacijsko zajeti v regulacijski sistem naprave (nadzor požarnih loput, kanalskih reg. elementov itd.).

### **2.3.7. Sistem KN7 (Linearni pospeševalniki klet 2) (KVALITETA PROSTOROV II)**

#### Opis območja sistema

Sistem obsega prostore linearnih pospeševalnikov 1 in 2 ter pomožnih prostorov v kleti 2.

Klimatska naprava je locirana v strojnici klimatskih naprav v kleti 1.

Naprava vsebuje:

- ventilatorska enota vtočnega zraka s prostotekočim rotorjem prigrajenim direktno na gredi elektromotorja, vključno s frekvenčnim pretvornikom
- ventilatorska enota odtočnega zraka s prostotekočim rotorjem prigrajenim direktno na gredi elektromotorja, vključno s frekvenčnim pretvornikom
- filter zunanjega zraka, F5
- filter odtočnega zraka, F5
- filter vtočnega zraka, F9
- sistem kontinualnega merjenja tlačnih padcev na filtrih
- dušilniki zvoka na strani vtočnega in odtočnega zraka
- sklop za visokoučinkovito vračanje
- sistem adiabatskega hlajenja v kontaktnim vlaženjem
- integrirani vodni hladilnik v napravi
- toplovodni grelnik,
- sekcija parnega vlaženja s pripravljeno paro, z distributorjem pare
- tipala temperature in vlage,
- regulacijske žaluzije, linijsko in bočno zatesnjene pred nekontroliranimi lekažami
- zaporne žaluzije, linijsko in bočno zatesnjene pred nekontroliranimi lekažami
- prostoprogramabilni DDC procesor s programsko funkcijo prilagojeno

### Tehnični podatki:

*Klimatizacija, 100% sveži zunanji zrak, rekuperacija*

Vtočni zrak v prostor	$V_{vtz} =$	12.320	
m <sup>3</sup> /h			
Odtočni zrak iz prostora	$V_{odz} =$	11.760	
m <sup>3</sup> /h			
Moč grelnika	$Q_{gr} =$	39,6	kW
Moč hladilnika	$Q_{hl} =$	58,9	kW
Količina pare	$mp =$	98.0	
kg/h			
Priključna elektro moč	$P_{el} =$	15,5	kW
Vgrajena naprava	Hidria Klimaair 2	Hygienic	
KTND d50 15/9			

### Način kondicioniranja

V celotnem območju klimatizacije je zahtevana kvaliteta prostorov II. Naprava mora izpolnjevati za te prostore predvidene zahteve. Izmenjava zraka je 100%. Način vračanja energije iz zavrženega zraka je visoko učinkovita rekuperacija z učinkom 84,3%. Sveži vtočni zrak je filtriran v dveh stopnjah s filtri kvalitete F5 in F9, odtočni zrak pa s filtri kvalitete F5. V napravi sta vgrajena dušilnika zvoka (vtočni in odtočni zrak), ki zagotavljata nivo šumnosti v prostoru max. 30 dB(A). Dogrevanje zraka se vrši s toplovodnim grelnikom, za hlajenje/razvlaževanje je predvideno indirektno hlapilno hlajenje in integrirani vodni hladilnik. Dogrevanje zraka po razvlaževanju se bo vršilo z odpadno kondenzacijsko toploto hladilnih agregatov. Vlaženje v zimskem režimu s pripravljeno paro. Regulacija vlage se vrši glede na konstantno relativno vlago povratnega zraka.

V prostorih je predvidena klimatizacija, pozimi 22±2°C/50±10% r.v., poleti 24±2°C/55±5% r.v. Temp. vpiha pozimi je 26°C iz naprave, poleti pa zaradi razvlaževanja hlajenje do temp. ca. 15°C. Temperatura vpiha v prostor ca. 20°C.

### Distribucija zraka

Razvod glavnih kanalov je v dvojnem stropu. Na lokalnih vejah za prostora linearnih pospeševalnikov so nameščeni regulatorji variabilnega pretoka zraka z elektromotornimi pogoni, odcepi za druge prostore se opremijo z mehanskimi regulatorji pretoka. Lokalni odcepi se regulirajo z mehanskimi zaslonkami oz. reg. loputami. V prostorih linearnih pospeševalnikov 1 in 2 se predvidi variabilna količina zraka. Na odcepih vtočnih in odtočnih kanalov za te prostore so predvideni regulatorji volumnskega pretoka, ki spreminjajo količino zraka od minimalne, ki je potrebna za zadostitev potreb prezračevanja in jo ustrezno povečujejo za pokrivanje hladilnih obremenitev ali se po potrebi ročno povišajo (glede na intenzivnost delovanja opreme). Regulatorji volumnskega pretoka so vodeni preko sobnih korektorjev in lokalnih prostorskih temperaturnih tipal. Regulatorji volumnskega pretoka za odtočni zrak so povezani z regulatorjem vtočnega zraka v sistem master-slave. Distribucija vtočnega zraka v prostore linearnih pospeševalnikov je predvidena skozi stropne laminarne vtočne elemente, dobavljene v okviru tehnološke opreme



prostorov. Odtok zraka iz teh prostorov je predviden skozi odvodne elemente, prav tako obdelane v okviru tehnološke opreme. Vtok zraka v pomožne prostore (predprostori itd.) so predvideni skozi stropne vrtinčne elemente.

#### Sistem digitalne regulacije

Regulacija variabilne količine zraka v klimatski napravi preko modula Fan-optimiser, ki zvezno regulira vrtljaje vtočnega ventilatorja glede na regulirane količine zraka volumskih regulatorjev pretoka, vtočni in odtočni ventilator frekvenčno regulirana, odtočni ventilator sledi količini zraka na vtočnem ventilatorju. Konstantna rel. vlaga in temp. vpiha pozimi, ter hlajenje zraka poleti z drsno lestvico, do temp. prostora 26°C, regulacija temperature in vlage glede na stanje povprečja prostorskega zraka v prostorih linearnih pospeševalnikov.

Naprava vsebuje kompletno avtomatiko za regulacijo in vodenje sistema z vsemi potrebnimi reg. elementi s pogoni. Elementi izven naprave, ki so funkcionalni del sistema, morajo biti regulacijsko zajeti v regulacijski sistem naprave (nadzor požarnih loput, kanalskih reg. elementov itd.). Predvidena je Ethernet povezava na centralni nadzorni sistem.

## NADTLAK NA STOPNIŠČU

V skladu s standardom – sistemi za nadzor dima in toplote – 6 del: Sistemi za zagotovitev tlačnih razmer SIST EN 12101-6, je potrebno vzdrževati nadtlak v stopnišču, ki mora biti 50Pa večji kot v sosednjih prostorih. To dosežemo s vgraditvijo dovodnega ventilatorja v prostor ob stopnišče v klet1. V prostor dovajamo sveži zrak iz zajemnega jaška svežega zraka za klimate preko povezovalnega kanala 1000x1200mm. Ker je zajemni jašek skupen za klimate in naprave za nadtlak je bilo potrebno na vse zajema svežega zraka za klimate vgraditi požarne lopute.

Dovodni ventilator ima vgrajen frekvenčni regulator in z njim se regulara količina vpiha v stopnišče, tako da se doseže projektirana točka (končna točka se nastavi pri zagonu, ventilator nima zadosti tlačne mreže, zato se tudi uporabi FR za mehki zagon). Nato dovajamo zrak v spodnje stopnišče (klet1, 2,) in zgornje stopnišče (pritličje, 1, 2 etaža).

Količine zavisi ali so vrata iz stopnišča proti predprostoru odprta ali zaprta. V vsakem primeru je potrebno vzdrževati nadtlak 50Pa, ki zagotavlja sili na vrata 100N.

Meritev razlike tlakov izvajamo z dvema tlačnima merilcema vgrajena v 1 etažo in klet 1 in regulacijo nadtlaka.

Izračun količine dovedenega zraka:

a. Količina zraka, ki se dovaja v stopnišče pri zaprtih vratih iz stopnišča v ostale prostore:

Količina zraka skozi okna

$$Q_w = i \cdot e \cdot 2,4 \cdot 10^{-3} = 0,837 m^3 / s = 3015 m^3 / h$$

$$i = 34$$

$$e = 9$$

Količina zraka skozi vrata

$$Q_d = e \cdot 0,06 = 0,54 m^3 / s = 1944 m^3 / h$$

Količina zraka skozi odprtine prisilnega prezračevanje

$$Q_d = e \cdot 0,06 = 0,54 m^3 / s = 1944 m^3 / h$$

Skupna količina

$$Q_s = 1,5 \cdot (Q_w + Q_d + Q_{in}) = 10354 m^3 / h$$

b. Količina zraka, ki se dovaja v stopnišče pri odprtih vratih iz stopnišča v ostale prostore:

$$Q_{lob} = k \cdot b \cdot h^{1,5} = 5,67 m^3 / s = 20428 m^3 / h$$

$h = 2,15 m$  višina vrat

$b = 1,2 m$  širina vrat

$k = 1,5$

Količina zraka ki uhaja skozi ostala vrata:

$$Q_v = 20 m^3 / h \cdot 2 = 40 m^3 / h$$

Skupna količina:

$$Q_{SDCO} = 1,15(Q_{lob} + Q_v) = 23538 m^3 / h$$

Izberem večjo količino zraka med postavkama a in b.

Ker imam dva stopnišča oskrbovana z eno napravo izberem količino 47000 m<sup>3</sup>/h.

## · Tip naprave

### *IM – VENTILATORSKA KOMORA*

V komoro je vgrajen ventilator tip MCV. Ventilator je modulne izvedbe (rotor direktno na osi motorja, brez ohišja). Rotor ima nazaj zakrivljene lopatice in visok izkoristek. Rotor je statično in dinamično uravnotežen (Q=2,5 po VDI2060). Ventilator je pritrjen na nosilca preko gumi amortizerjev, kar preprečuje prenašanje vibracij. Komora je osvetljena in ima vrata s kontrolnim oknom. Ventilator ima prigraden frekvenčni regulator.

- REGULACIJA: FR regulacija – mehki zagon do projektirane točke

· **TEHNIČNE KARAKTERISTIKE**

– Dovodni ventilator :

volumski pretok zraka  $V = 47000 \text{ m}^3/\text{h}$

padec tlaka  $H_{\text{tot}} = 700 \text{ Pa}$

moč elektromotorja 15,0 kW

**frekvenčna regulacija**