

## PRILOGA 1B

# NASLOVNA STRAN NAČRTA:

## 4 NAČRT S PODROČJA STROJNIŠTVA

## OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	Oddelek za onkologijo UKC MB, finalizacija prostorov MR diagnostike, z dobavo in montažo MR naprave z pripadajočo opremo v prostore Oddelka za onkologijo, Klet 2
kratek opis gradnje	Umestitev nove MR naprave v prostor druge kleti na Oddelku za Onkologijo, ureditev in finalizacija že pripravljenega prostora.

Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.

vrste gradnje	<input checked="" type="checkbox"/> novogradnja - finalizacija prostorov
Označiti vse ustrezne vrste gradnje	<input type="checkbox"/> novogradnja - prizidava
	<input type="checkbox"/> rekonstrukcija
	<input type="checkbox"/> sprememba namembnosti
	<input type="checkbox"/> investicijsko-vzdrževalna dela

## DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	Projektna dokumentacija za izvedbo gradnje, PZI,
(IZP, DGD, PZI, PID)	
številka projekta	109-20
	<input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije

## PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	4 NAČRT S PODROČJA STROJNIŠTVA
naziv načrta	4/1 Načrt strojnih instalacij in strojne opreme
številka načrta	G-02/20
datum izdelave	1.6.2020

## PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	GORAN DERVARIČ, univ.dipl.inž.str.
identifikacijska številka	IZS S-1109
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

GORAN DERVARIČ  
univ. dipl. inž. str.  
IZS S-1109

## PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	KUBICO DOMINO ARHITEKTIR d.o.o.
naslov	Žabnica 62 E, 1357 Notranje Gorice
vodja projekta	GORAN DOMNIKO, univ.dipl.inž.arh.
identifikacijska številka	ZAPS A-0052
podpis vodje projekta	
odgovorna oseba projektanta	GORAN DOMNIKO, univ.dipl.inž.arh.
podpis odgovorne osebe projektanta	

GORAN DOMNIKO  
univ. dipl. inž. arh.  
pooblaščen arhitekt  
ZAPS 0052 A

**4.2. KAZALO VSEBINE NAČRTA S PODROČJA STROJNIŠTVA**  
**NAČRT STROJNIH INSTALACIJ IN STROJNE OPREME**  
**številka načrta G-02/20**

- 4.1. Naslovna stran načrta s področja strojništva
- 4.2. Kazalo vsebine načrta s področja strojništva
- 4.3. Povzetek podatkov
- 4.4. Tehnično poročilo
- 4.5. Tehnični izračuni
- 4.6. Priloge
- 4.7. Popis materiala in del
- 4.8. Načrti:

- |   |  |
|---|--|
| 01 - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike          | - vodovod in kanalizacija                |
| 02 - Shema dvžnih vodov                               | - vodovod in kanalizacija                |
| 03 - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike          | - ogrevanje in hlajenje                  |
| 04 - Shema dvžnih vodov                               | - ogrevanje in hlajenje                  |
| 05 - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike          | - tehnološko hlajenje MR naprave         |
| 06 - Tloris kleti 1                                   | - tehnološko hlajenje MR naprave         |
| 07 - Tloris pritličja                                 | - tehnološko hlajenje MR naprave         |
| 08 - Shema tehnološkega hlajenja                      | - tehnološko hlajenje MR naprave         |
| 09 - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike          | - prezrač. in klimatizacija MR prostorov |
| 10 - Funkcionalna shema dela<br>prezr. sistema N01_MR | - prezrač. in klimatizacija MR prostorov |
| 11 - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike          | - medicinski plini                       |
| 12 - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike          | - elementi strojnih naprav in opreme     |
| 13 - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike          | - elementi v SM stropu                   |

### 4.3. POVZETEK PODATKOV

#### 4.3.1. Rekapitulacija priključnih moči

Na osnovi izračunov v tehničnem delu načrta številka G-02/20 so potrebe po ogrevanju, hlajenju, tehnološkemu hlajenju, sanitarni vodi in obremenitve odtokov fekalne kanalizacije, vse v zvezi z strojnimi instalacijami in strojno opremo, za obravnavani del objekta prostorov MR diagnostike v kleti 2, sledeče:

<b>Sanitarna voda:</b>	<b>q<sub>hsv</sub>=0,35 l/s</b>
<b>Fekalna kanalizacija:</b>	<b>q=0,35 l/s</b>
<b>Ogrevanje prostorov:</b>	<b>Q<sub>gr</sub>=2x 426= 856 W, Tr=55/45°C v večji meri pokrito z notranjimi dobitki</b>
<b>MR naprava: tehnološka hladilna voda v sklopu MR opreme, preko hladilnega agregata HA:</b>	<b>Q<sub>hl</sub>=60 kW</b>
<b>Tehnološko rezervno hlajenje za vzdrževanje Helija, preko hladilnega agregata HA:</b>	<b>Q<sub>hl</sub>=10 kW</b>
<b>Hlajenje za potrebe KN1_MR, vodni hladilec:</b>	<b>Q<sub>hl</sub>=10,20 kW, Tr=9/14 °C</b>
<b>Hlajenje MR tehničnega prostora, 4-p kasetni konvektor:</b>	<b>Q<sub>hlsens.1.st.</sub>=1670 W, Tr=9/14/26 °C</b>
<b>Hlajenje MR kontrolne sobe, 2x 4-p kasetni konvektor:</b>	<b>Q<sub>hlsens.1.st.</sub>=2x 1670= 3340 W, Tr=9/14/26 °C</b>
<b>Hlajenje MR izvidne sobe, 4-p kasetni konvektor:</b>	<b>Q<sub>hlsens. 1.st.</sub>=1670 kW, Tr=9/14/26 °C</b>

**Sistem prezračevanja KN1\_MR,  
dodatni sistem prezračevanja in  
klimatizacije za potrebe  
MR prostora:**

variabilno  
qdov=500-1400 m<sup>3</sup>/h, Tvp=12 do 24°C  
preko VAV in prezračevalnega seta KN1\_MR vezano na  
obstoječo hišno klima napravo KN1  
variabilno  
qdov=500-1400 m<sup>3</sup>/h,  
preko VAV in prezračevalnega seta KN1\_MR vezano na  
obstoječo hišno klima napravo KN1

**Sistem prezračevanja in  
klimatizacije za potrebe  
ostalih prostorov v sklopu MR  
diagnostike:**

konstantno  
qdov=450 m<sup>3</sup>/h, Tvp=17 do 25°C  
preko CAV vezano na obstoječo hišno klima napravo KN1  
konstantno  
qdov=450 m<sup>3</sup>/h,  
preko CAV vezano na obstoječo hišno klima napravo KN1

## TEHNOLOGIJA MR NAPRAVE

Na osnovi podatkov proizvajalca MR naprave proizvod Siemens, so potrebe po tehnološkem hlajenju MR naprave in hlajenja ostalih MR prostorov, zaradi maksimalnega oddajanja toplote tehnološke opreme v sam posamezen prostor sledeče:

<b>MR prostor:</b>	<b><math>Q_{hl} \leq 3,00 \text{ kW}</math></b>
<b>Tehnični prostor MR:</b>	<b><math>Q_{hl} \leq 1,00 \text{ kW}</math></b>
<b>Kontrolni prostor MR:</b>	<b><math>Q_{hl} \leq 2,00 \text{ kW}</math></b>

**MR naprava:**  
**tehnološka hladilna voda**  
**v sklopu MR opreme:**  **$Q_{hl} = 60 \text{ kW}$**

Za tehnološko hlajenje MR naprave se v sklopu tehnologije MR naprave montira zračno hlajeni hladilni agregat HA01 hladilne moči  $Q_{hl} = 60 \text{ kW}$ .

Rezervno hlajenje za vzdrževanje Helija se avtomatsko vklopi v primeru izpada primarnega hlajenja v sklopu HA01 z katerim se zagotavlja  $Q_{hl} = 10 \text{ kW}$  hladilne moči.

**Za hlajenje MR prostorov je potrebno dodati še ostale zunanje in notranje toplotne dobitke, luči, osebje, paciente, ..., kar je upoštevano v letnem in zimskem transmisijem izračunu.**

#### 4.4. TEHNIČNO POROČILO

##### 4.4.1. Splošno

Predmet projekta je ureditev in finalizacija prostorov MR diagnostike v prostorih Oddelka za onkologijo UKC MB, v kleti 2, kjer se na novo montira nova MR naprava z vso pripadajočo opremo.

Celoten objekt Oddelka za onkologijo UKC MB je že dokončno urejen in je že nekaj let v uporabi. V sklopu celotnega objekta je nedokončano območje MR diagnostike, v kleti 2, kjer so za potrebe ureditve tega območja, za potrebe strojnih instalacij in strojne opreme, v sklopu osnovnega projekta in v času gradnje celotnega objekta, pod stropom kleti 2, na območju MR prostorov, že pripravljeni priključki za:

1. hladno in toplo sanitarno vodo,
2. kanalizacijo in odpadno vodo, pri tleh,
3. konvektorsko hlajenje,  $Q_{hl}=15$  kW,
4. hišno tehnološko hlajenje,  $Q_{hl}=30$  kW, se ne bo uporabilo,
5. medicinske pline,
6. prezračevanje in klimatizacijo.

Priključki za radiatorsko ogrevanje na območju gradnje niso pripravljeni, za potrebe radiatorskega ogrevanja se vežemo na obstoječi razvod radiatorskega ogrevanja, kateri poteka v sosednjem prostoru skupnega hodnika in čakalnice.

V obravnavanih prostorih je potrebno na novo urediti sistem aktivnega gašenja, kar se izvede z novo instaliranim sistemom aktivnega gašenja z Inergen plinom.

Sistem gašenja z Inergen plinom ni predmet tega projekta, sistem gašenja z Inergen plinom je predmet drugega projekta.

Pri izdelavi Projekta za izvedbo za obravnavano območje, prostori MR diagnostike, za strojne instalacije in strojno opremo, so bile upoštevane osnovne smernice in koncept projektnih rešitev iz osnovnega Projekta za izvedbo za celoten objekt.

Določene tehnične rešitve so se prilagodile le zaradi tehnoloških potreb same vgrajene MR naprave in pripadajoče opreme.

V MR prostorih se ne bo uporabilo obstoječe hišno tehnološko hlajenje, pripravljeno za MR prostore, pod stropom kleti 2, ker je predvidena zagotovljena hladilna moč  $Q_{hl}=30$  kW, predvidena MR naprava potrebuje za svoje obratovanje  $Q_{hl}=60$  kW hladilne moči.

Hišni sistem tehnološkega hlajenja in predviden sistem tehnološkega hlajenja z HA ni mogoče brez večjih posegov povezati med seboj, ker je v hišnem sistemu 100 % hladilna voda, v predvidenem sistemu tehnološkega hlajenja z HA je  $i=35$  % mešanica etilen glikola in vode, zaradi tega se hišno tehnološko hlajenje začepi pod stropom kleti 2.

V sklopu prezračevanja in klimatizacije MR prostora se obstoječemu in pripravljenemu sistemu prezračevanja in klimatizacije MR prostora, pod stropom kleti 2, v MR prostorih, dodatno v sistem dovoda zraka vgradi prezračevalni set KN1\_MR, z katerim zagotovimo ustrezno količino in temperaturo zraka za učinkovito prezračevanje in klimatizacijo MR prostora, z obstoječim sistemom tega ne bi zagotovili.

#### **4.4.2. Vodovod in kanalizacija**

##### SPLOŠNO

Obravnavani del objekta predstavlja finalizacijo MR prostorov v kleti 2 Oddelka za Onkologijo v sklopu UKC MB.

Vse instalacije vodovoda in kanalizacije v celotnem objektu Oddelka onkologije UKC MB so že izvedene, za območje gradnje MR prostorov so pod stropom kleti 2 pripravljeni priključki za HV in TV, pri tleh nad talno AB ploščo kleti so pripravljeni v steni tudi priključki za fekalno kanalizacijo.

Vse instalacije vodovoda in kanalizacije na območju gradnje, na območju MR prostorov, se izvedejo na novo, vežejo se na pripravljene razvode pod stropom MR prostorov.

##### VODOVOD

Obravnavani del objekta, MR prostori, se za potrebe sanitarne vode veže na pripravljene instalacije sanitarne vode, HV, TV, pod stropom MR prostorov.

Vse instalacije sanitarne vode do izlivnih mest se speljejo pretočno in zaporedno, da ni slepih odcepov. Razvodi HV se izvedejo tako, da v odcepih ni več kot  $V=3,5$  litrov vode, kot krožni vod so izvedene tudi vse instalacije vodovoda po celotnem obstoječem objektu Oddelka onkologije. Vse razvode vodovoda, HV in TV, je pred izvedbo potrebno raziskati in po potrebi instalacije na licu mesta tudi ustrezno prilagoditi. Vse po dogovoru z predstavniki tehnične službe UKC MB.

Novi razvodi hladne in tople sanitarne vode v MR prostorih se izvedejo iz PR-RT II/Al/PE-RTII vodovodnih cevi, proizvod kot na prime oziroma enakovredno Geberit Mepla, speljejo se delno pod stropom kleti, v tlaku kleti 2, dvizni vodi in vertikale se speljejo v SM stenah.

Vsi nadometno in podometno speljani razvodi vodovoda HV in TV se izolirajo z Kaiflex ST cevaki debeline 13 mm.

Pri priključitvi posameznega sanitarnega elementa je potrebno uporabiti originalne prehodne kose Geberit Mepla, ki se na steno fiksirajo z pred pripravljenimi perforiranimi kosi, ki se s sidrnimi vijaki pritrdijo na steno.

Vse armature se montirajo tlačne stopnje PN16.

Instalacije vodovoda v celotnem objektu so dimenzionirane in se naj izvedejo v skladu z DIN 1988.

##### PRIPRAVA TSV

Priprava tople sanitarne vode se pripravlja centralno v sklopu celotnega objekta in ni predmet tega projekta.

##### SANITARNI ELEMENTI

Sanitarni elementi naj bodo po izbiri investitorja oziroma projektanta notranje oprem.

V MR prostorih se montirajo enaki sanitarni elementi in sanitarne armature, kot so že obstoječe na Oddelku onkologije UKC MB.

Umivalnik v MR kontrolni sobi je predviden velikosti 600x495 mm, mora biti bolnišnične izvedbe, brez preлива, z prekrivno polnogo iz bele keramike, na suho montažno steno se montira z

podometno nosilno konstrukcijo duofix za vgradnjo na suho montažno steno. v sklopu ročnega umivalnika je prigrajena stenska, kromirana, enoročna, termostatska mešalna baterija, stensko ogledalo za umivalnik dimenzij  $\text{š} \times \text{v} = 600 \times 400 \text{ mm}$ , keramična polica, etažer, dolžine  $L = 600 \text{ mm}$ , kromirani podajalnik oziroma box za papirnate brisače, kromirani stenski obešalnik za brisače, kromirani dozator za tekoče milo, kromiran dozator za tekoče razkužilo in kromiran koša za odpadke volumne  $V = 15 \text{ litrov}$ .

Vgradna višina umivalnika je  $h = 850 \text{ mm}$  od nivoja tal, srednjica ogledala je predvidena na  $h = 1520$  do  $1550 \text{ mm}$  od nivoja tal.

#### KANALIZACIJA

Obravnavani del objekta, MR prostori, se za potrebe kanalizacije veže na pripravljene instalacije kanalizacije, katere so pripravljene nad talno ploščo na območju MR prostorov.

Vsa kanalizacija v obravnavanem delu objekta, v MR prostorih, se izvede v tlaku kleti 2, dvizni vodi, vertikale in priključki se izvedejo v suho montažnih stenah.

Fekalna kanalizacija speljana v tlaku kleti 2 in vsi dvizni vodi se izvede, enako kot že obstoječe na ostalem delu objekta, iz plastičnih PE-HD tlačnih kanalizacijskih cevi, proizvod kot na primer oziroma enakovredno Geberit, katere se spajajo z elektro varilnimi spojkami.

Fekalna kanalizacija speljana pod stropom pritličja, katera se prenovi, prav tako tudi kompletna prenovljena vertikalna kanalizacije iz zgornjih etaž spodnje etaže, se izvede iz PE-HD tlačnih kanalizacijskih cevi, katere se spajajo z elektro varilnimi spojkami, vse skladno z SIST EN 1266-1 in ISO 8772.

Kanalizacijske cevi v objektu se speljejo z naklonom  $i = 1$  do  $2 \%$ , odvisno od dimenzije cevi in v smeri odtekanja.

Instalacije fekalne kanalizacije v celotnem obravnavanem delu objekta, v MR prostorih, so dimenzionirane in se naj izvedejo v skladu z DIN 1986, del 2.

#### ODVOD KONDENZATA

Odvod kondenzata od posameznih notranjih hladilnih enot, konvektorjev, kanalskega hladilca, se po PP kanalizacijskih ceveh, spojenih z obojkami, spelje sifonizirano v notranjo hišno kanalizacijo, predvidoma se veže na hišno kanalizacijo v tlaku kleti 2.

Sifon za kondenzat se izdelava podometno v suho montažni steni iz PP kanalizacijskih cevi v sklopu vertikale, z vodnim stolpcem minimalno  $h = 50 \text{ cm}$ .

Vsi horizontalno speljani razvodi kondenzata se speljejo pod stropom etaže 2, v SM stropu, dvizni vodi se speljejo v SM stenah.

Speljejo se z minimalnim naklonom v smeri odtoka kondenzata, predvidoma z naklonom  $i = 0,1 \%$ .



#### ZAKLJUČEK

Po končani grobi montaži je potrebno instalacijo vodovoda na obravnavanem območju gradnje, v MR prostorih, kakor tudi kanalizacije preizkusiti na tesnost. Instalacija vode se preizkusi po določenih SIST EN 806-2, predvidoma na tlak  $p=12$  bar, odtočna kanalizacija pa  $p=0,2$  bar in z odtokom vode v kanalizacijo.

Po uspešno opravljenem tlačnem preizkusu napišeta predstavnik izvajalca in nadzorni organ zapisnik z vsemi podatki o preizkusu. Po uspešno opravljenem tlačnem preizkusu se cevi lahko izolirajo in zazidajo. Po tem je potrebno izvesti izpiranje vseh cevovodov, izvesti fino montažo, preizkusiti funkcionalnost, opraviti klorni šok in pridobiti potrdilo o neoporečnosti vode.

Celotno instalacijo je potrebno izvesti v skladu s tehničnimi normativi in uporabiti samo prvovrsten material.

**Vse preboje in prehode instalacij skozi stene in strope med požarnimi sektorji je potrebno proti požarno zatesniti z požarno odpornostjo EI90.**

**Vse prehode instalacij skozi stene med prostori na območju MR prostorov je zaradi instaliranega aktivnega sistema gašenja z Inergen plinom potrebno zrakotesno zatesniti.**

**Vse instalacije vodovoda in kanalizacije je potrebno izvajati in montirati po navodilih proizvajalca materiala, opreme in naprav.**

Vse ostale podrobnosti so razvidne iz načrtov in popisa materiala in del.

#### 4.4.3. Vodno ogrevanje in hlajenje

##### SPLOŠNO

Toplotne potrebe so računan po EN12831, toplotni odbitki po VDI 2078.

Prehodnostni koeficienti so povzeti iz dejanskega stanja gradbene konstrukcije obstoječega objekta.

Zunanja temperatura v času ogrevanja je upoštevana za področje gradnje, ki znaša  $T_z = -13^{\circ}\text{C}$ .

Notranje temperature prostorov v času ogrevanja so predvidene na

$T_p = 18$  do  $22^{\circ}\text{C}$  za MR prostor,

$T_p = 21^{\circ}\text{C}$  za MR kontrolna soba in MR predprostor,

$T_p = 15$  do  $30^{\circ}\text{C}$  za MR tehnični prostor in

$T_p = 21^{\circ}\text{C}$  za MR izvidna soba

Zunanja temperatura v času poletja je vzeta za področje gradnje, ki znaša  $T_z = +35^{\circ}\text{C}$ .

Notranje temperature hlajenih prostorov v času hlajenja so predvidene na

$T_p = 18$  do  $22^{\circ}\text{C}$  za MR prostor,

$T_p = 26^{\circ}\text{C}$  za MR kontrolna soba in MR predprostor,

$T_p = 15$  do  $30^{\circ}\text{C}$  za MR tehnični prostor in

$T_p = 26^{\circ}\text{C}$  za MR izvidna soba

Obravnavani del objekta predstavlja finalizacijo MR prostorov v kleti 2 Oddelka za Onkologijo v sklopu UKC MB.

Vse instalacije ogrevanja in hlajenja v celotnem objektu Oddelka onkologije UKC MB so že izvedene, za območje gradnje MR prostorov so pod stropom kleti 2 pripravljeni priključki za konvektorsko hlajenje hladilne moči  $Q_{hl} = 15$  kW in tehnološko hlajenje hladilne moči  $Q_{hl} = 30$  kW.

Priključek za radiatorsko ogrevanje ni pripravljen, radiatorsko ogrevanje se predvidoma veže na najbližji razvod radiatorskega ogrevanja pod stropom kleti 2, predvidoma v sosednjem prostoru Hodnika.

Vse instalacije ogrevanja in hlajenja na območju gradnje, na območju MR prostorov, se izvedejo na novo, vežejo se na pripravljene razvode pod stropom MR prostorov, radiatorsko ogrevanje v Hodniku pred MR prostori.

Hišno tehnološko hlajenje se ne uporabi, razvod se začepi. V ta namen se za tehnološko hlajenje MR naprave zunaj objekta na novo montira hladilni agregat hladilne moči  $Q_{hl} = 60$  kW.

Glej poglavje Tehnološko hlajenje.

#### RADIATORSKO OGREVANJE

V posameznih prostorih obravnavanega dela objekta, v MR kontrolni sobi z predprostorom in v MR izvidni sobi se za morebitne potrebe po ogrevanju izvede dvocevni sistem radiatorskega ogrevanja, kot je že po ostalem delu objekta Oddelka onkologije UKC MB, z maksimalno temperaturo pretoka  $T_p=55^{\circ}\text{C}$ , pri zunanji temperaturi  $T_z=-13^{\circ}\text{C}$ , v odvisnosti od zunanje temperature, predvidoma temperaturnega režima  $T_r=55/45^{\circ}\text{C}$ .

Obravnavani prostori so locirani v kleti 2, pod zemljo, ne mejijo na zunanji zrak, v teh prostorih so vedno v času obratovanja prisotni tudi notranji toplotni dobitki, posledično večjih potreb po ogrevanju ni, vseeno pa se v prostorih MR kontrolna soba z predprostorom in v MR izvidna soba radiatorji montirajo.

Obravnavani del objekta, MR prostori, se za potrebe radiatorskega ogrevanja predvidoma veže na najbližji obstoječi razvod radiatorskega ogrevanja pod stropom kleti 2, v suho montažnem stropu, predvidoma v sosednjem prostoru Hodnika.

Za vzdrževanje stalne in željene temperature v prostorih skrbijo radiatorski ventili z elektro pogoni, kateri so vezani na prostorski termostat in upravljalnik in naprej na hišni CNS sistem, v kombinaciji z konvektorskim hlajenjem in to na tak način, da ni mogoče prostora hkrati ogrevati z radiatorji in hladiti z konvektorji, radiatorsko ogrevanje in konvektorsko hlajenje se morata izključevati.

Vsi horizontalni razvodi radiatorskega ogrevanja se izvedejo nadometno, pod stropom kleti 2, v SM stropu, prav tako se nadometno speljejo vsi dvizni vodi, speljejo se vidno ob stenah iz pod stropa kleti 2 do grelnih teles.

Vsi razvodi ogrevanja se izvedejo iz Mapress sistemskih cevi iz ogljikovega jekla po sistemu stisljivih fittingov, ki so zunaj galvansko cinkane, proizvod kot na primer oziroma enakovredno Geberit.

Nadometno speljani razvodi ogrevanja po objektu se obešajo na sistemske konzole za pritrditev na strop in steno z sistemskimi cevnimi nosilci za razvode ogrevanja.

Nadometno speljani razvodi ogrevanja speljani v SM tropu se toplotno izolirajo z Kaiflex ST cevaki debeline 13 mm, vertikalno speljani razvodi ogrevanja se ne izolirajo, dvizni vodi se pobarvajo z vroče odporno barvo na vodni osnovi, bele barve, vse po dogovoru z predstavniki tehnične službe UKC MB.

Razvode ogrevanja je potrebno izvesti tako, da je možna izpraznitev sistema.

V obravnavanih prostorih se montirajo radiatorji proizvod Vogel&Noot višine  $h=900$  mm. Montirajo se radiatorji tipa K, bolnišnične in higienik izvedbe, enako kot so že obstoječi v ostalem delu Oddelka onkologije UKC MB. Opremljeni so z ravnim radiatorskimi ventili, z elektro pogoni vezanimi na hišni CNS sistem, odzračevalnimi pipicami za izpust zraka iz sistema in spodnjimi radiatorskimi ventili za dvocevni sistem.

Montirani so  $h=100$  mm od tal na stenskih konzolah.

Odzračevanje sistema ogrevanja je predvideno z odzračevalnimi pipicami montiranimi na radiatorjih

in avtomatskimi odzračevalnimi lončki montiranimi na najvišji točki nivoja razvoda.  
Po končanju del je potrebno sistem hladno zagnati in povečevati temperature pretoka tako, da pridemo do maksimalne temperature pretoka v nekaj urah.

Radiatorsko ogrevanje v kombinaciji z konvektorskim hlajenjem je vezano na hišni CNS sistem, kar je obdelano v načrtu Elektro instalacij.

Vse armature se montirajo tlačne stopnje PN16.

#### ZAKLJUČEK

Po končani montaži ogrevalnega sistema na obravnavanem območju gradnje, v MR prostorih, se izvrši tlačni preizkus z vodnim tlakom  $p=4,0$  bar. Po temperaturni stabilizaciji cevovoda tlak ne sme pasti v času  $t=2$  uri. O uspešno opravljenem tlačnem preizkusu napišeta predstavnik izvajalca in nadzorni organ investitorja zapisnik z vsemi podatki o preizkusu.

Po končani montaži je potrebno izvesti regulacijo celotnega sistema in zregulirati pretoke skozi posamezne veje in grelna telesa. Izvajalec del je dolžan napisati navodila za obratovanje in izdelati shemo instalacij.

Celotno instalacijo je potrebno izvesti v skladu s tehniškimi normativi in uporabiti samo prvovrsten material.

**Vse preboje in prehode instalacij skozi stene in strope med požarnimi sektorji je potrebno proti požarno zatesniti z požarno odpornostjo EI90.**

**Vse prehode instalacij skozi stene med prostori na območju MR prostorov je zaradi instaliranega aktivnega sistema gašenja z Inergen plinom potrebno zrakotesno zatesniti.**

**Vse instalacije radiatorskega ogrevanja je potrebno izvajati in montirati po navodilih proizvajalca materiala, opreme in naprav.**

Vse ostale podrobnosti so razvidne iz načrtov in popisa materiala in del.

### KONVEKTORSKO HLAJENJE

V obravnavanem delu objekta, na območju gradnje MR prostorov, se za potrebe hlajenja prostorov izvede konvektorsko hlajenje.

V ta namen se izvede dvocevni sistem konvektorskega hlajenja, temperaturnega režima  $T_r=9/14^{\circ}\text{C}$ .

Na ta isti sistem se veže tudi vodni hladilec v sklopu prezračevalnega seta KN1\_MR, preko katerega se pohlajuje dovodni zrak na željeno temperaturo.

Konvektorsko hlajenje za potrebe MR prostorov se veže na pripravljene instalacije konvektorskega hlajenja pod stropom MR prostorov.

Za vzdrževanje stalne in željene temperature v prostorih skrbijo tlačno neodvisni ventili z elektro pogoni, montirani na povratku iz konvektorjev, kateri so vezani na prostorski termostat in upravljalnik in naprej na hišni CNS sistem, v kombinaciji z radiatorskim ogrevanjem in to na tak način, da ni mogoče prostora hkrati ogrevati z radiatorji in hladiti z konvektorji, radiatorsko ogrevanje in konvektorsko hlajenje se morata izključevati.

Vsi razvodi konvektorskega hlajenja se izvedejo nadometno, pod stropom kleti 2, v SM stropu.

Izvedejo se iz Mapress sistemskih nerjavnih cevi za hlajenje, proizvod kot na primer oziroma enakovredno Geberit. Med seboj se spajajo z press sistemskimi spoji.

Razvode konvektorskega hlajenja je potrebno izvesti tako, da je možna izpraznitev sistema. Vsi razvodi konvektorskega hlajenja se izolirajo z Kaiflex ST cevaki debeline 13 do 19 mm.

V prostorih z hlajenjem se montirajo stropni kasetni ventilatorski konvektorji, proizvod kot na primer oziroma enakovredno Systemair tip SQ, dvocevne izvedbe.

Vsi konvektorji opremljeni so z tlačno neodvisnim ventili z elektro pogoni ON/OFF, kateri so vezani na prostorske termostate in upravljalnike.

Na konvektor se montira s spodnje strani, v sklopu SM stropa, maska tip IRYS Coanda  $180^{\circ}$  ali  $360^{\circ}$ , katera zagotavlja Coanda efekt gibanja zraka z man pihanja po uporabnikih prostorov.

Konvektorji so dimenzionirani tako da deluje hlajenje na 1. stopnji.

Odzračevanje sistema konvektorskega hlajenja je predvideno z avtomatskimi odzračevalnimi lončki montiranimi na najvišji točki nivoja razvoda.

Po končanju del je potrebno sistem hladno zagnati in povečevati temperature predtoka tako, da pridemo do maksimalne temperature predtoka v nekaj urah.

Konvektorsko hlajenje v kombinaciji z radiatorskim ogrevanjem je vezano na hišni CNS sistem, kar je obdelano v načrtu Elektro instalacij.

Vse armature se montirajo tlačne stopnje PN16.

#### ODVOD KONDENZATA

Odvod kondenzata od posameznih notranjih hladilnih enot, konvektorjev, kanalskega hladilca, se po PP kanalizacijskih ceveh, spojenih z obojkami, spelje sifonizirano v notranjo hišno kanalizacijo, predvidoma se veže na hišno kanalizacijo v tlaku kleti 2.

Sifon za kondenzat se izdelava podometno v suho montažni steni iz PP kanalizacijskih cevi v sklopu vertikale, z vodnim stolpcem minimalno  $h=50$  cm.

Vsi horizontalno speljani razvodi kondenzata se speljejo pod stropom etaže 2, v SM stropu, dvizni vodi se speljejo v SM stenah.

Speljejo se z minimalnim naklonom v smeri odtoka kondenzata, predvidoma z naklonom  $i=0,1$  %.

#### ZAKLJUČEK

Po končani montaži konvektorskega sistema hlajenja na obravnavanem območju gradnje, v MR prostorih, se izvrši tlačni preizkus z vodnim tlakom  $p=4,0$  bar. Po temperaturni stabilizaciji cevovoda tlak ne sme pasti v času  $t=2$  uri. O uspešno opravljenem tlačnem preizkusu napišeta predstavnik izvajalca in nadzorni organ investitorja zapisnik z vsemi podatki o preizkusu.

Po končani montaži je potrebno izvesti regulacijo celotnega sistema in zregulirati pretoke skozi posamezne veje in grelna telesa. Izvajalec del je dolžan napisati navodila za obratovanje in izdelati shemo instalacij.

Celotno instalacijo je potrebno izvesti v skladu s tehniškimi normativi in uporabiti samo prvovrsten material.

**Vse preboje in prehode instalacij skozi stene in strope med požarnimi sektorji je potrebno proti požarno zatesniti z požarno odpornostjo EI90.**

**Vse prehode instalacij skozi stene med prostori na območju MR prostorov je zaradi instaliranega aktivnega sistema gašenja z Inergen plinom potrebno zrakotesno zatesniti.**

**Vse instalacije konvektorskega hlajenja je potrebno izvajati in montirati po navodilih proizvajalca materiala, opreme, naprav in zagotoviti pooblaščen zagon.**

Vse ostale podrobnosti so razvidne iz načrtov in popisa materiala in del.

#### 4.4.4. Prezračevanje in klimatizacija MR prostora in ostalih pripadajočih MR prostorov

##### SPLOŠNO

Obravnani del objekta predstavlja finalizacijo MR prostorov v kleti 2 Oddelka za Onkologijo v sklopu UKC MB.

Vse instalacije prezračevanja in klimatizacije v celotnem objektu Oddelka onkologije UKC MB so že izvedene, za območje gradnje MR prostorov so pod stropom kleti 2 pripravljeni priključki za dovod in odvod zraka za prezračevanje in klimatizacijo MR kletke z elektronskim variabilnim regulatorjem pretoka zraka KN1-VRV-01 na dovodu in KN1-VRV-02 na odvodu z  $V_h=450-1100$  m<sup>3</sup>/h pretoka zraka in priključki za dovod in odvod zraka za prezračevanje ostalih pripadajočih MR prostorov z mehanskim regulatorjem pretoka zraka KN1-VRK-09 na dovodu in KN1-VRK-10 na odvodu z  $V_h=400$  m<sup>3</sup>/h pretoka zraka.

Vse skupaj je vezano na obstoječo hišno prezračevalno napravo KN1, katera je montirana v tehničnem prostoru z prezračevalnimi napravami, v kleti 1, preko katere se prezračujejo in klimatizirajo tudi ostali prostori v kleti 2, CT prostori, PET CT prostori, RTG prostori, ...

V prezračevalni napravi KN1 se dovodni zrak filtrira, vrši se rekuperacija odpadne energije, zrak se dogreje na željeno temperaturo, zrak se hladi na željeno temperaturo, vlaži, vse glede na klimatske potrebe v prostorih kleti 2.

Obstoječa prezračevalna naprava KN1 je že v osnovi bila predvidena tudi za prezračevanje in klimatizacijo MR prostorov, tako da je sistem že bil zasnovan v ta namen.

##### SISTEM PREZRAČEVANJA IN KLIMATIZACIJE KN1 MR ZA PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJO MR PROSTORA

Za potrebe prezračevanja, ogrevanja in hlajenja MR prostora z MR napravo, ki je funkcionalno kot prostor svoja zaščiten celota, sam prostor je v MR kletki zaradi stabilnega magnetnega polja, je na območju gradnje, v MR prostorih, že posebej izvedena veja za prezračevanje in klimatizacijo MR prostora, katero bo mogoče posebej upravljati z količinsko in temperaturno regulacijo.

Toplotni dobitki v MR prostoru so glede na podatke proizvajalca MR naprave Siemens in glede na ostale notranje dobitke izračunani in znašajo  $Q_{hl}=3255$  W.

MR prostor se prezračuje in klimatizira preko prezračevalne naprave KN1 in prezračevalnega seta KN1\_MR, v MR prostoru je potrebno vzdrževati temperaturo prostora v poletnem in zimskem obdobju med  $T_p=18$  in  $22^{\circ}\text{C}$  in vlažnosti med  $i=40$  in  $60$  %.

Zaradi večjih toplotnih dobitkov, kot je bilo predvideno v prvotnem osnovnem projektu strojnih instalacij, je za učinkovito hlajenje samega MR prostora potrebno povečati dovod zraka iz  $V_h=1100$  m<sup>3</sup>/h na  $V_h=1400$  m<sup>3</sup>/h in dovodni zrak za MR kletko dodatno pohladiti.

V ta namen se zamenja obstoječi Elektronski variabilni regulator pretoka zraka KN1-VRV-01 na dovodu z večjim, enako se z večjim Elektronskim variabilnega regulatorjem pretoka zraka zamenja tudi obstoječi KN1-VRV-02 na odvodu.

Nova Elektronska variabilnega regulatorja pretoka zraka, posebej na dovod in posebej na odvodu, bi naj bi imeli pretok  $V_h=500-1500$  m<sup>3</sup>/h, nastaviti ju bo potrebno na  $V_h=500-1400$  m<sup>3</sup>/h.

Zaradi potreb po dodatnem hlajenju dovodnega zraka, morebitnim dodatnim ogrevanjem dovodnega zraka in zaradi dodatnih uporov zaradi dodatno vgrajenih elementov v kanalsko traso se v dovodno kanalsko traso za Elektronskim variabilnim regulatorjem pretoka zraka KN1-VRV-01 montira prezračevalni set KN1\_MR, kateri je sestavljen iz kanalskega ventilatorja KV01, kanalskega elektro grelca, kanalskega vodnega hladilnika in dušilnika zvoka.

Prezračevanje in klimatizacija samega MR prostora se vrši preko obstoječe prezračevalne naprave KN1 in novega prezračevalnega seta KN1\_MR.

Preko prezračevalnega seta KN1\_MR se v MR prostor predvidoma dovaja  $V_h=500-1400$  m<sup>3</sup>/h zraka, temperature med  $T_{dov}=12-24^{\circ}\text{C}$ , ustrezno po potrebi glede na potrebe po hlajenju in potrebe po ogrevanju, enako se  $V_h=500-1400$  m<sup>3</sup>/h zraka iz MR prostora tudi odvaja.

Dovod zraka za MR prostore se predhodno pripravi, enako kot za celotno klet 2, v prezračevalni napravi KN1 v kleti 1 objekta, dodatno se preko avtomatike za prezračevanje in klimatizacijo MR prostora na fino pripravi še v sklopu Prezračevalnega seta KN1\_MR, kateri je na dovodu sestavljen iz Elektronskega variabilnega regulatorja pretoka zraka KN1-VRV-01, tip Optima-LV-RI-315, kanalskega ventilatorja proizvod kot na primer Systemair tip Prio silent 315 EC, kanalskega elektro grelca tip VEAB CV315-5 kW MQXL, toplotne moči  $Q_{elgr}=5,0$  kW, vodnega kanalskega hladilnika zraka tip CW12 3329S2.5 10T7 8R, 800x400x420, hladilne moči  $Q_{hl}=10,2$  kW, z eliminatorjem kapljic, vezan na hišno konvektorsko hlajenje z  $T_r=9/14^{\circ}\text{C}$  in kanalskega dušilnika zvoka tip DZ-2/100 840x300x1000, kanalov iz pocinkane pločevine, kateri se speljejo do MR kletke, kjer izvajalec preko MR filtra izvede priklop kanalov na MR kletko.

**Distribucija zraka znotraj MR kletke se izvede v sklopu izvedbe MR zaščitne kletke in ni predmet tega del projekta.**

Kontrola temperature MR prostora se vrši preko posluževalnega tabloja in krmilnika v sklopu prezračevalnega seta KN1\_MR, kateri krmili dovodni ventilator in vse ostale regulacijske elemente z elektro pogoni glede na željeno temperaturo v MR prostoru.

Prezračevanje in klimatizacija MR prostora se vrši z količinsko in temperaturno regulacijo.

Celoten prezračevalni set se preko krmilnika veže na hišni CNS sistem, kar je obdelano v načrtu Elektro instalacij.

Prezračevalni sistem KN1 in tako tudi prezračevalni set KN1\_MR obratuje stalno, ko uporabnik to želi, predvidoma KN1 obratuje 24 ur na dan in 7 dni v tednu.

Funkcionalno se avtomatika KN1\_MR nastavi na zahtevane klimatske pogoje v MR prostoru, to je temperatura prostora  $T_p=18$  in  $22^{\circ}\text{C}$  in vlažnosti med  $i=40$  in  $60$  %.

Ustrezno pripravljen zrak pripravljen v KN1\_MR se dovaja v do MR kletke po kanalih iz pocinkane pločevine, okroglih in pravokotnih oblik, kateri se veže preko MR filtra na MR kletko.



Vsi novo vgrajeni kanali za prezračevanje se morajo ustrezno in strokovno dezinficirati.

Dovodni in odvodni kanali za potrebe prezračevanja in klimatizacije se speljejo pod stropom kleti 2, v SM stropu, v MR TP ni SM stropa, kanali so pod stropom vidni.

Vsi kanali v sklopu sistema prezračevanja in klimatizacije KN1\_MR, za MR prostor se toplotno in protikondenzno izolirajo z Kaiflex ST ploščami, dovodni kanali do MR kletke se izolirajo z Kaiflex ST ploščami debeline 32 mm, odvodni kanali se izolirajo z Kaiflex ST ploščami debeline 19 mm, vse debeline TI so označene tudi na načrtih.

Kanali se obešajo na strop in stene objekta preko sistemskih obešal, konzol in navojnih palic.

Krmiljenje prezračevalnega seta KN1\_MR se vrši preko posluževalnega tabloja in krmilnika v sklopu KN1\_MR, posluževalnik se predvidoma montira na steno MR kontrolne sobe.

#### PREZRAČEVANJE OSTALIH PRIPADAJOČIH MR PROSTOROV

Za potrebe prezračevanja ostalih pripadajočih MR prostorov je v obravnavanih prostorih, na območju gradnje MR prostorov, že posebej izvedena veja za prezračevanje ostalih pripadajočih MR prostorov.

Zaradi večjih potreb po svežem zraku, kot je bilo predvideno v prvotnem osnovnem projektu strojnih instalacij, je za učinkovito prezračevanja ostalih pripadajočih MR prostorov potrebno povečati dovod zraka iz  $V_h=400 \text{ m}^3/\text{h}$  na  $V_h=450 \text{ m}^3/\text{h}$ .

V ta namen se zamenja obstoječi Mehanski regulator pretoka zraka KN1-VRK-09 na dovodu z večjim, enako se z večjim Mehanskim regulatorjem pretoka zraka zamenja tudi obstoječi KN1-VRK-10 na odvodu.

Na obeh novih mehanskih regulatorjih pretoka zraka, posebej na dovodu in posebej na odvodu, se nastavi pretok zraka na  $V_h=450 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Ustrezno pripravljen zrak pripravljen v KN1 se dovaja v ostale pripadajoče MR prostore po kanalih iz pocinkane pločevine, okrogle in pravokotne oblike in preko dovodnih difuzorjev. V ta namen se montirajo dovodni difuzorji proizvajalca kot na primer oziroma enakovredno Systemair tip VVKR-AS 600/48 z priključno komoro.

Odvod odpadnega zraka iz prostorov se vrši preko odvodnih difuzorjev proizvajalca kot na primer oziroma enakovredno Systemair tip VVKR-AS 600/48 z priključno komoro in odvodnih kanalov iz pocinkane pločevine.

Dovodni in odvodni kanali za potrebe prezračevanja ostalih pripadajočih MR prostorov se speljejo pod stropom kleti 2, v SM stropu, v MR TP ni SM stropa, kanali so pod stropom vidni.

Vsi novo vgrajeni kanali za prezračevanje se morajo ustrezno in strokovno dezinficirati.

Vsi dovodni kanali v sklopu sistema prezračevanja za ostale pripadajoče MR prostore se toplotno in protikondenzno izolirajo z Kaiflex ST ploščami, dovodni kanali se izolirajo z Kaiflex ST ploščami debeline 19 mm, odvodni kanali se ne izolirajo.

Kanali se obešajo na strop in stene objekta preko sistemskih obešal, konzol in navojnih palic.

#### ZAKLJUČEK

Vse instalacije je potrebno izvesti po predpisih in vgrajevati samo atestirani material. Po končan montaži je potrebno izvesti regulacijo vseh elementov in opraviti meritve pretočnih količin zraka.

**Po potrebi je potrebno instalacije prezračevanja in klimatizacije prilagoditi zahtevam iz strojnega načrta za sistem aktivnega gašenja z Inergen plinom, kot ja v načrtih za aktivno gašenje z Inergen plinom zapisano.**

**Predvsem je tukaj mišljeno zapiranje loput na dovodu in odvodu iz MR prostorov, kjer so predvidene vgradnje požarnih loput z dimno tesnostjo.**

**Podrobnosti sama izvedbe in morebitna prilagajanja splošnih strojnih instalacij se uskladijo na licu mesta glede na dejansko stanje instalacij in prilagojenih izračunov za Inergen plin.**

Vse instalacije prezračevanja in klimatizacije MR prostora, MR tehničnega prostora, MR kontrolne sobe z predprostorom in MR izvidne sobe je potrebno izvajati in montirati po navodilih proizvajalca materiala, opreme in naprav, zagotoviti je potrebno pooblaščen zagon, vključno z kabliranjem, vgradnjo tipal, regulacijskih elementov in nastavitvijo potrebnih pretokov zraka v samem prezračevalnem sistemu KN1\_MR, opraviti funkcionalni preizkus kompletnega prezračevalnega in klimatskega sistema in opraviti osnovno poučevanje uporabnika za upravljanje sistema prezračevanja in klimatizacije.

**Vse prehode instalacij skozi stene med prostori na območju MR prostorov je zaradi instaliranega aktivnega sistema gašenja z Inergen plinom potrebno zrakotesno zatesniti.**

Vse ostale podrobnosti so razvidne iz načrtov in popisa materiala in del.

#### 4.4.5. Tehnološko hlajenje MR naprave

##### SPLOŠNO

Obrađivani del objekta predstavlja finalizacijo MR prostorov v kleti 2 Oddelka za Onkologijo v sklopu UKC MB.

Vse instalacije tehnološkega hlajenja v celotnem objektu Oddelka onkologije UKC MB so že izvedene, za območje gradnje MR prostorov je pod stropom kleti 2 pripravljen priključek za hladilno tehnološko vodo  $Q_{hl}=30$  kW hladilne moči.

##### TEHNOLOŠKO HLAJENJE MR NAPRAVE

V obrađivanem delu objekta, na območju gradnje MR prostorov, so instalacije tehnološkega hlajenja za potrebe MR naprave že bile pripravljene, pripravljen je bil priključek z  $Q_{hl}=30$  kW hladilne moči, kateri se ne bo uporabil, ker je preko obstoječega hišnega tehnološkega hlajenja zagotovljeno  $Q_{hl}=30$  kW hladilne moči, novo predvidena MR naprava potrebuje za svoje obratovanje  $Q_{hl}=60$  kW hladilne moči in zagotovljeno rezervno hlajenje za vzdrževanje Helija.

Za potrebe tehnološkega hlajenja MR naprave se na novo izvede ločen in lasten sistem tehnološkega hlajenja, kateri ni povezan z nobenim drugim sistemom hlajenja v obstoječem objektu.

MR naprava za svoje delovanje potrebuje vodno hlajenje. Po podatkih proizvajalca MR naprave Siemens potrebujemo  $Q_{hl}=60$  kW hladilne moči, katero je potrebno dovesti na SEP modul v sklopu postrojenja MR naprave v MR tehničnem prostoru.

V ta namen se za potrebe hlajenja na strehi objekta montira zračno hlajeni hladilni agregat dobavitelja Domus tip HGDH 60/60+10, hladilne moči  $Q_{hl}=60$  kW, pri  $T_z=+35^{\circ}\text{C}$  in temperaturi predtoka  $T=6^{\circ}\text{C}$ . Sistem hlajenja se napolni z  $i=35\%$  mešanico etilenglikola in vode. Hladilni agregat ima v dobavi tudi hidravlični modul z rezervoarjem volumna  $V=300$  litrov, raztezno posodo, varnostni ventil, 2x obtočno črpalko, ... več ločenih hladilnih krogov, ...  $Q_{hl}=10$  kW rezervno hlajenje, ...

Razvod hlajenja od hladilnega agregata HA01, montiranega na ravni pritličnega dela objekta, spelje po strehi do vertikalnega jaška za dovod zraka vseh prezračevalnih naprav, v vertikalnem jašku vertikalno iz strehe do nivoja tlaka kleti 1, skozi steno vertikalnega jaška v klet 1, v prostor strojnice z prezračevalnimi napravami, horizontalno do točke preboja skozi medetažno ploščo, skozi AB medetažno ploščo iz kleti 1 pod strop kleti 2, v MR tehnični prostor, kjer se zaključi na višini  $h=250$  cm nad SEP modulom v sklopu opreme MR naprave z 2x zapornim ventilom DN50 in 1x poševno sedežnim ventilom DN50, ki ima funkcijo preliwa. SEP modul v sklopu MR postrojenja se veže na razvod hlajenja v sklopu montaže MR naprave preko fleksibilnih cevi.

V primeru zastoja primarnega dela HA01 ima HA01 v istem ohišju tudi sekundarno hlajenje z  $Q_{hl}=10$  kW hladilne moči, katero služi za vzdrževanje Helija.

Vsi razvodi tehnološkega hlajenja od hladilnega agregata HA01 do MR TP se izvedejo iz Mapress sistemskih RF cevi za hlajenje po sistemu stisljivih fittingov, proizvod kot na primer oziroma

enakovredno Geberit, med seboj se spajajo z press sistemskimi spoji, obešajo se na sistemske konzole na tla, strop in steno objekta.

Razvode hlajenja je potrebno izvesti tako, da je možna izpraznitev sistema.

Vsi razvodi hlajenja speljani zunaj objekta se toplotno in proti kondenzno izolirajo z Kaiflex ST cevaki debeline 19 mm + d=8,0 cm kamene volne, vse ovito vodotesno v Alu oklep, znotraj objekta z Kaiflex ST cevaki debeline 19 mm.

Vsled temperaturne razlike med montažno temperaturo cevovoda,  $T_p=20^{\circ}\text{C}$  in maksimalno temperaturo cevovoda,  $T_p=40^{\circ}\text{C}$  nastanejo raztezki cevi, katere je potrebno kompenzirati. Kompenzacija raztezkov se vrši z samo kompenzacijo zaradi pravokotno speljanih cevi.

Odzračevanje celotnega sistema tehnološkega hlajenja se vrši z odzračevalnimi in avtomatskimi odzračevalnimi lončki montiranimi na najvišji točki nivoja razvoda, v MR TP in na strehi objekta.

Varovanje celotnega sistema hlajenja pred povišanim tlakom je zagotovljeno z RP vgrajeno v HA01 in varnostnim ventilom montiranim v sklopu HA01, z tlakom odpiranja  $p=3,0$  bar.

Pred zagonom mora pooblaščen servisier pregledati velikost raztezne posode in po potrebi glede na volumen hladilne tekočine v hladilnem sistemu ustrezno dodati.

#### ZAKLJUČEK

Po končani montaži celotnega postrojenja hladilnega sistema se izvrši tlačni preizkus z vodnim tlakom  $p=4,0$  bar. Po temperaturni stabilizaciji cevovoda tlak ne sme pasti v času  $t=2$  uri. O uspešno opravljenem tlačnem preizkusu napišeta predstavnik izvajalca in nadzorni organ investitorja zapisnik z vsemi podatki o preizkusu.

Po končani montaži je potrebno izvesti regulacijo celotnega sistema in zregulirati pretoke skozi posamezne veje in hladilna telesa. Izvajalec del je dolžan napisati navodila za obratovanje in izdelati shemo instalacij.

Celotno instalacijo je potrebno izvesti v skladu s tehniškimi normativi in uporabiti samo prvovrsten material.

**Vse preboje in prehode instalacij skozi stene in strope med požarnimi sektorji je potrebno proti požarno zatesniti z požarno odpornostjo EI90.**

**Vse prehode instalacij skozi stene med prostori na območju MR prostorov je zaradi instaliranega aktivnega sistema gašenja z Inergen plinom potrebno zrakotesno zatesniti.**

**Vse instalacije tehnološkega vodnega hlajenja je potrebno izvajati in montirati po navodilih proizvajalca materiala, opreme, naprav in zagotoviti pooblaščen zagon HA01.**

Vse ostale podrobnosti so razvidne iz načrtov in popisa materiala in del.

#### **4.4.6. Medicinski plini**

##### SPLOŠNO

Obrađivani del objekta predstavlja finalizacijo MR prostorov v kleti 2 Oddelka za Onkologijo v sklopu UKC MB.

Vse instalacije medicinskih plinov v celotnem objektu Oddelka onkologije UKC MB so že izvedene, za območje gradnje MR prostorov so pod stropom kleti 2 pripravljeni priključek za vse potrebne medicinske pline.

##### MEDICINSKI PLINI

V obrađivanem delu objekta, na območju gradnje MR prostorov, so instalacije medicinskih plinov za potrebe MR prostorov že pripravljene, pod stropom kleti 2, v MR prostorih so pripravljene razvodi medicinskih plinov za

O<sub>2</sub>, KZ 5, VAC, KZ 10, N<sub>2</sub>O in AGSS,  
na katere se za potrebe MR prostorov navežemo.

V samih MR prostorih se montirata dva kompleta odzemnih sklopov za medicinske pline, katere se montirajo v bolnišnični kanal, 1x v prostoru MR kontrolni prostor z predprostorom in 1x v samem MR prostoru.

V posameznem kompletu MP so predvideni priključki za 1x O<sub>2</sub>, 1x KZ 5, 1x VAC, 1x KZ 10, 1x N<sub>2</sub>O in 1x AGSS, odvod anestetika.

Vsi razvodi medicinskih plinov se izvedejo iz specialnih bakrenih cevi za medicinske pline po DIN1786, DIN 13260 in DIN 17671, kateri se spajajo z trdim spajkanjem pri T=710°C. Speljejo se pod stropom kleti 2, v SM stropu, vertikale se izvedejo v bolnišničnih kanalih.

Mikrolokacije priključnih sklopov za medicinske pline se naj potrdijo pred samo izvedbo s strani uporabnikov MR prostorov.

V MR prostoru se instalacije medicinskih plinov izvedejo v sklopu MR kletke, instalater za medicinske pline spelje razvode medicinskih plinov do prehoda v MR kletko, vse po dogovoru z izvajalcem MR kletke.

Znotraj MR kletke se vse instalacije MP morajo izvesti v izvedbi ustrezni za MR kletko.

Vse instalacije medicinskih plinov je potrebno izvajati in montirati po veljavnih standardih za medicinske pline, navodilih proizvajalca materiala, opreme in naprav, zagotoviti je potrebno pooblaščen zagon sistema medicinskih plinov, preveriti ustreznost in oznake vseh priključnih sklopov ter opraviti osnovno poučevanje uporabnika za upravljanje prenovljenega sistema medicinskih plinov.

#### ZAKLJUČEK

Po končani montaži se izvrši tlačni in funkcionalni preizkus vseh instalacij MP. O uspešno opravljenem tlačnem preizkusu napišeta predstavnik izvajalca in nadzorni organ investitorja zapisnik z vsemi podatki o preizkusu.

Po končani montaži je potrebno izvesti regulacijo celotnega sistema in napisati navodila za obratovanje in izdelati shemo instalacij.

Celotno instalacijo je potrebno izvesti v skladu s tehniškimi normativi in uporabiti samo prvovrsten material.

**Vse preboje in prehode instalacij skozi stene in stropje med požarnimi sektorji je potrebno proti požarno zatesniti z požarno odpornostjo EI90.**

**Vse prehode instalacij skozi stene med prostori na območju MR prostorov je zaradi instaliranega aktivnega sistema gašenja z Inergen plinom potrebno zrakotesno zatesniti.**

Vse ostale podrobnosti so razvidne iz načrtov in popisa materiala in del.

#### **4.4.7. Aktivno sistem gašenje z Inergen plinom**

V obravnavanih MR prostorih se na novo uredi sistem aktivnega gašenja, kar se izvede z novo instaliranim sistemom aktivnega gašenja z Inergen plinom.

Sistem aktivnega gašenja z Inergen plinom ni predmet tega dela načrta, sistem gašenja z Inergen plinom je predmet drugega dela načrta.

**Po potrebi je potrebno vse splošne strojne instalacije in strojno opremo prilagoditi zahtevam iz strojnega načrta za sistem aktivnega gašenja z Inergen plinom, kot ja v načrtih za aktivno gašenje z Inergen plinom zapisano.**

**Podrobnosti sama izvedbe in morebitna prilagajanja splošnih strojnih instalacij se uskladijo na licu mesta glede na dejansko stanje instalacij in prilagojenih izračunov za Inergen plin.**

## 4.5. TEHNIČNI IZRAČUN

### 4.5.1. Vodovod

**Maksimalne potrebe po hladni in topli sanitarni vodi za obravnavani del objekta, MR prostore, znašajo:**

Izlivna mesta:			HV	TV
Umivalnik	kom.	1x 0,50 BW x 1,00	= 0,50 BW	= 0,50 BW
Izlivni ventil DN15	kom.	1x 1,00 BW x 1,00	= 1,50 BW	= 0,00 BW
skupaj:			=2,00 BW	=0,500 BW

Z = vsota BW

q = količina vode (l/s)

v = hitrost toka (m/s)

**HLADNA SANITARNA VODA:**

$$q_{hv}=0,25 \times \sqrt{Z}=0,25 \times \sqrt{2,00}= \mathbf{0,35 \text{ l/s} = 1,27 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$d_{i \min }=35,7 \times \sqrt{Q / v}=35,7 \times \sqrt{(0,35 / 1,8)}=15,74 \text{ mm}$$

**Vršne potrebe po hladni sanitarni vodi za obravnavani del objekta, MR prostore, znašajo Vshv=0,35 l/s= 1,27 m3/h.**

**TOPLA SANITARNA VODA:**

$$q_{tv}=0,25 \times \sqrt{Z}=0,25 \times \sqrt{0,50}= \mathbf{0,18 \text{ l/s} = 0,65 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$d_{i \min }=35,7 \times \sqrt{Q / v}=35,7 \times \sqrt{(0,18 / 1,8)}=11,29 \text{ mm}$$

**Vršne potrebe po topli sanitarni vodi za obravnavani del objekta, MR prostore, znašajo Vstv=0,18 l/s= 0,65 m3/h.**



#### 4.5.2. Fekalna kanalizacija:

##### Maksimalna obremenitev z fekalnimi vodami za obravnavani del objekta, MR prostor, znaša:

Sanitarni elementi			DU (l/s)
Umivalnik	kom.	1x 0,50 BW	= 0,50 BW
skupaj:			=0,50 BW

$\Sigma DU$  = vsota vseh priključnih vrednosti (l/s)\_

$Q_{ww}$  = odtok fekalne vode (l/s)

$k$  = koeficient odtoka ( $k=0,5$ )

$$Q_{ww}=k \times \sqrt{DU}= 0,5 \times \sqrt{0,50}= \mathbf{0,35 \text{ l/s}}$$

**Konična obremenitev z fekalno kanalizacijo za obravnavani del objekta prizidave znaša  $q=0,35 \text{ l/s}$ , za kar ustreza zbirni kanalizacijski vod fekalne kanalizacije dimenzije DN50.**

#### 4.5.3. Ogrevanje in hlajenje:

##### TRANSMISIJSKI IZRAČUN

Toplotne potrebe so računan po EN12831, toplotni odbitki po VDI 2078.

Prehodnostni koeficienti so povzeti iz dejanskega stanja gradbene konstrukcije.

Zunanja temperatura v času ogrevanja je upoštevana za področje gradnje, ki znaša  $T_z = -13^\circ\text{C}$ .

Notranje temperature prostorov v času ogrevanja so predvidene na

$T_p = 18$  do  $22^\circ\text{C}$  za MR prostor,

$T_p = 21^\circ\text{C}$  za MR kontrolna soba in MR predprostor,

$T_p = 15$  do  $30^\circ\text{C}$  za MR tehnični prostor in

$T_p = 21^\circ\text{C}$  za MR izvidna soba

Zunanja temperatura v času poletja je vzeta za področje gradnje, ki znaša  $T_z = +35^\circ\text{C}$ .

Notranje temperature hlajenih prostorov v času hlajenja so predvidene na

$T_p = 18$  do  $22^\circ\text{C}$  za MR prostor,

$T_p = 26^\circ\text{C}$  za MR kontrolna soba in MR predprostor,

$T_p = 15$  do  $30^\circ\text{C}$  za MR tehnični prostor in

$T_p = 26^\circ\text{C}$  za MR izvidna soba

##### Temperature prostorov:

$t_z = -13^\circ\text{C}$	- zunanja temperatura pozimi
$t_z = +35^\circ\text{C}$	- zunanja temperatura poleti
$t_p = +18$ do $22^\circ\text{C}$	- MR prostor v ogrevalni sezoni
$t_p = +18$ do $22^\circ\text{C}$	- MR prostor v poletnem obdobju

##### Prehodnostni koeficienti gradbenih konstrukcij:

Tla1_klz	tla1_klz
U=	0,278
T.l.: d=10 cm	

Strop1_mr	strop1_mr
U=	0,3628
T.l.: d=5 cm	

Sz1_klz	sz1_klz
U=	0,294
T.l.: d=12 cm	

Sn1_mr, SM stena	sn1_mr
U=	0,248
T.l.: d=5 cm	

Sn2_sm	sn2_sm
U=	0,367
T.l.: d=10 cm	

Sn3_mas	sn3_mas
U=	2,410
T.l.: d=0 cm	

REKAPITULACIJA TOPLOTNIH IZGUB

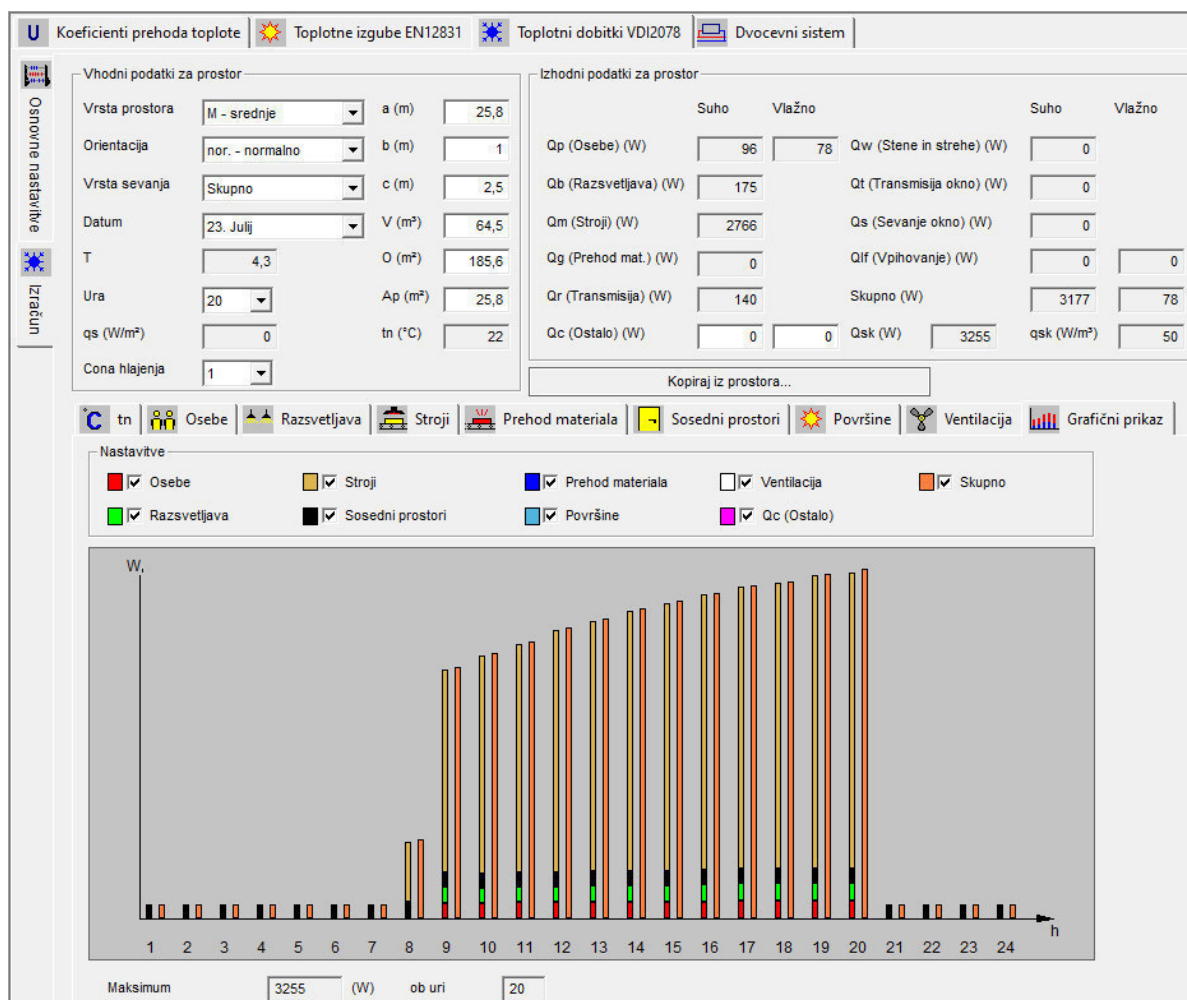
MR prostori, klet 2					
Prostor	A (m <sup>2</sup> )	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
100 MR prostor	25	21	106	106	0
101 MR TP	9	21	32	32	0
102 MR kontrolna soba + MR predprostor	31	21	66	32	34
103 MR izvidna soba	11	21	32	32	0
<b>Skupno:</b> <b>MR prostori, klet 2</b>			<b>236</b>	<b>202</b>	<b>34</b>

A - površina prostora  
tn - notranja projektna temperatura  
PhiT - transmisijske toplotne izgube  
PhiV - ventilacijske toplotne izgube  
Qn - skupaj celotne toplotne izgube

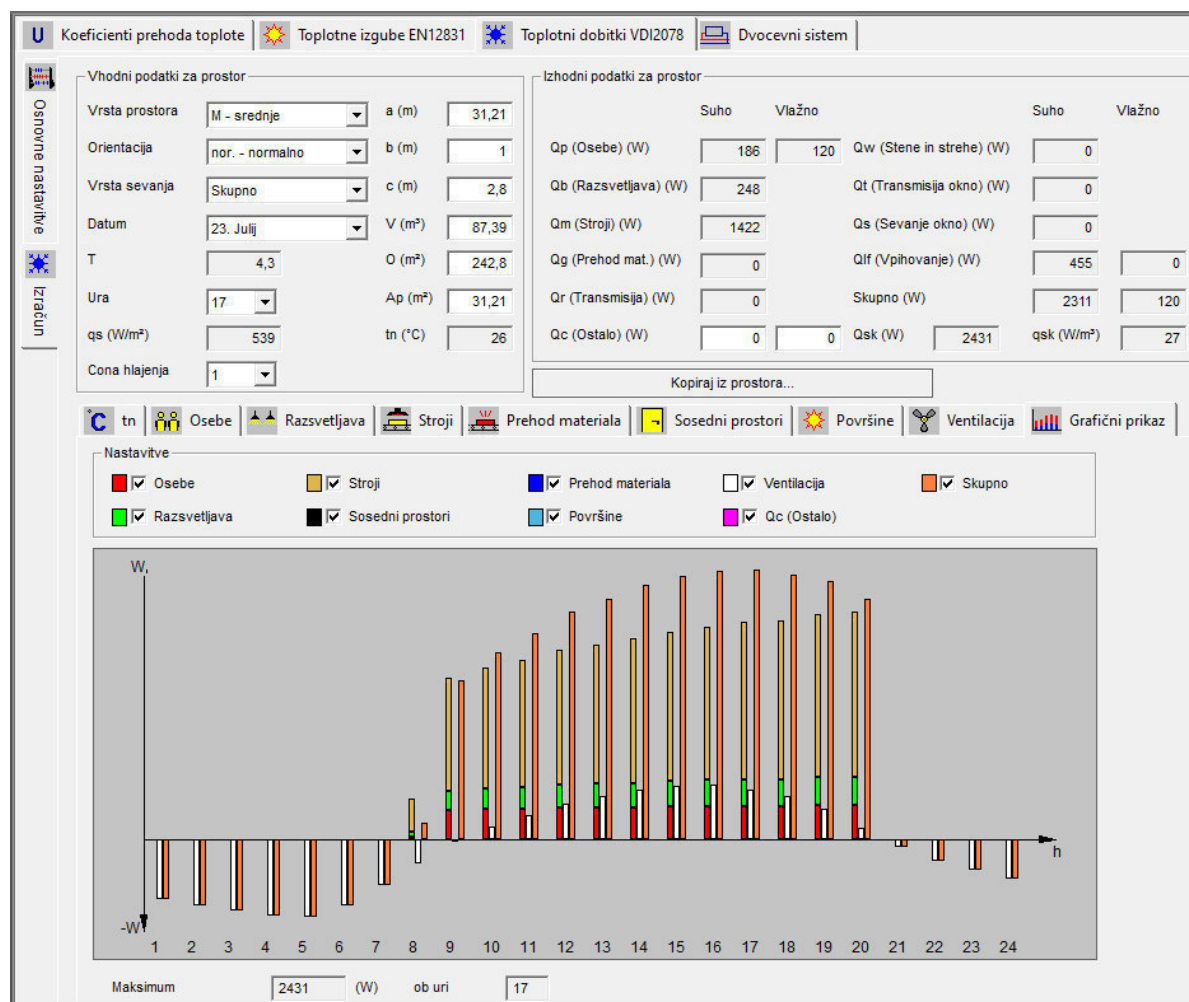
## REKAPITULACIJA TOPLOTNIH DOBITKOV V MR PROSTORIH

MR prostori, klet 2				
	Qsuho (W)	Qvlažno (W)	Qskupno (W)	Datum in ura
1 100 MR prostor	3177	78	3255	23. Julij 20h
2 101 MR TP	1290	0	1290	23. Julij 17h
3 102 MR kontrolna soba + MR predprostor	2311	120	2431	23. Julij 17h
4 103 MR izvidna soba	1350	77	1427	23. Julij 17h

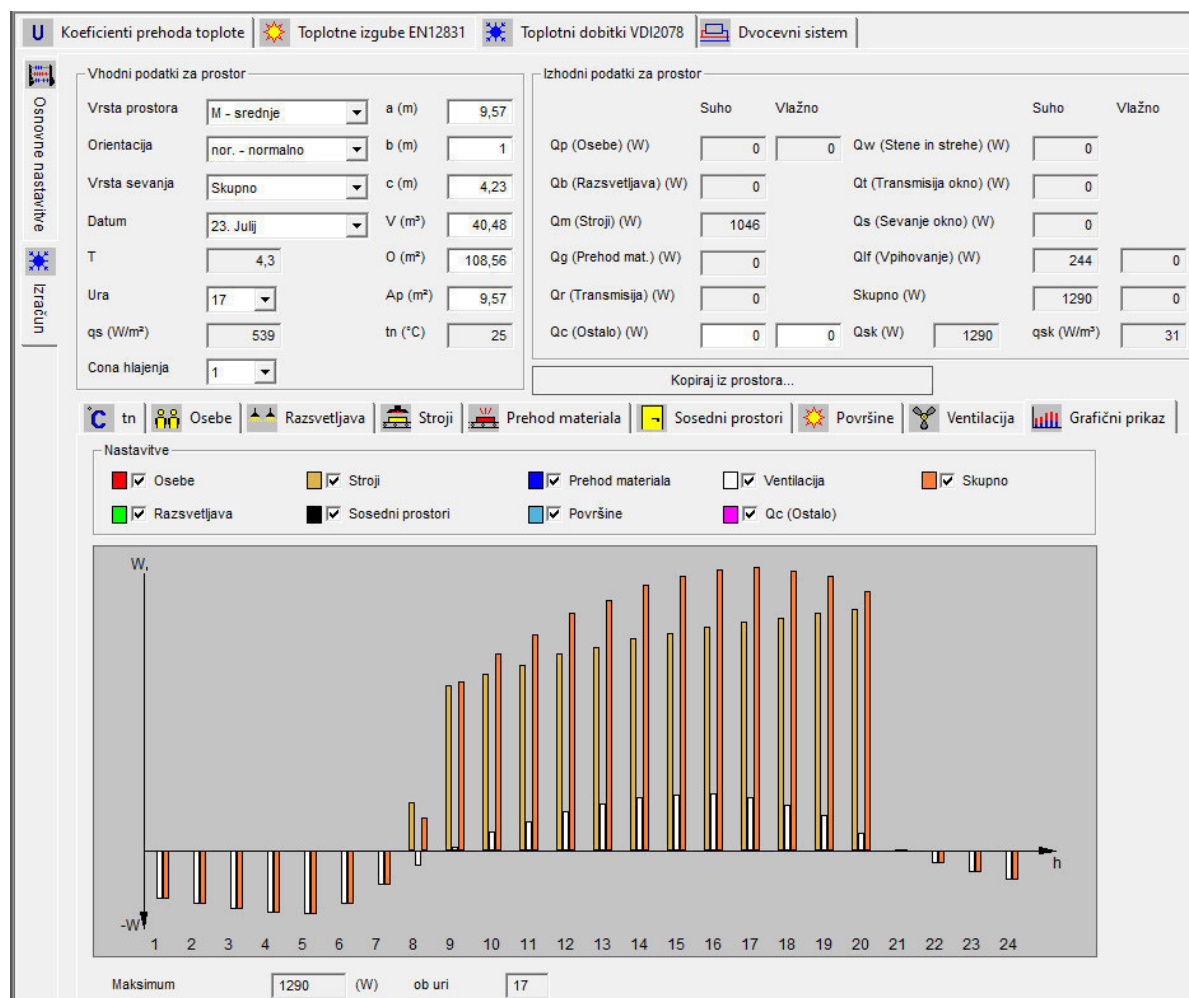
### Grafični prikaz toplotnih dobitkov za MR prostor:

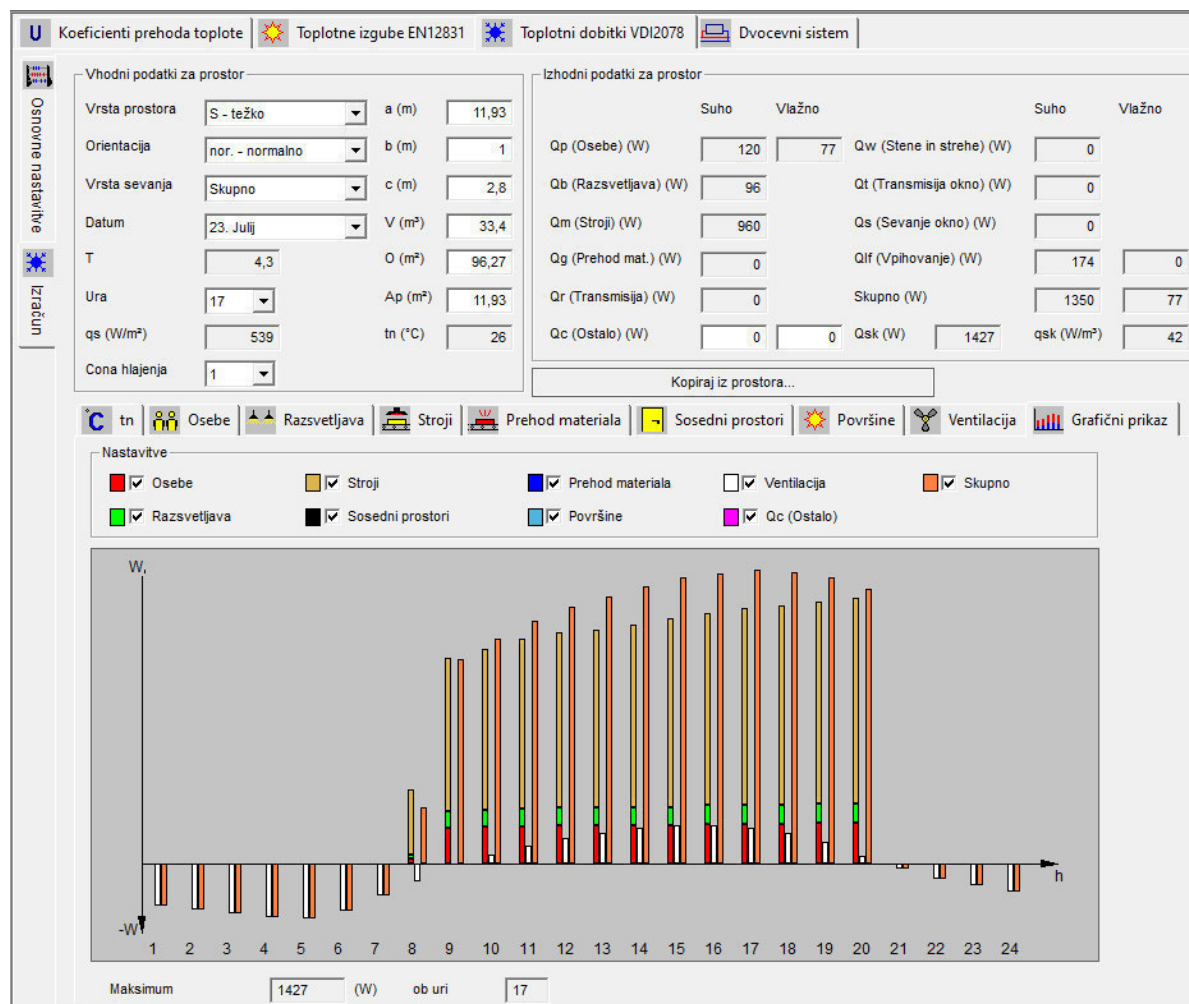


Grafični prikaz toplotnih dobitkov za MR kontrolna soba in MR predprostor:



Grafični prikaz toplotnih dobitkov za MR tehnični prostor:



Grafični prikaz toplotnih dobitkov za MR izvidna soba:

#### 4.5.4. Hlajenje RTG prostora z dovodnim zrakom:

Toplotno dobitki:  $Q_{hl}=3255 \text{ W}$

Hlajenje z zrakom:  $q_{zr}=1400 \text{ m}^3/\text{h}$

Temperatur prostora:  $T_p=20^\circ\text{C}$

Temperatura vpiha:  $T_{vpzr}=14^\circ\text{C}$

Razlika temperature:  $dT=7 \text{ K}$

Gostota zraka:  $\rho=1,2 \text{ kg}/\text{m}^3$

spec. topl. kap.,:  $c_p=1,011$

$Q_{hl} = (q_{zr}/3600) \times \rho \times c_p \times (T_p - T_{vpzr}) =$

$Q_{hl} = (1400 \text{ m}^3/\text{h} / 3600) \times 1,2 \times 1,011 \times 7 \text{ K} =$

**$Q_{hl}=3300 \text{ W}$**

**Z vpihom  $q=1400 \text{ m}^3/\text{h}$  zraka temperature  $T_{vpzr}=14^\circ\text{C}$  pri temperaturi prostora  $T_p=20^\circ\text{C}$**

**dosežemo hladilno moč  $Q_{hl}=3300 \text{ W}$ ,**

**z katerim zagotovimo ustrezno hlajenje samega MR prostora.**



UKC MB Onkologija, MR prostori, prezračevanje in klimatizacija

Št. pr.	Naziv prost.	Površ.	Višina	Vol.	Vtok zraka:	Št. izm:	Spec. prezr.:	Dovod zraka:	Odvod zraka:	ZIMA:					OPOMBA:	POLETJE:					OPOMBA:
		m2	m	m3	m3/h	h-1	m3/hm2	m3/h	m3/h	Temp. prost.	Transm.	Temp. vpih. zraka:	Pokrito z zrakom:	Razl. gr. tel.:		Temp. prost.	Transm.	Temp. vpih. zraka:	Pokrito z zrakom:	Razlika hlad.tel.:	
										°C	W	°C	W	W		°C	W	°C	W	W	
MT PROSTORI																					
100	MR prostor	25,80	2,50	64,50	1400	21,7	54,26	1400	1400	18 do 22	106	14	0	0	pokrito z notranjimi dobitki	18 do 22	3255	14,0	3286	0	pokrito z zrakom iz prezrač. sistema KN1 in KN1_MR
101	MR TP	9,55	4,23	40,39	100	2,48	10,47	100	100	15 do 30	32	18 do 24	0	0	pokrito z notranjimi dobitki	15 do 30	1290	17	235	kasetni konvektor Qhl=1670 W	pokrito z kasetnim konvektorjem Qhl=1670 W in delno z zrakom
102	MR kontrolna soba + MR predprostor	28,19	2,80	78,93	250	3,16	8,86	250	250	21	66	18 do 24	250	0	pokrito z radiatorjem Qgr=426 W in notranjimi dobitki	26	2431	17	580	2x kasetni konvektor Qhl=2x 1670 W	pokrito z 2x kasetnim konvektorjem Qhl=2x 1670 W in delno z zrakom
103	MR izvidna soba	11,93	2,80	33,40	100	2,99	8,38	100	100	21	0	22	0	0	pokrito z radiatorjem Qgr=426 W in notranjimi dobitki	26	1427	17	235	kasetni konvektor Qhl=1670 W	pokrito z kasetnim konvektorjem Qhl=1670 W in delno z zrakom

#### **4.6. Priloge:**

## prio silent 315EC duct fan

circular duct fan with insulation

Item Number: [93323](#)

Variant: 230V 1~ 50/60Hz



EC-motors, high level of efficiency

Low SFP values

100% speed controllable

Integrated motor protection

Can be installed in any position

Compact design

Acoustic foam for low noise level

Potentiometer included for ease of commissioning

EC fans are intelligent devices using integrated motor electronics, ensuring that the motor always runs at optimal load. With EC motors the proportion of energy utilized effectively is higher, which as a result reduces the energy usage considerably, compared with AC motors.

Another special feature of EC fans is their energy-saving potential not only at full load, but especially when speed controlled, i.e. at part load. When operating at part-load, the energy used is much lower than with an asynchronous motor of equivalent output. Reduced energy usage guarantees a drop in operating costs.

The prio silent series is designed for installation in ducts. Prio silent fans have spigot connections with double lip seal made of EPDM-rubber in according with EN 1506:1997

The fans have aerodynamically optimized impellers and guide vanes. Motor protection is integrated in the electronics of the motor. The acoustic foam is specially designed to absorb noise without restricting the air flow.

The mounting clamp facilitates easy installation and removal, and prevents the transfer of vibrations to the duct. For installation the prio silent have pre-mounted hanging loops.

For installation in damp locations we recommend to use a run-on timer.

The fans are delivered with a pre-wired potentiometer (0-10V) that allows you to easily find the required working point.



### Tehnični parametri

Nazivni podatki		
Napetost (nominalna)	230	V
Frekvenca	50; 60	Hz
Faza	1~	
Priključna moč	167	W
Priključni tok	1,16	A
Vrtljaji vetrnice	2.771	r.p.m.

Zračni pretok	maks 2.192	m³/h
Specifično razmerje	1	
Temp. transportiranega zraka	maks 55	°C
Maks. temp. transportiranega zraka (s hitrostno regulacijo)	55	°C

#### Podatki o zvoku

Zvočni tlak na 3m (20m2 prostor)	43	dB(A)
----------------------------------	----	-------

#### Zaščita / klasifikacija

Zaščitni razred, motor	IP44
Izolacijski razred	B

#### Podatki v skladu z ErP

Kategorija meritve	D
--------------------	---

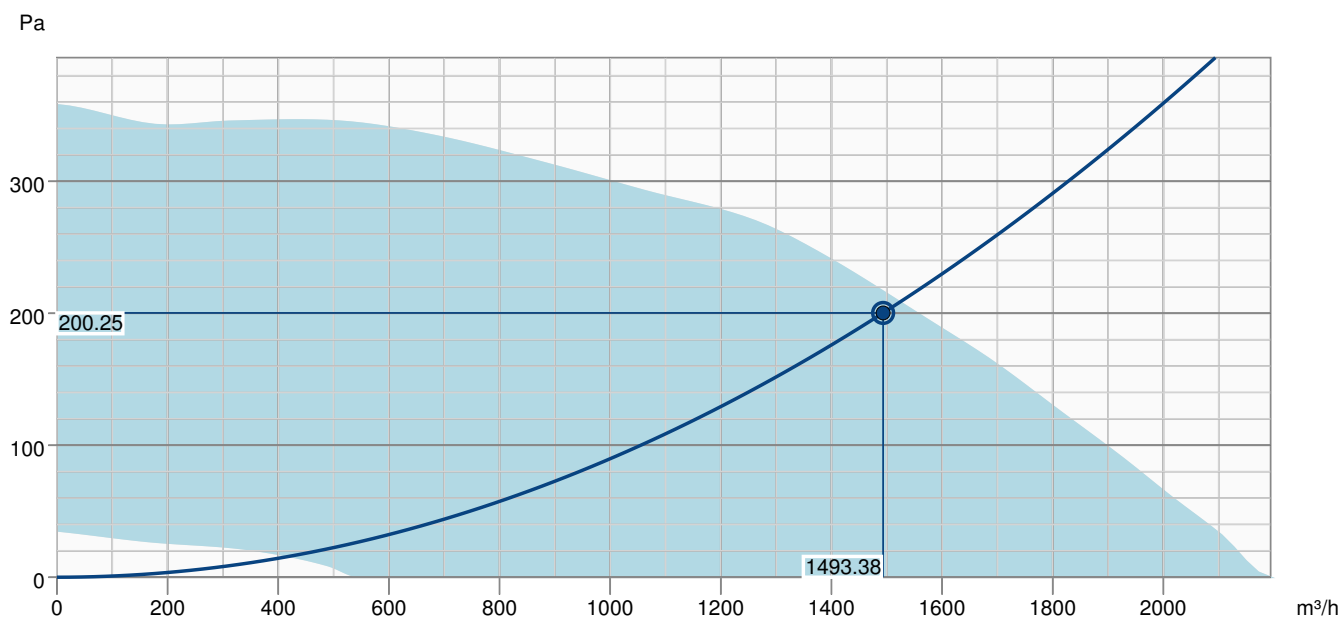
#### Dimenzije in teža

Teža	12,8	kg
------	------	----

#### Drugi

Tip motorja	EC
-------------	----

## Delovna krivulja

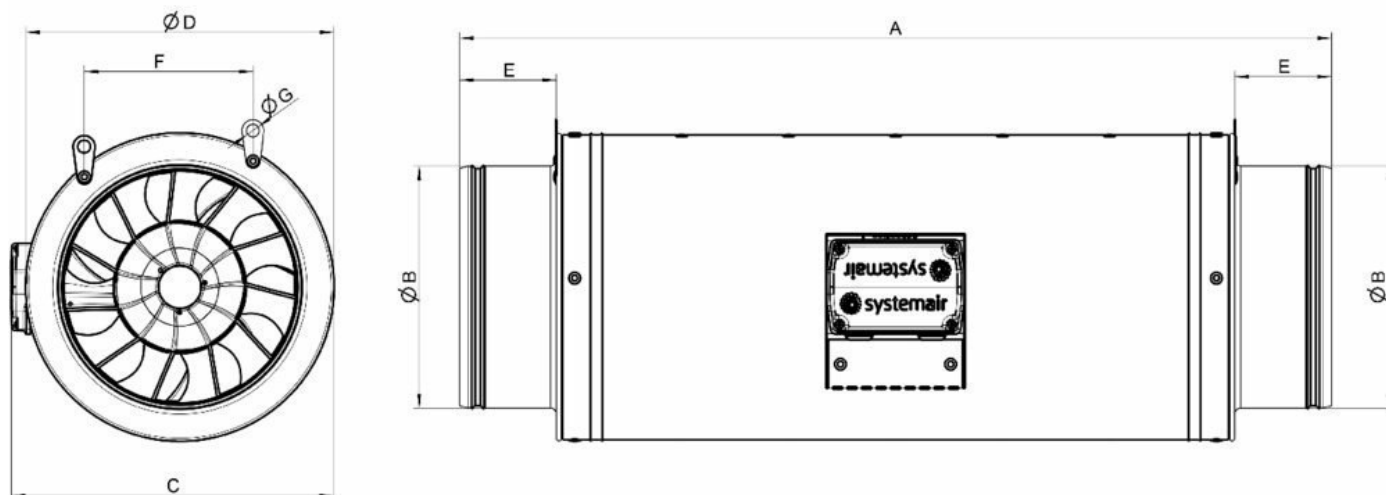


### Hidravlični podatki

Zahtevani zračni pretok	1493 m³/h
Zahtevan statični tlak	200 Pa
Delovni pretok zraka	1493 m³/h
Delovni statični tlak	200 Pa
Gostota zraka	1.204 kg/m³
Moč	160.4 W
Regulacija ventilatorja - RPM	2621 rpm
Tok	1.10 A
SFP	0.387 kW/m³/s
Napetost regulacije	9.7 V
Napajalna napetost	230 V

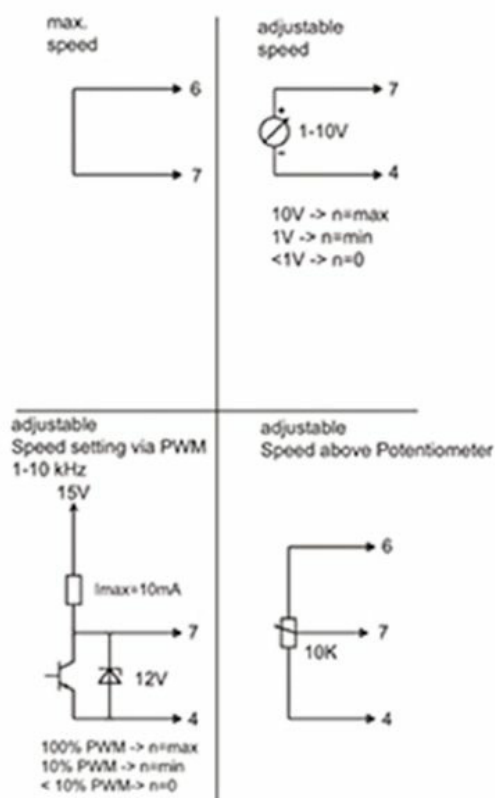
Raven zvočne moči		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Skupaj
Vstop	dB(A)	49	55	61	63	66	64	60	51	70
Izstop	dB(A)	47	52	66	66	67	64	60	51	72
Okolica	dB(A)	44	37	35	42	50	46	37	28	53
Raven zvočnega tlaka pri 3m (20m² Soba)	dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	46
Raven zvočnega tlaka pri 3m odprto območje	dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	32

## Dimension



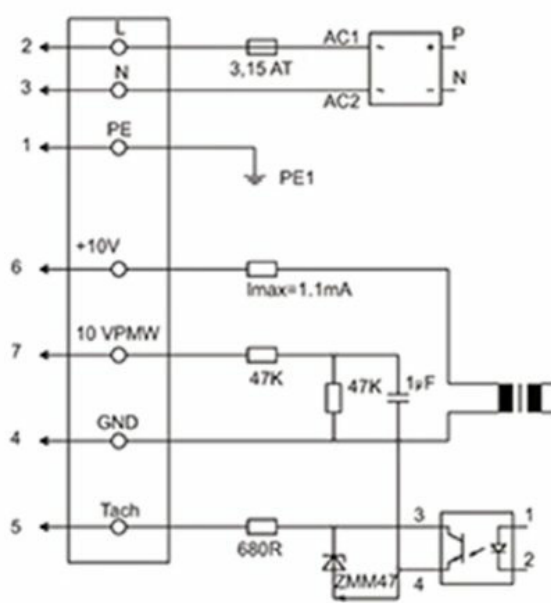
prio silent	A	$\varnothing B$	C	$\varnothing D$	E	F	$\varnothing G$
315	704	315	325	357	72	140	10,5

## Customer circuit



## Connection

## Fan / motor



Line	No.	Signal	Colour	Function / assignment
	2	L	brown	Power supply 230 VAC, 50-60 Hz, see type plate for voltage range
	3	N	blue	Neutral conductor
	1	PE	green/yellow	Protective earth
	7	0-10V PWM	yellow	Control input 0 - 10 V or PWM, electrically isolated
	5	Tacho	white	Tach output: open collector, 1 pulse per revolution, electrically isolated, I <sub>sink_max</sub> =10mA
	6	10V/ max 1.1mA	red	Voltage output 10 V/ 1.1 mA, electrically isolated
	4	GND	blue	GND - Connection for control interface

[illegible]

イ	IX	IX
ITGIX↑↑↑↑↑↑↑↑	I	わ
5T↑↑↑↑	IX	わ
/↑↑↑↑↑↑	IX	↑↑↑↑↑↑
{T↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑	IX	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑
w↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑	IX	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑

1 IX <sup>5</sup> IT BIX <sup>2</sup>	Iw <sub>2</sub>	3 <sub>2</sub> 3 <sub>2</sub> h
1 T <sub>1</sub> IX <sup>4</sup> ≡	I <sub>1</sub>	3 <sub>1</sub> 3 <sub>1</sub> 3 <sub>1</sub>
DT Iix <sub>2</sub> b √w <sub>2</sub> D <sub>2</sub> IG <sup>4</sup> ≡b	h <sub>1</sub> ≡	h <sub>2</sub> h <sub>1</sub> ≡h <sub>2</sub> h <sub>1</sub>
DT Iix <sub>2</sub> h- □ √w <sub>2</sub> D <sub>2</sub> IG <sup>4</sup> ≡h- □	h <sub>1</sub> ≡	3 <sub>2</sub> h <sub>2</sub> h <sub>1</sub> ≡h <sub>2</sub>
t↑↑↑↑↑↑ o↑IX <sup>4</sup> o↑≡≡≡≡↑↑	t <sub>1</sub>	h <sub>2</sub> h <sub>1</sub> ≡h <sub>2</sub>
/ IX <sup>5</sup> IT I <sub>1</sub> IT BIX <sup>2</sup>	A <sub>2</sub> D <sub>2</sub>	3 <sub>2</sub> 3 <sub>2</sub> h

[illegible][illegible]

t IXCIXL♂      ね3



# Izračun dušilnika zvoka

## Podatki o projektu ( project.pro )

Projekt :  
Stranka :  
Referenca :  
Projektant :  
Informacije :

## Vhodni podatki

Tip	DZ-2
d [mm]	100
V [m <sup>3</sup> /h]	1400
vsmax [m/s]	
dpmax [Pa]	25.0
LwA [dB(A)]	

## Zahtevano dušenje

De63 [dB]	
De125 [dB]	
De250 [dB]	23.0
De500 [dB]	
De1000 [dB]	
De2000 [dB]	
De4000 [dB]	
De8000 [dB]	

## Dušenje

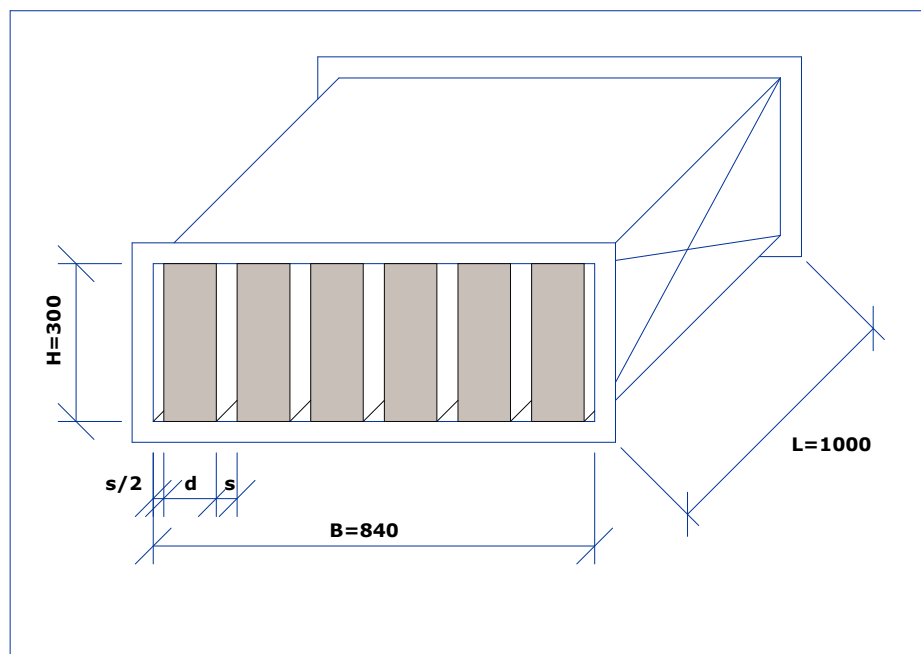
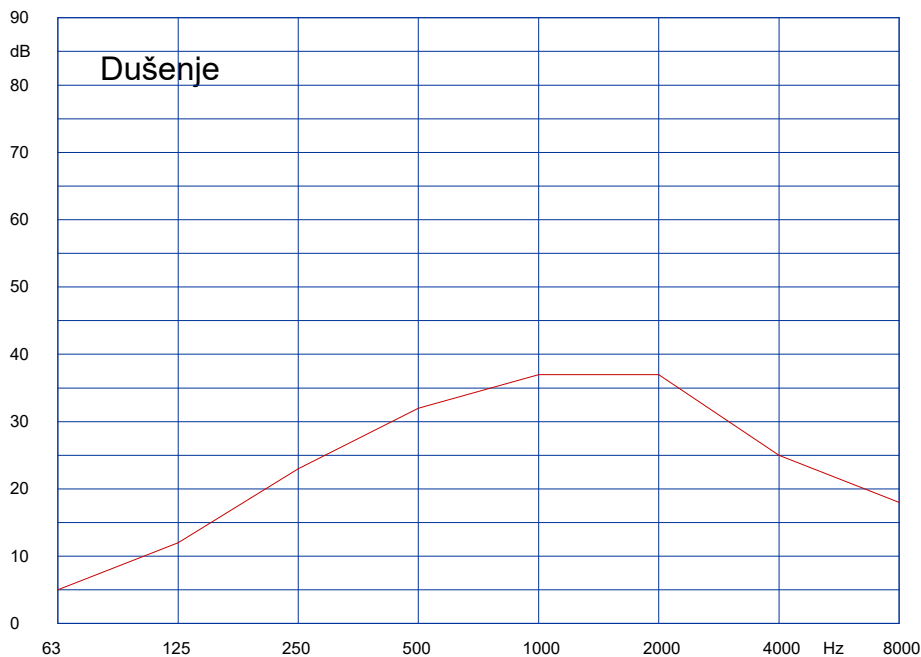
f [Hz]	De [dB]
63	5
125	12
250	23
500	32
1000	37
2000	37
4000	25
8000	18

## Pretočna šumnost

f [Hz]	Lw [dB]
63	33
125	20
250	19
500	23
1000	20
2000	12
4000	6
8000	7
LwA [dB(A)]	24

## Dušenje pri f=250Hz

De [dB]	23
vs [m/s]	5.4
dp [Pa]	24.6
V [m <sup>3</sup> /h]	1400



## Dodatne zahteve

Perforirana pocinkana pločevina	
Polietilenska folija in zaščitna mreža	
Vodila kulis na vstopu in izstopu	

## Ključ

**DZ-2 / 100 / 6 840x300x1000**



## Opis

OPTIMA-LV-R (RI) je regulator variabilnega volumskega pretoka (VAV), primeren za vgradnjo v okrogle zračne kanale. Lahko deluje v velikem hitrostnem obsegu zraka in je namenjen predvsem za natančno regulacijo zračnega pretoka pri manjših hitrostih zraka do 0,2 m/s. Je tlačno neodvisen v razponu od 2 Pa do 600 Pa. Primeren za regulacijo dovodnega in odvodnega zraka. Možnost posameznega krmiljenja ali v kombinaciji Master / Slave.

## Posebnosti

- Razširja obseg VAV regulatorjev v območju z nizkega pretoka zraka - do 0,2 m/s
- Prilagodljiva merilna sonda za učinkovito odčitavanje vrednosti dinamičnega tlaka na celotnem hitrostnem območju
- Napredni algoritem za ustrezn nadzor statičnega tlaka v kanalu
- Delovanje na območju  $\Delta P$  2Pa ... 600Pa
- Brezstopenjsko regulacijsko razmerje  $V_{max} / V_{min} = 30/1$  (0,2 m/s ... 6 m/s)
- Najmanjši možen upor prečnega presega za podan tlak - / pretočni parametri >> nizek padec tlaka, tiho delovanje
- Netočnost cca. 5% (standardna tovarniška nastavitve)
- Razred netesnosti 4C
- Številni načini delovanja in funkcij (Oprt, Zaprt,  $V_{min}$ ,  $V_{max}$ )

## Konfiguracija

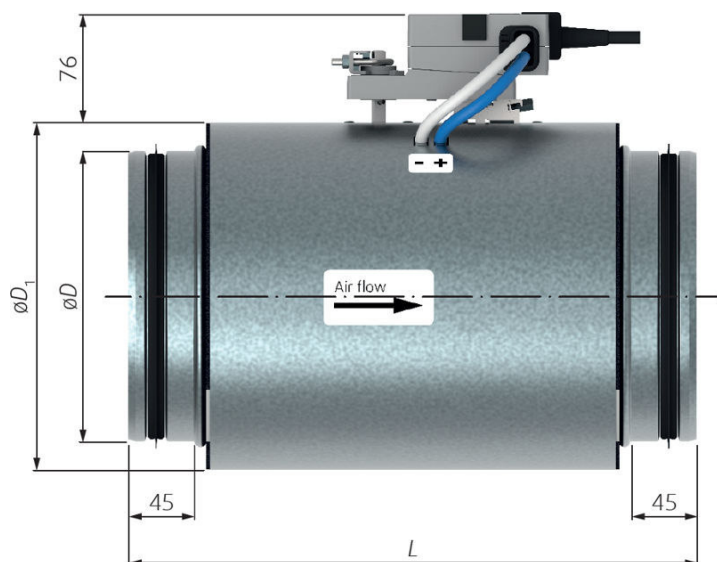
Parameter	Vrednost
Velikost	315
Izolacija	Izoliran
Tip krimilnika	Analogna komunikacija 0...10 V
Factory Vmin	56 m <sup>3</sup> /h
Factory Vmax	1682 m <sup>3</sup> /h
Vnom	1682 m <sup>3</sup> /h

# OPTIMA-LV-RI-315

Številka artikla: 93249

## Dimenzija in teža

### Dimenzije



Dimenzija	Vrednost (mm)
$\varnothing D$	315
$\varnothing D_1$	352
L	487
Length	0
Width	0
Height	0

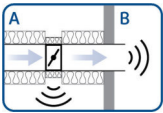
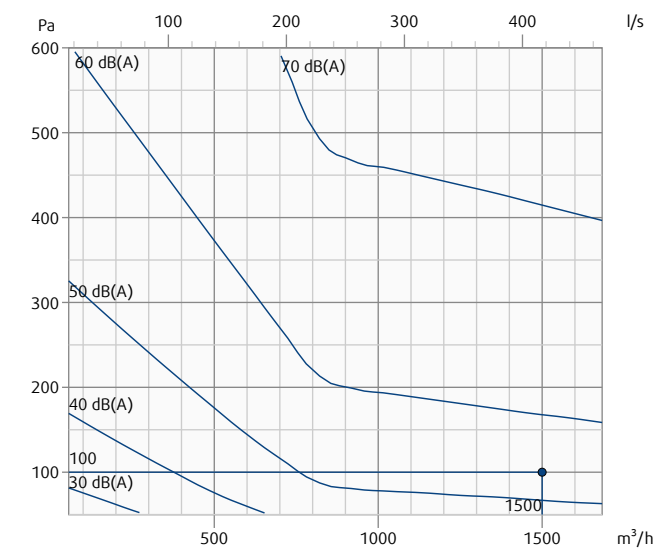
### Teža

Del	Teža (kg)
OPTIMA-LV-RI-315	8.6
operating_weight	0.0
shipping_weight	0.0

Izračun

Padec tlaka in zvočna moč (A)

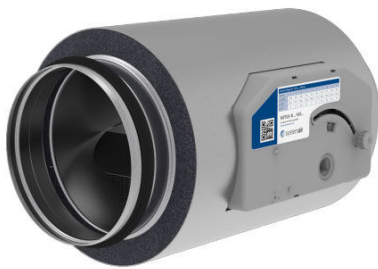
Totalna zvočna moč (A-ponderirano)



A: Casing radiated noise, B: Discharged noise

Parameter	Vrednost	
Zračni pretok	1500	m³/h
Hitrost zraka	5.4	m/s
Padec tlaka	100	Pa
Totalna zvočna moč	57	dB
Totalna zvočna moč (A-ponderirano)	54	dB(A)

Totalna zvočna moč (A-ponderirano)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Lw	dB	40	48	49	52	51	46	39	31
LwA	dB(A)	15	32	41	49	51	48	40	30



## OPIS

NOTUS-R je regulator konstantnega pretoka zraka z mehanskim načinom delovanja (ni potrebe po dodatni energiji ali pogonu). Namenjen je vzdrževanju konstantnega pretoka, neodvisno od tlaka v prezračevalnem kanalu v območju od 50 do 1000 Pa. Željen zračni pretok se lahko nastavi ročno z nastavljenim drsnikom znotraj območja (odvisno od velikosti regulatorja) – oznaka M0. Pretok se lahko nastavi tudi z električnim pogonom – oznaka M1. Nastavitev se pri pogonu lahko nastavlja kontinuirano (zvezno) z DC 0V...10V signalom.

Kontrolna točka se lahko izbere tudi z motornim pogonom med dvema nastavljenima točkama, ki sta na pogonu mehansko omejeni (tip M1 in M2).

Za nastavitvene točke pretoka so korespondenčne vrednosti napetosti navedene na oznaki izdelka. Več informacij o nastavitvi pretoka s pogonom tipa M0, M1 in M2, lahko najdete v navodilih za vgradnjo "InstalMaintenOperInstr\_PP-66\_NOTUS-R".

Razmerje med minimalnim in maksimalnim nastavljenim pretokom je približno 1:3.

Odstopanje (napaka) je lahko  $\pm 10\%$  od nastavitvene vrednosti v celotnem kontroliranem območju. Netočnost nastavitvene skale je  $\pm 4\%$ .

Regulator ima priklone standardnih dimenzij in se ga lahko vgradi v okrogle kanale z premerom dimenzij 80 do 400 mm.

## Zasnova

Okrogel regulator NOTUS-R ima ohišje iz pocinkane pločevine s tesnili na obeh koncih regulatorja. Lamela regulatorja je iz aluminija. Nastavni mehanizem na zunanji strani regulatorja ima plastično nastavno ročico (ABS) in zobnike, jeklene vzmeti, rotacijski dušilec vibracij napolnjen s silikonskim oljem (skrito v plastičnem ABS ohišju). Različica z zvočno izolacijo (NOTUS-RI...) ima 1,5 cm debelo plast polimerne pene (izolacija vzdolž celotnega ohišja). Izolacija je oblečena v plašč iz pocinkane pločevine. Ohišje NOTUS-R ima razred tesnosti C, skladno z EN1751 (loputa ni namenjena za popolno zaprtje, zato tesnost lopute ni certificirana). Tip M1 je dobavljen s pred-nastavljenim pogonom za nastavljanje pretoka. Tip M0 (za ročno/mehansko nastavitve) ima možnost naknadne vgradnje motornega pogona.

## Vgradnja, vzdrževanje in delovanje

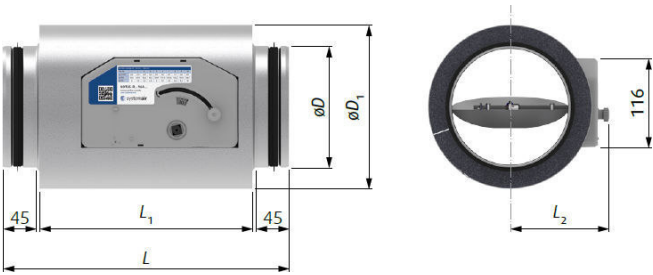
NOTUS-R se pritrdi v okrogel kanal tako, da potisnemo konec regulatorja (s tesnilom) v kanal. Regulator je lahko vgrajen horizontalno, vertikalno ali diagonalno. Za normalno delovanje je priporočljivo, da je os regulacijske lopute vedno v horizontalnem položaju. Maksimalna delovna temperatura je 70°C. Za več podrobnosti glejte navodila za vgradnjo, vzdrževanje in delovanje regulatorja (InstalMaintenOperInstr\_PP-66\_NOTUS-R).

# NOTUS-RI-160-M0

Številka artikla: 78271

## Dimenzija in teža

### Dimenzije



Dimenzija	Vrednost (mm)
L	380
L1	281
L2	123
øD	157
øD1	202
Length	0
Width	0
Height	0

### Teža

Del	Teža (kg)
NOTUS-RI-160-M0	3.2
operating_weight	0.0
shipping_weight	0.0

## Dokumenti

TechSpec\_TPI-66\_NOTUS-R\_EN\_201609 (en-GB)

DeclarationOfConformity\_NOTUS-R\_EN (en-GB)

Hygiene-Conformity Declaration (en-GB)

UserManual\_NOTUS-R\_201905 (en-GB)

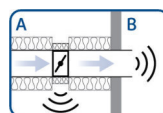
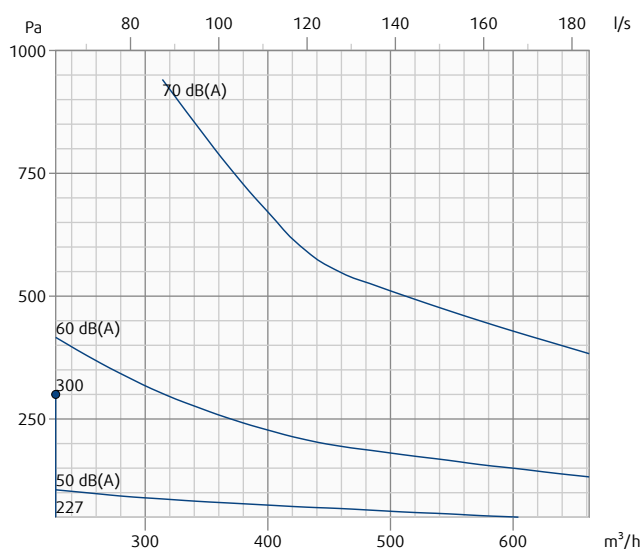


## Izračun

Delovna točka nastavljena najbližje veljavni točki

### Padec tlaka in zvočna moč (A)

Totalna zvočna moč (A-ponderirano)



A: Casing radiated noise, B: Discharged noise

Parameter	Vrednost	
Zračni pretok	227	m³/h
Hitrost zraka	3.2	m/s
Padec tlaka	300	Pa
Totalna zvočna moč	58	dB
Totalna zvočna moč (A-ponderirano)	57	dB(A)
Total sound power level - Casing radiated	35	dB
Total sound power level - Casing radiated (A-weighted)	34	dB(A)

Totalna zvočna moč (A-ponderirano)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Lw	dB	33	42	49	52	51	51	50	47
LwA	dB(A)	8	27	41	48	51	52	51	46

Casing Radiated Noise									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Lw	dB	20	19	23	31	30	27	24	24
LwA	dB(A)	<5	<5	15	27	29	28	25	23

## Calculation

Selected Conditions Cooling	Value	
Dry bulb ambient air temperature	26.0	°C
Stratification	0.00	°C
Entering water temperature	9.00	°C
Leaving water temperature	14.0	°C
Fluid	Water	
Hygrometry	50.0	% r.H.
Altitude	0	m
Supply Voltage	230V/1Ph/50Hz	
Motor Type	AC	
Electric Heater	-	

Speed	2 *	3 *	4 *	
Air flow	486	626	900	m³/h
Motor Absorbed Power	38	58	99	W

Cooling				
Total cooling capacity	2.13	2.70	3.64	kW
Sensible cooling capacity	1.67	2.12	2.89	kW
Outlet air temperature	15.7	15.9	16.4	°C
Water flow	367	465	627	l/h
Leaving water temperature	14.0	14.0	14.0	°C
Water Pressure drop	5.19	7.49	12.1	kPa

Sound Level (dBA)				
LW Return + Radiated	-	-	-	dB(A)
LW Discharged	35.0	40.0	57.0	dB(A)
LP Global*, *	26.0	31.0	48.0	dB(A)
Noise rating (NR)*, *	21	26	43	

\* Standard velocity. A grey column indicates a too low airflow for the electrical heater

\*, \* Informative data, considering an hypothetical sound attenuation of the room and installation of 21dB

Water connections	Value
Headers	3/4"

#### **4.7. Popis materiala in del:**

Popis materiala in del za ta del projekta strojnih instalacij in strojne opreme je priložen ločeno v posebni mapi in predstavlja del tega dela načrta strojnih instalacij in strojne opreme.

#### 4.8. Načrti:

- |   |  |
|---|--|
| 01 - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike          | - vodovod in kanalizacija                |
| 02 - Shema dviznih vodov                              | - vodovod in kanalizacija                |
| 03 - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike          | - ogrevanje in hlajenje                  |
| 04 - Shema dviznih vodov                              | - ogrevanje in hlajenje                  |
| 05 - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike          | - tehnološko hlajenje MR naprave         |
| 06 - Tloris kleti 1                                   | - tehnološko hlajenje MR naprave         |
| 07 - Tloris pritličja                                 | - tehnološko hlajenje MR naprave         |
| 08 - Shema tehnološkega hlajenja                      | - tehnološko hlajenje MR naprave         |
| 09 - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike          | - prezrač. in klimatizacija MR prostorov |
| 10 - Funkcionalna shema dela<br>prezr. sistema N01_MR | - prezrač. in klimatizacija MR prostorov |
| 11 - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike          | - medicinski plini                       |
| 12 - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike          | - elementi strojnih naprav in opreme     |
| 13 - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike          | - elementi v SM stropu                   |