

URED TRI T d.o.o.

za projektiranje, inženjering i nadzor
Zagrebačka cesta 143 A, 10000 Zagreb, Hrvatska
tel: +385 (0)1 3890916; fax: +385 (0)1 3864033
OIB: 27554518561; MB: 02335140

INVESTITOR:

KLINIČKI BOLNIČKI CENTAR SESTRE MILOSRDNICE,
ZAGREB VINOGRADSKA CESTA 29, 10000 ZAGREB,
OIB: 84924656517

KNJIGA 4

GRAĐEVINA:

KLINIČKI ZAVOD ZA KEMIJU, DIO PRIZEMLJA
ZGRADE BR.31

LOKACIJA:

VINOGRADSKA CESTA 29, KBC SESTRE MILOSRDNICE,
ZAGREB k.č.br. 2594/1 k.o. ČRNOMEREC

RAZINA RAZRADE:

GLAVNI PROJEKT

ZOP:

VLAB

BROJ PROJEKTA:

2016/022

VRSTA PROJEKTA:

STROJARSKI PROJEKT

**NAZIV PROJEKTIRANOG
DIJELA GRAĐEVINE:**

PROJEKT HLAĐENJA, GRIJANJA I VENTILACIJE

GLAVNI PROJEKTANT:

Ana Boljar, dipl.ing.arh.

PROJEKTANT:

Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Tomo Planinić

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva

S 1357

SURADNICI:

Neven Budija, dipl.ing.stroj.

DIREKTOR:

Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.

URED TRI T d.o.o.
ZAGREB Zagreb, studeni 2016.



SADRŽAJ

I. TEKSTUALNI DIO

1. POPIS KNJIGA GLAVNOG PROJEKTA	2
2. REGISTRACIJA I RJEŠENJA.....	3
3. PROJEKTNII ZADATAK.....	12
4. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA	13
4.1. Popis primijenjenih propisa.....	13
4.2. Prikaz primjenjenih mjera zaštite na radu.....	14
4.3. Primjenjene mjere zaštite od požara	15
4.4. Vijek trajanja građevine	15
5. TEHNIČKI OPIS	16
5.1. Uvod.....	16
5.2. Pripremno – demontažni radovi	16
5.3. Temeljno radijatorsko grijanje	16
5.4. VRF i MULTI SPLIT sustav	16
5.5. Odsisna ventilacija	17
5.6. Priprema PTV	18
5.7. Rashladna tehnika	18
6. TEHNIČKI PRORAČUN.....	19
6.1. Osnovni podaci.....	19
6.2. Ventilacijski sustavi	19
6.3. Dimenzioniranje VRF i MULTI SPLIT sustava	19
6.4. Izračun gubitaka topline i dobitaka topline	19
6.5. Proračun kanalskog razvoda	19
7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE.....	22
7.1. Opći uvjeti	22
7.2. Tehnički uvjeti za postrojenje klimatizacije i ventilacije.....	24
7.3. Tehnički uvjeti isporuke i montaže VRF sustava	26
7.4. Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i uporabnu dozvolu	29
7.5. Mjerenja i kontrolni pregledi.....	29
7.6. Odobrenje odgovorne osobe (nadzorni inženjer).....	29
7.7. Vijek trajanja građevine	29
8. SPECIFIKACIJA	30

II. GRAFIČKI DIO

Crteži br.:

1. Dispozicija termotehničkih instalacija: PRIZEMLJE
2. Dispozicija termotehničkih instalacija: KROV
3. Dispozicija ogrijevnih tijela: POSTOJEĆE STANJE
4. Dispozicija ogrijevnih tijela: NOVI RASPORED
5. Presjeci
6. Shema ventilacije
7. Shema VRF i MULTI SPLIT sustava

BROJ PROJEKTA: 2016/022
INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Zagreb
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice
GRAĐEVINA: Klinički zavod za kemiju, dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice

URED TRI T d.o.o.
za projektiranje, inženjering i nadzor
Zagrebačka cesta 143 A, 10000 Zagreb
tel: +385 (0)1 3890 916; fax: +385 (0)1 3864 033
OIB: 27554518561; MB: 02335140

1. POPIS KNJIGA GLAVNOG PROJEKTA

POPIS KNJIGA GLAVNOG PROJEKTA

Zajednička oznaka projekta VLAB

KNJIGA 1	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT S TROŠKOVNIKOM ANINA d.o.o., Ljudevita Gaja 24, Duga Resa TD: 04/16
KNJIGA 2	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA KB PROJEKT d.o.o., Prugina 14, Zagreb TD: KB-950/16
KNJIGA 3	GLAVNI PROJEKT INSTALACIJE VODOVODA I ODVODNJE AVOKA-ING d.o.o., Rukavec 3b, Zagreb BP: 05-10-16
KNJIGA 4	GLAVNI PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA- HLAĐENJA, GRIJANJA I VENTILACIJE URED TRI T d.o.o., Zagrebačka cesta 143a, Zagreb TD: 2016/022

BROJ PROJEKTA: 2016/022
INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Zagreb
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice
GRAĐEVINA: Klinički zavod za kemiju, dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice

URED TRI T d.o.o.
za projektiranje, inženjering i nadzor
Zagrebačka cesta 143 A, 10000 Zagreb
tel: +385 (0)1 3890 916; fax: +385 (0)1 3864 033
OIB: 27554518561; MB: 02335140

2. REGISTRACIJA I RJEŠENJA

BROJ PROJEKTA: 2016/022
INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Zagreb
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice
GRAĐEVINA: Klinički zavod za kemiju, dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice

URED TRI T d.o.o.
za projektiranje, inženjering i nadzor
Zagrebačka cesta 143 A, 10000 Zagreb
tel: +385 (0)1 3890 916; fax: +385 (0)1 3864 033
OIB: 27554518561; MB: 02335140

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Galović Stanislava
Zagreb, Miroslava Milića 4

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080641621

OIB:

27554518561

TVRTKA:

- 1 URED TRI T društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i nadzor
- 1 URED TRI T d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 6 Zagreb (Grad Zagreb)
Zagrebačka cesta 143 A

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - kupnja i prodaja robe
- 1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - zastupanje stranih tvrtki
- 1 * - poslovanje nekretninama
- 1 * - javni cestovni prijevoz putnika i tereta u domaćem i međunarodnom prometu
- 4 * - projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- 4 * - energetska certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- 4 * - obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
- 4 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 4 * - pružanje usluga u trgovini
- 4 * - usluge informacijskog društva

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 2 Tomo Planinić, OIB: 15126480837
Zagreb, Davorina Bazjanca 15
2 - član društva
- 2 Zlatko Jakoplić, OIB: 52342418279
Krapinske Toplice, Ljudevita Gaja 73/a
2 - član društva
- 3 Mario Lukenda, OIB: 32430025053
Zagreb, Trg Ivana Kukuljevića 10
3 - član društva
- 3 Neven Budića, OIB: 29476030034
Zagreb, Radmanovačka 18
3 - član društva

Otisnuto: 2016-01-28 09:00:36
Podaci od: 2016-01-28 02:23:01

D004
Stranica: 1 od 3

BROJ PROJEKTA: 2016/022
INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Zagreb
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice
GRADEVINA: Klinički zavod za kemiju, dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice

URED TRI T d.o.o.
za projektiranje, inženjering i nadzor
Zagrebačka cesta 143 A, 10000 Zagreb
tel: +385 (0)1 3890 916; fax: +385 (0)1 3864 033
OIB: 27554518561; MB: 02335140

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Galović Stanislava
Zagreb, Miroslava Milića 4

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Tomo Planinić, OIB: 15126480837
Zagreb, Davorina Bazjanca 15
- 1 - direktor
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 21.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Društveni ugovor od 17.01.2008. godine.
- 3 Odlukom Skupštine društva od 06.02.2013. godine Društveni ugovor od 17.01.2008. godine u cijelosti je zamijenjen novim aktom pod nazivom: Društveni ugovor društva URED TRI T d.o.o. od 06.02.2013. godine.
Društveni ugovor društva URED TRI T d.o.o. od 06.02.2013. godine dostavljen je u zbirku isprava.
- 4 Odlukom Skupštine društva od 14.03.2014. godine Društveni ugovor društva od 06.02.2013. godine u cijelosti je zamijenjen novim aktom pod nazivom Društveni ugovor od 14.03.2014. godine koji je dostavljen u zbirku isprava.
- 5 Odlukom članova društva od 02.06.2014. godine zamijenjen je u cijelosti Društveni ugovor od 14.03.2014. godine, te je u potpunom tekstu dostavljen sudu.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	17.03.15	2014	01.01.14 - 31.12.14	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-08/965-2	30.01.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-10/13035-2	27.10.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-13/3570-2	13.02.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-14/7353-2	25.03.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-14/15018-2	30.09.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-16/1279-2	22.01.2016	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	28.03.2009	elektronički upis
eu /	26.03.2010	elektronički upis
eu /	31.03.2011	elektronički upis
eu /	29.03.2012	elektronički upis
eu /	28.03.2013	elektronički upis
eu /	28.03.2014	elektronički upis
eu /	17.03.2015	elektronički upis

Otisnuto: 2016-01-28 09:00:36
Podaci od: 2016-01-28 02:23:01

D004
Stranica: 2 od 3

BROJ PROJEKTA: 2016/022
INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Zagreb
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice
GRAĐEVINA: Klinički zavod za kemiju, dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice

URED TRI T d.o.o.
za projektiranje, inženjering i nadzor
Zagrebačka cesta 143 A, 10000 Zagreb
tel: +385 (0)1 3890 916; fax: +385 (0)1 3864 033
OIB: 27554518561; MB: 02335140

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Galović Stanislava
Zagreb, Miroslava Milića 4

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Pristojba: _____

Nagrada: _____

JAVNI BILJEŽNIK
Galović Stanislava
Zagreb, Miroslava Milića 4

Otisnuto: 2016-01-28 09:00:36
Podaci od: 2016-01-28 02:23:01

D004
Stranica: 3 od 3

BROJ PROJEKTA: 2016/022
INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Zagreb
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice
GRAĐEVINA: Klinički zavod za kemiju, dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice

URED TRI T d.o.o.
za projektiranje, inženjering i nadzor
Zagrebačka cesta 143 A, 10000 Zagreb
tel: +385 (0)1 3890 916; fax: +385 (0)1 3864 033
OIB: 27554518561; MB: 02335140

INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Zagreb
Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb
OIB: 84924656517

GRAĐEVINA: KLINIČKI ZAVOD ZA KEMIJU,
DIO PRIZEMLJA ZGRADE BR. 31

LOKACIJA: VINOGRADSKA CESTA 29, KBC SESTRE MILOSRDNICE, ZAGREB
K.Č.BR.2594/1, K.O. ČRNOMEREC

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Temeljem Zakona o gradnji (N.N. Broj 153/13), za izradu

STROJARSKOG PROJEKTA HLAĐENJA, GRIJANJA I VENTILACIJE

imenuje se za projektanta

TOMO PLANINIĆ, dipl.ing.stroj.

Potvrda o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera pod rednim brojem 1357

Klasa: UP/I-310-01/03-04/ 1357

Ur.broj: 314-04-03-1

Zagreb, 05. prosinac 2003.

OBRAZLOŽENJE

Imenovani zadovoljava uvjete iz članka 51. citiranog zakona.

URED TRI T d.o.o.

U Zagrebu, studeni 2016.

URED TRI T d.o.o.
ZAGREB

DIREKTOR:

Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-310-01/03-04/ 1357
Urbroj: 314-04-03-1
Zagreb, 05. prosinca 2003.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99) i Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva od 01.12.2003. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis PLANINIĆ TOMO, dipl.ing.stroj., ZAGREB, DAVORINA BAZJANCA 15, Odbor za upis donosi, a predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu potpisuje

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva upisuje se **PLANINIĆ TOMO, dipl.ing.stroj., ZAGREB**, u stručni smjer za: **termoenergetska postrojenja; skladištenje i prijenos plinovitih i tekućih tvari; grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, rashladnu tehniku, pripremu i obradu vode; procesna i ostala postrojenja**, pod rednim brojem **1357**, s danom upisa **01.12.2003. godine**.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, **PLANINIĆ TOMO, dipl.ing.stroj.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer strojarstva**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer strojarstva stječe pravo na "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**".
4. Ovlašteni inženjer strojarstva poslove iz točke 2. ovoga rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno.
5. Ovlašteni inženjer strojarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

Obrazloženje

PLANINIĆ TOMO, dipl.ing.stroj., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva.

Odbor za upise razreda inženjera strojarstva proveo je na sjednici održanoj 01.12.2003. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 23. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer strojarstva može obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora u samostalnom uredu ili u projektantskom društvu, odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora.

Ovlašteni inženjer strojarstva dužan je poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora obavljati stvarno i stalno sukladno članku 25. stavku 2. Zakona o gradnji "Narodne novine", br. 52/99).

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva imenovani je stekao pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. TOMO PLANINIĆ, 10000 ZAGREB, DAVORINA BAZJANCA 15
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Na temelju Zakona o prostornom uređenju (N.N. br. 153/13) i Zakona o gradnji (N.N. 153/13) daje se:

IZJAVA br. 2016/022/TP

(o usklađenosti glavnog projekta sa posebnim propisima)

Kojom projektant, Tomo Planinić dipl.ing.stroj., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera Hrvatske komore inženjera strojarstva (UP/I-310-01/03-04/1357, Ur. Broj 314-04-03-1 od 5. prosinca 2003.), izjavljuje da je projekt:

INVESTITOR: **KLINIČKI BOLNIČKI CENTAR SESTRE MILOSRDNICE, ZAGREB**
VINOGRADSKA CESTA 29, 10000 ZAGREB, OIB 84924656517

GRADEVINA: **KLINIČKI ZAVOD ZA KEMIJU, DIO PRIZEMLJA ZGRADE BR. 31**

LOKACIJA: **VINOGRADSKA CESTA 29, KBC SESTRE MILOSRDNICE, ZAGREB**
K.Č.BR.2594/1, K.O. ČRNOMEREC

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: **VLAB**

BROJ PROJEKTA: **2016/022**

usklađen i da ispunjava bitne zahtjeve za građevinu i da je usklađen s odredbama Zakona o prostornom uređenju i gradnji, te sa svim dolje navedenim Zakonima, Pravilnicima i drugim propisima i važećim standardima.

ZAKONI, PROPISI I PRAVILNICI:

1. Zakon o gradnji (N.N. br. 153/13)
2. Zakon o zaštiti od požara (N.N. br. 92/10)
3. Zakon o zaštiti na radu (N.N. br. 59/96, 94/96, 114/03, 86/08, 75/09, 143/12)
4. Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostim u prostornom uređenju i gradnji (N.N. Br 152/08, 124/09, 49/11, 25/13)
5. Zakon o zaštiti od buke (N.N. br. 30/09, 55/13, 153/13)
6. Zakon o zaštiti okoliša (N.N. br. 80/13)
7. Zakon o normizaciji (N.N. br. 80/13)
8. Pravilnik o vrsti objekata namijenjenih za rad kod kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku izdavanja građevinskih dozvola i u tehničkim pregledima izgrađenih objekata (N.N. br. 48/97)
9. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (N.N. br. 145/04)
10. Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (N.N. br. 46/08)
11. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (N.N. br. 29/13)
12. Pravilnik o jednostavnim tlačnim posudama (N.N. br. 58/10, 140/12)
13. Pravilnik o tlačnoj opremi (N.N. br. 58/10, 140/12)
14. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (N.N. br. 97/14)
15. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (N.N. br. 3/07)
16. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (N.N. br. 110/08)
17. Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima (N.N. br. 92/12)
18. Propisi i pravila preuzeti iz sljedećih pravilnika:
 - Opći pravilnik o higijensko-tehničkim zaštitnim mjerama pri radu (Sl.list broj 14/47, 18/47, 36/50, 56/51, 18/67 i 28/67)
 - Pravilnik o općim i tehničkim propisima za izradu predmeta i konstrukcija zavarivanjem (Sl.list broj 19/59)
 - Pravilnik o općim mjerama i normativima zaštite na radu na oruđima za rad i uređajima (Sl.list broj 18/67)
 - Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave (Sl.list broj 38/89)
 - Pravilnik o sredstvima osobne zaštite na radu i osobnoj zaštitnoj opremi (Sl. list broj 35/67)
 - Pravilnik o uvjetima koje moraju ispunjavati prostorije za proizvodnju i promet namirnicama i predmeta opće uporabe (N.N. 118/99 i 63/00)
 - Pravilnik o minimalnim tehničkim i drugim uvjetima koji se odnose na prodajne objekte, opremu i sredstva u prodajnim objektima i uvjetima za prodaju robe izvan prodavaonica (N.N. br. 66/09; 8/10)
 - NFPA 101 "Life Safety Code"
19. Tehnička rješenja, norme i propisi obuhvaćeni priručnicima:
 - RECKNAGEL-SPRENGER: "Priručnik za grijanje i klimatizaciju"
 - ASHRAE: "Handbook – Applications"

BROJ PROJEKTA: 2016/022
INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Zagreb
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice
GRAĐEVINA: Klinički zavod za kemiju, dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice

URED TRI T d.o.o.
za projektiranje, inženjering i nadzor
Zagrebačka cesta 143 A, 10000 Zagreb
tel: +385 (0)1 3890 916; fax: +385 (0)1 3864 033
OIB: 27554518561; MB: 02335140

ŠIVAK: "Centralno grijanje, ventilacija, klimatizacija"

20. Tehnička rješenja zastupljena u ovoj projektnoj dokumentaciji u poglavljima Tehnički opis, Tehnički izračun i Program kontrole i osiguranja kakvoće.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Tomo Planinić
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva



Projektant:

ZAGREB, studeni 2016.

Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.

3. PROJEKTNI ZADATAK

- Za investitora KLINIČKI BOLNIČKI CENTAR SESTRE MILOSRDNICE, ZAGREB, potrebno je izraditi Glavni strojarski projekt instalacija hlađenja, grijanja i ventilacije za **KLINIČKI ZAVOD ZA KEMIJU, DIO PRIZEMLJA ZGRADE BR. 31** na lokaciji VINOGRADSKA CESTA 29, KBC SESTRE MILOSRDNICE, ZAGREB. Navedenom dokumentacijom potrebno je izraditi projekt instalacija kako je navedeno slijedećim tekstom:

VENTILACIJA

Tehnološki odsisi

- Predvidjeti tehnološki odsis sa tehnološke opreme u obliku odsisa sa laminara i digestora iz prostora u kojima su isti ugrađeni. Odsis predvidjeti kanalima i odsisnim ventilatorima iz polypropilena. Odsisne ventilatore smjestiti na ravnom krovu objekta.

Pomoćni prostori

- Ventilaciju pomoćnih prostora bez mogućnosti prirodne ventilacije predvidjeti odsisnim ventilatorima sa izbacivanjem zraka direktno u atmosferu. Dobavu zraka osigurati prestrujavanjem preko otklopnih prosora i iz susjednih prostorija.

GRIJANJE, HLAĐENJE

- Predvidjeti instalaciju VRF sustava sa ugradnjom unutarnjih jedinica sukladno arhitektonskim zahtjevima prostora.
- U pratećim prostorima koji zahtijevaju cjelogodišnje hlađenje predvidjeti unutarnje isparivačke jedinice u kombinaciji s vanjskim kompresorsko-kondenzatorskim jedinicama (multi split sustav).

RASHLADNA TEHNIKA

- Predvidjeti postrojenje i instalaciju rashladne tehnike, za potrebe hladne sobe.

Ostale napomene:

- Vanjsko proračunsko klimatsko stanje:

zima: $t_v = -10^{\circ}\text{C}$, $\phi = 90\%$ R.V. (Zagreb Grič)

ljetno: $t_v = 32^{\circ}\text{C}$, $\phi = 40\%$ R.V.

- Unutarnju temperaturu predvidjeti sukladno namjeni prostora i važećim propisima. Regulaciju relativne vlažnosti nije potrebno predvidjeti.

- Instalaciju opremiti elementima automatske regulacije, potrebnim za siguran i funkcionalan pogon.

- Dokumentaciju izraditi sukladno važećim propisima i uzancama struke, na osnovi arhitektonsko-građevinskih podloga izrađenim od tvrtke ANINA d.o.o., Ljudevita Gaja 24, 47250 Duga Resa.

Zagreb, _____

INVESTITOR: _____

4. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

Na osnovi Zakona o zaštiti na radu (N.N. broj 59/96, 94/96, 114/03, 86/08, 75/09, 143/2012), kao i Zakona o zaštiti od požara (N.N. broj 92/10), daje se prikaz mjera zaštite na radu i zaštite od požara primijenjenih u predmetnoj projektnoj Dokumentaciji.

4.1. Popis primijenjenih propisa

1. Zakon o gradnji (N.N. br. 153/13)
2. Zakon o zaštiti od požara (N.N. br. 92/10)
3. Zakon o zaštiti na radu (N.N. br. 71/14, 118/14, 154/14)
4. Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostim u prostornom uređenju i gradnji (N.N. Br 152/08, 124/09, 49/11, 25/13)
5. Zakon o zaštiti od buke (N.N. br. 30/09, 55/13, 153/13)
6. Zakon o zaštiti okoliša (N.N. br. 80/13, 78/15)
7. Zakon o normizaciji (N.N. br. 80/13)
8. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (N.N. br 108/95, 56/10)
9. Pravilnik o vrsti objekata namijenjenih za rad kod kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku izdavanja građevinskih dozvola i u tehničkim pregledima izgrađenih objekata (N.N. br. 48/97)
10. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (N.N. br. 145/04)
11. Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (N.N. br. 46/08)
12. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (N.N. br. 29/13)
13. Pravilnik o jednostavnim tlačnim posudama (N.N. br. 58/10, 140/12)
14. Pravilnik o tlačnoj opremi (N.N. br. 20/15)
15. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (N.N. br. 97/14, 130/14)
16. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (N.N. br. 3/07)
17. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (N.N. br. 110/08)
18. Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima (N.N. br. 90/14)
19. Propisi i pravila preuzeti iz sljedećih pravilnika:
 - Opći pravilnik o higijensko-tehničkim zaštitnim mjerama pri radu (Sl.list broj 14/47, 18/47, 36/50, 56/51, 18/67 i 28/67)
 - Pravilnik o općim i tehničkim propisima za izradu predmeta i konstrukcija zavarivanjem (Sl.list broj 19/59)
 - Pravilnik o općim mjerama i normativima zaštite na radu na oruđima za rad i uređajima (Sl.list broj 18/67)
 - Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave (Sl.list broj 38/89)
 - Pravilnik o sredstvima osobne zaštite na radu i osobnoj zaštitnoj opremi (Sl. list broj 35/67)
 - Pravilnik o uvjetima koje moraju ispunjavati prostorije za proizvodnju i promet namirnicama i predmeta opće uporabe (N.N. 118/99 i 63/00)

- Pravilnik o minimalnim tehničkim i drugim uvjetima koji se odnose na prodajne objekte, opremu i sredstva u prodajnim objektima i uvjetima za prodaju robe izvan prodavaonica (N.N. br. 66/09; 8/10)
- NFPA 101 "Life Safety Code"

20. Tehnička rješenja, norme i propisi obuhvaćeni priručnicima:

RECKNAGEL-SPRENGER: "Priručnik za grijanje i klimatizaciju"

ASHRAE: "Handbook – Applications"

ŠIVAK: "Centralno grijanje, ventilacija, klimatizacija"

21. Tehnička rješenja zastupljena u ovoj projektnoj dokumentaciji u poglavljima Tehnički opis, Tehnički izračun i Program kontrole i osiguranja kakvoće.

4.2. Prikaz primjenjenih mjera zaštite na radu

Potencijalne opasnosti na objektu su:

- lomovi i ozljede udarom zbog nepažljivog rukovanja uređajima koji rotiraju ili se kreću
- strujni udari uslijed polijevanja instalacija kod prsnuća cjevovoda ili uređaja
- prehlade uslijed preniske temperature zraka u prostoru
- zapaljenje od trenja i el. energije u pogonskim jedinicama (rashladni agregati, ventilatori) ograničava se na njihovu lokaciju, jer daljnji prijenos požara nedostaje gorivi materijal u okolini tih jedinica
- sva ostala instalacija izvedena je negorivim materijalom i ne može biti uzročnik odnosno prijenosnik požara
- svi metalni dijelovi instalacija, podložni koroziji, zaštićeni su antikorozivno dvostrukim premazom temeljne boje.
- svi cjevovodi su toplinski izolirani

Da bi se ove situacije izbjegle rukovatelji se moraju upoznati s instalacijom i njezinom funkcijom, a instalacija mora biti izvedena u skladu s propisima i od materijala i uređaja koji su atestirani. U toku projektiranja radi sprječavanja opasnih situacija po zdravlje i život ljudi, usvojena su slijedeća rješenja:

- rotirajući dijelovi na uređajima su zaštićeni od slučajnog dodira cjevovodi se toplinski izoliraju te ne postoji opasnost od opekotina.
- Kompletna cijevna instalacija je izvedena sa svom potrebnom zapornom, regulacionom i sigurnosnom armaturom prema važećim propisima.
- svi radovi na održavanju i čišćenju uređaja obavljaju se isključivo u stanju mirovanja uređaja odnosno kad je sustav hladan
- temperatura prostorije odabrana je prema propisima
- cjevovodi i kanali su vođeni tako da se naprezanja poništavaju u vidu "L", "Z" i "U" kompenzatora
- instalacija je antikorozivno zaštićena, uzemljena i izolirana
- svi radovi na instalacijama trebaju se izvoditi u stanju mirovanja uređaja, a od strane radnika održavanja koji imaju odgovarajuću stručnu spremu i položen stručni ispit zaštite na radu.
- Sva predviđena oprema, cijevi, armature, moraju imati ateste za upotrebu.
- Cijela instalacija ispitana je na nepropusnost
- Radove na izvedbi instalacije mogu izvoditi za to osposobljene i registrirane pravne i fizičke osobe.
- Servis i održavanje smije se povjeriti samo za to ovlaštenim osobama
- Sustav ima automatski pogon koji je vođen elektronskom i mikroprocesorskom automatikom, te nije potreban stalni nadzor nad radom
- Predmetni sustavi ne ugrožavaju okolinu opasnim i po zdravlje štetnim tvarima. Unutar rashladnih agregata predviđen je ekološki prihvatljiv rashladni medij R410a i R404a. Rashladni medij nalazi se u zatvorenom cirkulacijskom krugu kompresorsko-kondenzatorske jedinice i isparivačkih jedinica.

- Projektni mikroklimatski uvjeti u prostorima odabrani su prema namjeni, isti su u skladu s važećim propisima. Minimalna i maksimalna temperatura zraka koji se dovodi u prostor ograničena je automatskom regulacijom.
- Prodor stranih tijela s vanjskim zrakom u tretirane prostore onemogućen je ugradnjom žaluzije sa zaštitnom žičanom mrežicom na usisu svježeg zraka.
- Elementi za distribuciju zraka su dimenzionirani tako da strujanje ubacivanog zraka u bio zoni ne prelazi dozvoljene vrijednosti od 0,2 m/s, odnosno da se osigura nivo ugodnosti viši od propisanog.
- Brzine zraka u kanalima za razvod zraka i na elementima za distribuciju zraka su odabrane tako da se u istima ne generira buka veća od dozvoljene.
- Sva uzemljenja i premoštenja strojarke opreme obuhvaćena su elektro projektom.
- Dimenzioniranje cjevovoda bazirano je, između ostalog, i na brzinama strujanja medija, koje ne uvjetuju stvaranje šumova pri protoku.
- Cjevovodi su trasirani tako da ne ometaju prolaz.
- Rad cjevovoda (protok) obustavlja se zapornim tijelima ugrađenim na distribucijski cjevovod.
- Sva armatura i kontrolni instrumenti lako su dostupni za rukovanje i održavanje.
- Na mjestima prodora cjevovoda kroz zidove ugrađene su proturke cijevi koje omogućuju slobodno toplinsko dilatiranje cjevovoda i štite pri tom zidove od pucanja.
- Razmak između pojedinih oslonaca usvojen je prema važećim preporukama proizvođača cijevi i oslonaca.
- Svi cjevovodi predviđeni su s potrebnim padom radi mogućnosti odzračivanja, odnosno pražnjenja mreže.
- Udar električne struje onemogućen je predviđenom zaštitom pripadnim elektro projektom.

4.3. Primjenjene mjere zaštite od požara

Instalacija ventilacije, temeljnog grijanja i hlađenja ne predstavljaju opasnost od izbijanja požara pa se s tog aspekta ne razmatraju.

Svi predviđeni uređaji koji se ugrađuju trebaju imati odgovarajuće ateste, te ih treba ispravno spojiti na instalaciju uz izdavanje potvrde o ispravnosti rada uređaja i puštanja u pogon od strane ovlaštenog servisera uređaja. Investitora je nužno upoznati sa načinom rada pojedinih uređaja i uz uređaje priložiti uputstva tiskana na hrvatskom jeziku. Svi zračni kanali, elementi za distribuciju, kao i cijevni razvodi, izrađeni su od nezapaljivog i negorivog materijala, ili materijala klase B1 prema HRN DIN 4102.

Za izolaciju cijevnog razvoda predviđena je izolacija prema HRN DIN 4102-dio 1/klasifikacija A1, odnosno klasifikacija B1 (N.N. br. 69/97). Spajanje uređaja za ventilaciju i hlađenje na naponsku mrežu je obrađeno u elektro-projektu.

4.4. Vijek trajanja građevine

Predvidiv vijek trajanja građevine je cca 30 godina.

Ugrađene cijevi, oprema i pojedini elementi imaju vijek trajanja prema uputama i jamstvu proizvođača, uz odgovarajuće održavanje.

ZAGREB, studeni 2016.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Tomo Planinić
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1357

Projektant:

Tomo Planinić, dipl.ing.stroj

5. TEHNIČKI OPIS

5.1. Uvod

Za investitora KLINIČKI BOLNIČKI CENTAR SESTRE MILOSRDNICE, ZAGREB VINOGRADSKA CESTA 29, izrađen je GLAVNI PROJEKT - projekt strojarskih instalacija hlađenja, grijanja i ventilacije za KLINIČKI ZAVOD ZA KEMIJU, DIO PRIZEMLJA ZGRADE BR. 31, VINOGRADSKA CESTA 29, KBC SESTRE MILOSRDNICE, ZAGREB.

U daljnjem tekstu opisano je primijenjeno tehničko rješenje, raspisano po svakoj od predmetnih instalacija.

Projektna Dokumentacija izrađena je prema projektnom zadatku koji je usvojen od strane Investitora uz respektiranje slijedećih vanjskih projektnih parametara (vanjski projektni mikroklimatski uvjeti):

- zima: $t_v = -10^{\circ}\text{C}$, $\phi = 90\%$ R.V.
- ljeto: $t_v = 32^{\circ}\text{C}$, $\phi = 40\%$ R.V.

5.2. Pripremno – demontažni radovi

Postojeći prostori prostori tretirani su split sustavima u sezoni hlađenja i radijatorskim ogrijevnim tijelima u sezoni grijanja. Projektom je predviđeno zadržavanje kompletnog sustava centralnog radijatorskog grijanja uz prilagodbu radijatorskih ogrijevnih tijela novom interijerskom rasporedu unutar prostora. Kompletna demontaža postojećih split sustava predviđena je građevinsko obrtničkim radovima.

5.3. Temeljno radijatorsko grijanje

Predviđeno je zadržavanje postojećeg temeljnog radijatorskog grijanja spojenog na centralni sustav lokacije uz prilagodbu pozicija ogrijevnih tijela u pojedinim prostorima (vidljivo u grafičkom dijelu dokumentacije). Postojeća ogrijevna tijela predviđena su kao člankasta lijevano čelična. U prostoru „Hitni tuš“ i „Praonica“ predviđena je ugradnja novih ogrijevnih tijela u obliku cijevnih kupaonskih rešetkastih radijatora.

Predviđena je ugradnja termostatskih ventila sa termostatskim glavama na sve postojeće radijatore koji se zadržavaju. Ugradnju je potrebno obaviti van sezone grijanja. Nakon ugradnje termostatskih radijatorskih ventila potrebno je obaviti balansiranje cijevne mreže prilagodbom postojećih prigušnih ventila na svakom od radijatorskih tijela.

5.4. VRF i MULTI SPLIT sustav

Koncepcija termotehničkog tretmana prostora u periodu hlađenja bazirana je na VRF sustavu dok su prostori koji zahtijevaju cjelogodišnje hlađenje tretirani split i multi split sustavom. Projektnom dokumentacijom predviđena je ugradnja unutarnjih kazetnih, zidnih i kanalnih jedinica za grijanje i hlađenje.

Predviđena je ugradnja ukupno 13 unutarnjih jedinica VRF sustava oznaka od UJ-1 do UJ-12, za grijanje/hlađenje (vidljivo u grafičkom dijelu dokumentacije). Predviđene unutarnje jedinice opremljene su izmjenjivačem topline predviđenim za funkciju grijanja ili hlađenja, uključivo s izoliranom okapnicom za sakupljanje kondenzata, elektronskim ekspanzijskim ventilom, ventilatorskom sekcijom s rotorom i višebrzinskim elektromotorom, izmjenjivim filterom, kompletnim unutarnjim ožičenjem i regulacijskim uređajem uz svaki uređaj ili grupu uređaja.

Kanalne jedinice unutar prostora „Imunologija“ i „Molekularna“ opremljene su pripadnim kanalnim razvodom sa tlačnim i usisnim rešetkama/ventilima za distribuciju i odsis zraka.

Kao izvor za podmirenje ogrijevnog/rashladnog učina služi vanjska jedinica VRF sustava. VRF sustav koristi ekološki rashladni medij R 410A.

Vanjska jedinica predviđena je za ugradnju na ravnom krovu iznad ulaznog prostora. Zahvat svježeg zraka za potrebe rada kompresorsko-kondenzatorske jedinica osiguran je slobodnim zahvatom svježeg zraka direktno iz vanjske okoline, kao i izbacivanje otpadnog zraka (vertikalno u vis).

Sam rad VRF sustava potpuno je automatiziran, a funkcijski vođen postavno podešenom (odabranom) temperaturom tretiranog prostora, uz mogućnost odabira načina rada (automatski/ručni), kao i setiranja pojedinih postavki na regulacijskom uređaju (daljinski upravljač) koji se nalazi uz grupu uređaja.

Unutarnje jedinice dodatno se opremaju servisnim kuglastim ventilima za rashladne sustave na polaznom i povratnom vodu radnog medija.

U prostoru „Prostorija H, prolaz“ predviđen je multi split sustav za cjelogodišnje hlađenje sa dvije unutarnje zidne jedinice i vanjskom jedinicom.

U prostorima server sobe, dijela hodnika i prostoriji za smještaj HPLC generatora predviđen je multi split sustav za cjelogodišnje hlađenje sa unutarnjim zidnim jedinicama te vanjskom jedinicom.

Vanjske jedinice multi split sustava ugrađuju se u prostoru atrija zgrade i na ravnom krovu iznad ulaznog prostora.

Cjevovod se izvodi od bakrenih predizoliranih cijevi za medij R410A i oprema cijevnim spojnim elementima.

Odvod kondenzata nastalog hlađenjem zraka, izvodi se na Cu cijev preko fleksibilnog armiranog crijeva, koje se obujmicom učvršćuje na priključak aparata, dok se druga strana uvuče u Cu cijev za odvod kondenzata u dužini minimalno 50 mm i zabrtvi silikonskim kitom. Kompletne instalacije za odvod kondenzata predviđene su iz Cu cijevi.

Trase, dimenzije i padovi cjevovoda vidljivi su u grafičkom dijelu projekta.

Po završetku montaže pristupa se tlačnoj probi, propuhivanju i vakumiranju instalacije.

Sve prodore kroz zidove i podove neophodno je izvesti s proturnim cijevima i izolacijom samih cijevi.

5.5. Odsisna ventilacija

Projektom je predviđen tehnološki odsis sa Laminara i Digestora odsisnim krovim ventilatorima iz polypropilena. Kompletan kanalski razvod tehnološkog odsisa predviđen je iz polypropilenskih kanala. Odsisni ventilatori oznake su OV-4 i OV-5. Upravljanje ventilatorima predviđeno je frekventnim regulatorima smješteni u tretiranom prostoru.

Odsisna ventilacija dodatno je predviđena i u prostorima bez vanjskih fasadnih prozorskih otvora. Prostori „Tamna soba“ i „HPLC generator“ imaju predviđenu odsisnu ventilaciju putem kanalnim ventilatorima oznake OV-1 i OV-2, svaki kapaciteta $V=100 \text{ m}^3/\text{h}$. Odsis otpadne topline iznad sušilica u prostoru „Praonica“ predviđen je odsisnim ventilatorom oznake OV-3. Otpadni zrak izbacuje se u atmosferu u prostoru atrija i na nivou ravnog krova (terase) iznad ulaznog prostora.

Odsisani zrak se nadoknađuje iz okolnih prostora putem prestrujnih rešetki ugrađenih u vrata tretiranih prostora.

Predviđen je sustav niskotlačne ventilacije sa dovodom i odsisom zraka pomoću pravokutnih i okruglih kanala od pocinčanog čeličnog lima. Kao elementi za odsis zraka predviđeni su odsisni ventili i odsisne rešetke. Svi elementi za dovod i odsis zraka opremljeni su sa ugrađenim regulatorima protoka zraka.

**Najmanja debljina pocinčanog čeličnog lima "s" [mm]
prema tlačnom opterećenju (HRN DIN 24190)**

Dimenzija veće stranice kanala [mm]	od -630 do 1000 Pa	od -1000 do 2500 Pa
od 100 do 500	0,6 mm	0,7 mm
od 501 do 1000	0,8 mm	0,9 mm
od 1001 do 2000	1,0 mm	1,1 mm

- Za stranice šire od 300 mm kanale treba ukrutiti dijagonalnim izbočivanjem (andrijin križ).

- Brzine strujanja zraka u ventilacijskim kanalima odabrane su tako da ne uzrokuju nivo buke strujanja zraka iznad propisima dozvoljenih vrijednosti. Kompletan razvod otpadnog zraka se ne izolira dok se kanalni razvod sa unutarnjih kanalnih jedinica VRF sustava izolira izolacijom sa parnom branom.

5.6. Priprema PTV

Priprema potrošne tople vode predviđena je loklano putem protočnih elektro bojlera (obrađeno u projektu vodovoda i kanalizacije).

5.7. Rashladna tehnika

U prostoru hladne sobe predviđena je ugradnja rashladnog uređaja sa unutarnjom isparivačkom jedinicom i vanjskom kondenzatorskom jedinicom. Vanjska jedinica smješta se na ravnom krovu iznad ulaznog prostora. Predviđena cjelogodišnja temperatura u hladnoj sobi iznosi +4°C.

Hlađena komora izolirana je toplinskom izolacijom iz poliuretanskih panela odgovarajuće debljine. Poliuretanski paneli su obloženi pocinčanim limom, obojeni i plastificirani, primjereni prostorima u kojima se drže odgovarajuće kemikalije.

Rashladni uređaj isporučuje se tvornički prednapunjen sa radnim medijem R404A.

Odvod kondenzata iz kadice isparivača, bakrenim cijevima spojenim preko sifona u kanalizaciju.

Regulacija temperature u komori vrši kontroler rashladnog potrošača, koji sakuplja informacije o temp. u komori te temp. isparavanja. Na taj način automatski održava željenu temp. u komori.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Tomo Planinić
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1357

Projektant:

Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.

ZAGREB, studeni 2016.

6. TEHNIČKI PRORAČUN

6.1. Osnovni podaci

Vanjsko proračunsko stanje

zima: $t_v = -10\text{ °C}$ RH = 90% R.V.
 ljeto: $t_v = 32\text{ °C}$ RH = 45% R.V.

Unutarnje proračunsko klimatsko stanje:

Period grijanja (bez regulacije relativne vlage):

- hodnici, pomoćni prostori $t = 18 \pm 2\text{ °C}$
 - uredski i radni prostori $t = 20 \pm 2\text{ °C}$

Period hlađenja (bez regulacije relativne vlage):

- klimatizirani prostori $t = 26 \pm 2\text{ °C}$, odnosno $t = (t_v - 6\text{ °C}) \pm 2\text{ °C}$

6.2. Ventilacijski sustavi

Količine zraka u obradi, rezultirajući broj izmjene i temperature po tretiranim prostorima, vidljivi su u grafičkom dijelu dokumentacije, nacrt broj 6.

6.3. Dimenzioniranje VRF i MULTI SPLIT sustava

Odabir elemenata VRF sustava kao i dimenzioniranje cijevnih razvoda izvršeno je računalnim programom proizvođača opreme.

6.4. Izračun gubitaka topline i dobitaka topline

Na osnovu arhitektonskih podloga, tehnoloških zahtjeva, procijenjenih koeficijenata prolaska topline za postojeću zgradu obavljen je kontrolni izračun gubitaka topline prema HRN EN 12831 i proračuna ljetnih dobitaka topline.

6.5. Proračun kanalskog razvoda

ZRAČNI SUSTAV:	V-1	VENTILATOR:	OV-1	TEMPERATURA:	20	°C
DIONICA/PROSTOR:	HPLC GENERATOR					

Dionica		L	Sx	V	P/O	D/a	b	w	De	R	R*L	Z	R*L+Z
OD	DO	(m)	-	(m3/h)		(mm)	(mm)	(m/s)	(mm)	(Pa/m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
1	2	6.00	3.20	100	O	125		2.26	125.00	0.689	4.1	9.5	13.7

$\Sigma = 13.7$

KANALSKI RAZVOD	=	13.7	Pa
PRIGUŠIVAČ BUKE-TLAK	=	30.0	Pa
PRIGUŠIVAČ BUKE-USIS	=	30.0	Pa
FIKSNA ŽALUZINA	=	30.0	Pa
USISNI VENTIL LVS 125	=	40.0	Pa
PRESTRUJNA REŠETKA	=	25.0	Pa

DOBAVA VENTILATORA:

V	=	100	m ³ /h
H	=	168.7	Pa

BROJ PROJEKTA: 2016/022
INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Zagreb
 Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice
GRAĐEVINA: Klinički zavod za kemiju, dio prizemlja zgrade br. 31
 Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice

URED TRI T d.o.o.
 za projektiranje, inženjering i nadzor
 Zagrebačka cesta 143 A, 10000 Zagreb
 tel: +385 (0)1 3890 916; fax: +385 (0)1 3864 033
OIB: 27554518561; MB: 02335140

ZRAČNI SUSTAV:	V-2	VENTILATOR:	OV-2	TEMPERATURA:	20	°C
DIONICA/PROSTOR:	TAMNA SOBA					

Dionica	L	Sx	V	P/O	D/a	b	w	De	R	R*L	Z	R*L+Z
OD	DO	(m)	(m3/h)		(mm)	(mm)	(m/s)	(mm)	(Pa/m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
1	2	3.00	3.20	O	125		2.26	125.00	0.689	2.1	9.5	11.6

Σ= 11.6

KANALSKI RAZVOD	=	11.6	Pa
PRIGUŠIVAČ BUKE-TLAK	=	30.0	Pa
PRIGUŠIVAČ BUKE-USIS	=	30.0	Pa
FIKSNA ŽALUZINA	=	30.0	Pa
USISNI VENTIL LVS 125	=	40.0	Pa
PRESTRUJNA REŠETKA	=	25.0	Pa

DOBAVA VENTILATORA:

V	=	100	m3/h
H	=	166.6	Pa

ZRAČNI SUSTAV:	V-3	VENTILATOR:	OV-3	TEMPERATURA:	20	°C
DIONICA/PROSTOR:	PRAONICA					

Dionica	L	Sx	V	P/O	D/a	b	w	De	R	R*L	Z	R*L+Z
OD	DO	(m)	(m3/h)		(mm)	(mm)	(m/s)	(mm)	(Pa/m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
1	2	6.00	4.55	O	160		2.76	160.00	0.724	4.3	20.2	24.6

Σ= 24.6

KANALSKI RAZVOD	=	24.6	Pa
PRIGUŠIVAČ BUKE-TLAK	=	30.0	Pa
FIKSNA ŽALUZINA	=	30.0	Pa
USISNA REŠETKA 325x125	=	25.0	Pa
PRESTRUJNA REŠETKA	=	25.0	Pa

DOBAVA VENTILATORA:

V	=	200	m3/h
H	=	134.6	Pa

ZRAČNI SUSTAV:	V-4	VENTILATOR:	OV-4	TEMPERATURA:	20	°C
DIONICA/PROSTOR:	LAMINAR					

Dionica	L	Sx	V	P/O	D/a	b	w	De	R	R*L	Z	R*L+Z
OD	DO	(m)	(m3/h)		(mm)	(mm)	(m/s)	(mm)	(Pa/m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
1	2	19.00	7.25	O	200		4.30	200.00	1.235	23.5	77.9	101.4

BROJ PROJEKTA: 2016/022
INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Zagreb
 Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice
GRAĐEVINA: Klinički zavod za kemiju, dio prizemlja zgrade br. 31
 Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice

URED TRI T d.o.o.
za projektiranje, inženjering i nadzor
Zagrebačka cesta 143 A, 10000 Zagreb
 tel: +385 (0)1 3890 916; fax: +385 (0)1 3864 033
OIB: 27554518561; MB: 02335140

$\Sigma = 101.4$

KANALSKI RAZVOD = 101.4 Pa
 LAMINAR = 50.0 Pa
 PRESTRUJNA REŠETKA = 30.0 Pa

DOBAVA VENTILATORA:

V = 486 m³/h
 H = 181.4 Pa

ZRAČNI SUSTAV:	V-5	VENTILATOR:	OV-5	TEMPERATURA:	20	°C
DIONICA/PROSTOR:	DIGESTOR					

Dionica		L	Sx	V	P/O	D/a	b	w	De	R	R*L	Z	R*L+Z
OD	DO	(m)	-	(m ³ /h)		(mm)	(mm)	(m/s)	(mm)	(Pa/m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
1	2	25.00	5.10	480	O	200		4.24	200.00	1.207	30.2	53.5	83.6

$\Sigma = 83.6$

KANALSKI RAZVOD = 83.6 Pa
 DIGESTOR = 120.0 Pa
 PRESTRUJNA REŠETKA = 30.0 Pa

DOBAVA VENTILATORA:

V = 486 m³/h
 H = 233.6 Pa

ZAGREB, studeni 2016.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
 Tomo Planinić
 dipl. ing. stroj.
 Ovlašteni inženjer strojarstva



Projektant:

Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.

7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

7.1. Opći uvjeti

Općim uvjetima regulirana su prava, dužnosti i obaveze investitora, izvođača radova, nadzora i projektanta za postrojenja i instalacije koja su u opsegu ove Dokumentacije. Istima se specificira izbor, nabavka i izrada opreme koja je u opsegu specifikacije kao i montaža, ispitivanje i u konačnosti preuzimanje predmetnog postrojenja uz definiranje jamstva za kvalitetu i funkcionalnost postrojenja i instalacija obrađenih ovom projektnom dokumentacijom.

Stavke koje slijede obvezatno se primjenjuju ukoliko nije drugačije definirano u ugovoru između izvođača i investitora odnosno ukoliko nije drugačije regulirano Zakonom.

Zaključivanjem ugovora o izvođenju postrojenja ili instalacije po ovoj projektnoj dokumentaciji, izvođač radova usvaja sve točke ovih općih uvjeta kao i tehničkih uvjeta koji su dio ove dokumentacije i isti se tretiraju kao dio ugovora o izvođenju radova.

Sukladno važećim zakonskim propisima investitor može temeljem ove projektne dokumentacije, po ishodu svih potrebnih suglasnosti i dozvola (uključivo i promjene u dokumentaciji na zahtjev nadležnih službi), zaključiti ugovor o isporuci i montaži opreme i materijala pod uobičajenim uvjetima za ovu vrstu radova.

Investitor može zaključiti ugovor samo s onim izvođačem radova koji je registriran za izvođenje radova specificiranih specifikacijom ove projektne dokumentacije, te koji ima odgovarajuće reference.

Prije sklapanja ugovora izvođač radova dužan je proučiti projektnu dokumentaciju, provjeriti istu, provjeriti rokove i mogućnosti nabavke opreme i materijala, mogućnosti transporta, unošenja i montaže opreme, naročito opreme većih gabarita i specijalnih zahtjeva.

Ukoliko se pojave bilo kakve primjedbe ili nejasnoće vezane uz projektnu dokumentaciju, izvođač radova treba iste razriješiti prije sklapanja ugovora s investitorom i o istima u pisanom obliku izvijestiti investitora i projektanta. U protivnom izvođač prihvaća da neće biti nikakvih naknadnih potraživanja vezanih uz projektnu dokumentaciju.

U slučaju potrebe za bilo kakvim promjenama u projektnoj dokumentaciji izvođač radova je dužan ishoditi pisanu suglasnost projektanta i investitora.

Radovi se ugovaraju po sistemu definiranim ugovorom, a sukladno tehničkim normama, propisima i standardima važećim za predmetne radove.

Svaka izmjena ili nadopuna opsega radova iz ugovora nakon stupanja na snagu istog, sporazumno se utvrđuje u pisanom obliku uz definiranje svih potrebnih detalja (cijena, rok, itd.), te potpisuje od strane investitora i izvođača radova.

Izvođač radova je obavezan po potpisu ugovora imenovati za rukovoditelja radova na građevini osobu u skladu sa zakonskim propisima i o tome u pisanom obliku obavijestiti investitora.

Izvođač radova je obavezan izraditi i usuglasiti precizni terminski plan izvođenja radova s projekcijom angažiranja radne snage.

Investitor je dužan prije početka izvođenja radova osigurati izvođaču projektnu dokumentaciju za izvođenje istih (broj primjeraka dokumentacije prema ugovoru), slobodan prostor za smještaj opreme, materijala i alata, čuvarsku službu, vatrogasnu službu na mjestima gdje može doći do požara, te priključak električne energije i vode na mjestu radova, bez naknade.

Prije početka radova izvođač radova je dužan detaljno proučiti i provjeriti projektnu dokumentaciju, kontrolirati kompletnost dokumentacije te predložiti eventualno potrebne izmjene i dopune iz naknadnih razloga, više sile ili sl. i o tome pisano zatražiti suglasnost projektanta i investitora.

Izvođač radova je dužan provjeriti na građevini da li se radovi mogu izvesti prema projektnoj dokumentaciji, da li na mjestu gdje je predviđeno postavljanje projektiranog postrojenja ili instalacije već postoji neko drugo postrojenje ili instalacija koje ne dopuštaju da se radovi izvedu prema projektnoj dokumentaciji.

Također je izvođač radova dužan prije početka radova provjeriti stanje građevinskih i drugih radova (stupanj izvedenosti) kao i građevinske izmjene vezane za postavljanje strojarskog postrojenja ili instalacije. Pri tom je bitno sagledati raspoloživi prostor, kote, mogućnost unašanja opreme i sve ostale relevantne čimbenike.

U projektirano postrojenje ili instalaciju izvođač radova je dužan ugraditi opremu specificiranu projektnom dokumentacijom ili neku drugu, ali karakteristike koje odgovaraju zahtjevima navedenim u istoj.

Kompletnu opremu i materijal neophodan za izvođenje predmetnih radova koji treba ugraditi, osim materijala koji je dužan nabaviti i dopremiti investitor, izvođač radova treba dopremiti na mjesto ugradnje.

Sva oprema i materijali moraju biti kvalitetni i imati ateste, odnosno moraju odgovarati odgovarajućem standardu (HR standard, a ako nema odgovarajućeg HR standarda moraju odgovarati nekom priznatom svjetskom standardu).

Prilikom utovara, istovara i manipulacije na građevini, opremom i materijalima treba pažljivo manipulirati kako ne bi došlo do onečišćenja i oštećenja istih. Također treba obratiti pažnju na zaštitu opreme i materijala od nepovoljnih vremenskih utjecaja. Ugrađivati se smije samo ispravna oprema.

Kod zaprimanja opreme obavlja se vizualna kontrola iste. O uočenim nedostacima sastavlja se zapisnik koji potpisuje izvođač radova i prijevoznik. O tome se obavještava investitor i isporučitelj opreme.

Nije dozvoljena ugradnja neispravne opreme, osim ako se popravak može obaviti i onda kada je ista već ugrađena i ako to ne ide na uštrb održavanja roka za montažu i kvalitete postrojenja ili instalacije.

Radove treba izvoditi pod stručnom kontrolom rukovoditelja gradilišta koji će zastupati izvođača radova, obavljati svu potrebnu koordinaciju s investitorom, te rješavati aktualnu tehničku problematiku na građevini.

Izvođač radova postrojenja ili instalacije dužan je isto-u izvesti tako da bude funkcionalno-a, trajno-a i kvalitetno-a. Radovi se moraju izvoditi sukladno postojećim tehničkim propisima, normativima i standardima.

Ukoliko izvođač radova utvrdi da će uslijed eventualno naknadno utvrđenih grešaka u projektnoj dokumentaciji ili pogrešnih uputa od strane investitora, odnosno njegove nadzorne službe radovi biti izvedeni na uštrb trajnosti, kvalitete ili funkcionalnosti postrojenja ili instalacije, dužan je o tome pismeno izvijestiti investitora, da ovaj prekine započete radove. Ako investitor to ne učini, snosi punu odgovornost za nastalu štetu.

Ako izvođač radova odstupa od projektne dokumentacije bez pismene suglasnosti projektanta ili nadzorne službe, isti snosi punu odgovornost za funkcioniranje i trajnost postrojenja ili instalacije.

Pri ugradnji, puštanju u pogon kao i eksploataciji pojedine tehnološke cjeline postrojenja potrebno je strogo se pridržavati uputstava proizvođača ugrađene opreme.

Izvođač radova je dužan prilikom izvođenja radova voditi montažni dnevnik koji mora kontrolirati i potpisivati nadzorna služba investitora.

U montažni dnevnik unositi će se svi podaci o građevini, kao: opis radova koji se izvode, broj radne snage, poteškoće u radu kao i sve izmjene koje se ukažu tijekom izvođenja radova u odnosu na tehničku dokumentaciju.

Svi podaci uneseni u montažni dnevnik, potpisani od strane nadzorne službe investitora i rukovoditelja radova izvođača, obvezni su za obje strane.

Izvođač radova je dužan prilikom izvođenja radova voditi i građevinsku knjigu u koju unosi sve izvedene radove, isporučenu opremu i materijal. Ista služi kao baza za sastavljanje situacije za isplatu i pri konačnom obračunu (ukoliko je tako ugovorom definirano) i kao dokument pri tehničkom pregledu. Ista se potpisana od izvođača i nadzorne službe predaje investitoru.

U slučaju da tijekom izvođenja radova dođe do zastoja ili prekida istih zbog razloga za koje nije kriv izvođač radova, nadzorna služba investitora dužna je vrijeme prekida ili zastoja radova upisati u građevinsku knjigu ili montažni dnevnik.

Vrijeme zastoja ili prekida obračunava se vrijednošću režijskog sata izvođača radova po prisutnom radniku. U slučaju nastupa više sile koja se zapisnički obostrano konstatira, izvođač radova nema pravo na naknadu za vrijeme trajanja prekida radova.

Ako do prekida izvođenja radova dođe zbog razloga za koje je odgovoran izvođač radova, ili ako isti učini materijalnu štetu na građevini ili uređajima investitora, dužan je učinjenu štetu u potpunosti nadoknaditi investitoru. Šteta se mora utvrditi zapisnički između zainteresiranih strana.

Ako do prekida izvođenja radova dođe zbog razloga za koje je odgovoran investitor ili ako isti odustane od ugovora, investitor je dužan isplatiti do tada obavljene radove, kao i svaku započetu fazu radova kao završenu.

Ukoliko izvođač radova ne izvodi radove solidno i sukladno uzancama struke investitor ima pravo radove prekinuti i povjeriti ih drugom izvođaču radova, a na teret izvođača radova potpisnika ugovora, neovisno o opsegu neizvedenih radova i cijeni koju će postići investitor s drugim izvođačem radova.

Za izvođenje naknadnih radova koji nisu obuhvaćeni ugovorom izvođač radova je dužan investitoru podnijeti pismeni zahtjev, uz koji prilaže odgovarajuću dokumentaciju kojom se ti radovi specificiraju.

Investitor je dužan u roku od 15 dana od završetka radova staviti eventualne primjedbe na iste, kako bi se moglo pristupiti preuzimanju postrojenja.

Radioničku dokumentaciju, ukoliko je ista potrebna, izrađuje i isporučuje izvođač radova.

Izvođač radova dužan je u projektnu dokumentaciju unijeti sve izmjene i dopune na postrojenju ili instalaciji nastale tijekom izvođenja radova u odnosu na istu, te u vidu projektne dokumentacije izvedenog stanja isporučiti investitoru u dva primjerka.

Izvođač radova dužan je izraditi upute za rukovanje postrojenjem ili instalacijom u dva primjerka. Upute se sastoje od tekstualnog i grafičkog dijela te zasebne ostakljene i uokvirene funkcijske sheme.

Investitor je obavezan po potpisu ugovora imenovati nadzornu službu koja će pratiti radove i o tome pismeno obavijestiti izvođača radova.

Nadzorna služba ovlaštena je da zastupa investitora u svim pitanjima vezanim za izvođenje ugovorenih radova kao njegov opunomoćenik.

Nakon obavljene montaže, obavljenih ispitivanja, balansiranja i reguliranja postrojenja ili instalacije, te obavljenog probnog pogona, izvođač radova daje investitoru zahtjev za primopredaju postrojenja ili instalacije.

Investitor je dužan u roku 8 dana od dobivanja zahtjeva (s priloženim kopijama zapisnika o obavljenim ispitivanjima) imenovati komisiju koja će u njegovo ime od izvođača radova preuzeti postrojenje ili instalaciju.

Izvođač radova je dužan prilikom primopredaje radova uručiti investitoru svu relevantnu dokumentaciju, uključivo postaviti upute za rukovanje postrojenjem ili instalacijom na pogodno mjesto u prostoriji iz koje se rukuje istima.

Na zahtjev investitora izvođač radova je dužan obučiti osoblje koje će rukovati postrojenjem kad ga investitor preuzme, a troškovi obuke padaju na teret investitora.

Troškove pogonskog medija i energije za potrebe ispitivanja, regulacije i probnog pogona snosi investitor.

Troškove primopredajne komisije u cijelosti snosi investitor.

Projektant daje jamstvo za funkcionalnost i ostvarenje projektiranih parametara postrojenja ili instalacije pod uvjetom da se radovi izvode kvantitativno i kvalitativno na način kako je predviđeno projektnom dokumentacijom, odnosno uzancama struke.

Izvođač radova daje jamstvo na izvedene radove od dana primopredaje radova za period preciziran ugovorom.

Izvođač radova daje jamstvo za kvalitetu radova, trajnost postrojenja ili instalacije, te ugrađenu opremu i materijal koji nije atestiran ili nije pod jamstvom proizvođača.

Za ugrađeni materijal i opremu koju ne proizvodi izvođač radova vrijede tvornička jamstva proizvođača istih. Jamstvo ne vrijedi za one dijelove opreme koja bi postala neupotrebliiva nestručnim rukovanjem ili održavanjem od strane investitora ili pak uslijed više sile.

Izvođač radova je dužan u jamstvenom roku otkloniti o svom trošku sve nedostatke na postrojenju ili instalaciji odnosno njegovim dijelovima za koje daje jamstvo, a po pozivu investitora u zakonskom roku.

Ukoliko izvođač radova to ne učini u vremenu koje je prema naravi nedostatka potrebno da se otkloni, investitor može otklanjanje nedostataka povjeriti nekoj drugoj ovlaštenoj organizaciji, a na trošak izvođača radova.

7.2. Tehnički uvjeti za postrojenje klimatizacije i ventilacije

OPĆENITO, OPREMA, UGRADNJA, ISPITIVANJE I PUŠTANJE U POGON

Sve montažne i instalaterske radove na postrojenju klimatizacije i ventilacije preporučuje se povjeriti specijaliziranom izvođaču radova koji posjeduje svu potrebnu opremu, alat, pribor i naprave za izvođenje radova i koji ima vještu i iskusnu radnu snagu za stručno, kvalitetno i brzo izvođenje radova.

Izrada predmetnog postrojenja mora se u potpunosti izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu, specifikaciji i navedenim uvjetima o važećim tehničkim propisima.

Pri ugradnji, puštanju u pogon kao i eksploataciji pojedine tehnološke cjeline postrojenja potrebno je strogo se pridržavati uputstava proizvođača ugrađene opreme.

Tijekom same eksploatacije postrojenja treba se pridržavati propisa o evidentiranju i periodičnim pregledima postrojenja.

Ispitivanje postrojenja mora se obaviti sukladno važećim tehničkim propisima.

Rad postrojenja je predviđen automatski pa nije neophodno stalno prisustvo rukovatelja istog, osim u slučajevima koji bi mogli dovesti do poremećaja u radu i oštećenja.

Kanali za razvod zraka izrađuju se iz pocinčanog ili aluminijskog lima. Debljina lima određuje se prema dimenzijama veće stranice kanala, kao što je definirano tabelom u prilogu tehničkog opisa ove projektne dokumentacije.

Šavovi kanala izvode se s preklapom.

Kanali za razvod zraka se izvode u sekcijama duljine 1960 mm, odnosno duljine do 960 mm kod sekcija kanala čija duljina veće stranice prelazi 1200 mm, osim koljena i fazonskih komada.

Bočne stranice kanala veće od 300 mm dijagonalno se izbočuju (Andrijin križ), ili adekvatno ukrćuju na drugi način. U koljena se ugrađuju skretne lopatice, broja i radijusa zakrivljenosti prema tehničkim propisima, kako bi se postiglo pravilno strujanje zraka.

Sekcije kanala spajaju se prirubnicama od kutnog željeza i vijcima (dimenzija prema tabeli u prilogu tehničkog opisa), ukoliko nije tehnologijom izvođača radova to drugačije riješeno.

Brtvljenje između sekcija kanala mora biti nepropusno, a izvodi se tekastrip trakom ili gumi kitom (nikako spužvastom trakom, kartonom, špagom ili okruglom gumom).

Kanali se ovješaju ili učvršćuju na građevinsku konstrukciju građevine pomoću standardnih pocinčanih elemenata za ovjes, a u ovisnosti o težini kanala po dužinskom metru.

Izolacija kanala izvodi se bandažiranjem i to s materijalom propisanim ovom projektnom dokumentacijom. Izolaciju treba izvesti vodonepropusno gdje je to potrebno.

Montaža fleksibilnih cijevi obavlja se na način da ne dođe do ugibanja istih, odnosno smanjenja presjeka za protok zraka.

Spajanje fleksibilnih cijevi obavlja se pomoću obujmica, na nepropusan način.

Elementi za distribuciju zraka (istrupni i usisni otvori) ugrađuju se direktno na limene kanale, na limene rukavce ili na tlačne kutije (koje su sastavni dio sistema kanala) i to sa i bez ugradbenih ramica, kako je to propisano projektnom dokumentacijom.

Otvori i elementi koji su na i ispod spuštenog stropa, ugrađuju se djelomično prije montaže samog stropa i to: spojni kanali, fleksibilna crijeva i tlačne (ugradbene) kutije kao i ugradbene ramice. Nakon ugradnje spušenog stropa, ugrađuju se distribucijski elementi kroz za to izrezane otvore u spušenom stropu i pričvršćuju na ugradbenu ramicu pomoću bravica.

Prestrujne rešetke ugrađuju se u otvore u zidovima ili vratima preko ugradbene rame.

Fiksne žaluzije ugrađuju se u zid preko ugradbene rame, a na kanal se pričvršćuju direktno pomoću vijaka.

Regulacijske žaluzije pričvršćuju se na kanal preko protuprirubnica pomoću vijaka. Brtvljenje isto kao i kod kanala.

Regulacijske zaklopke ugrađuju se u kanale direktno. Ležišta osovina izrađuju se od plastike ili mesinga.

Regulacijske žaluzije i zaklopke moraju imati mehanizam za pomicanje i fiksiranje s oznakom položaja otvorenosti-zatvorenosti.

Regulacijske leptir-zaklopke ugrađuju se na kanal tako da se omogući nesmetano pomicanje leptira od potpuno otvorenog do zatvorenog položaja.

Zahvatne klapne i usmjerivači ugrađuju se zajedno s distribucijskim elementima (rešetkama), ili na spoju kanala i limenih rukavaca, i to u same limene rukavce. Već kod montaže potrebno je obaviti prethodnu regulaciju (otvaranje 25% do 100%, odnosno 100% do 25%) u smjeru strujanja zraka.

Potrebno je obratiti pažnju da se klapne ugrade pravilno obzirom na smjer strujanja zraka.

Klima komore i ventilatori ugrađuju se prema dispozicijskom nacrtu u projektnoj dokumentaciji. S kanalima se spajaju nepropusno preko rukavca od jedrenog platna (ako isti već nisu ugrađeni u navedenu opremu) protuprirubicama s vijcima.

Ukoliko vibracije nije proizvođač eliminirao svojom konstrukcijom, tada se navedena oprema na temelj ili konzole učvršćuje preko antivibratora ili specijalnog antivibracijskog tepiha.

Klima komore moraju biti izdignute od poda prostorije minimalno 50 mm.

Protupožarne zaklopke ugrađuju se samo u zidove koji su vatrootporni u istoj ili većoj mjeri nego same zaklopke.

Protupožarne zaklopke pričvršćuju se na kanal preko protuprirubica pomoću vijaka. Brtvljenje isto kao i kod kanala.

Elementi automatske regulacije ugrađuju se prema shemi automatske regulacije i odgovarajućim dispozicijskim nacrtima.

Kanalski osjetnici se ugrađuju u kanale na mjestima gdje se postiže pravilni profil brzine strujanja. Isto vrijedi i za jedrene sklopke.

Prirubnice od kutnog željeza se zaštićuju od korozije dvostrukim premazom temeljne boje.

Kanali se, načelno, ne liče, ali ako je ličenje predviđeno projektnom dokumentacijom, kanali se liče lakom nakon čišćenja i odmašćivanja, a u zahtjevnosti predviđenoj u specifikaciji projektne dokumentacije.

Po obavljenju kompletne montaže postrojenja pristupa se finoj regulaciji i balansiranju postrojenja, probnom pogonu i potrebnim mjerenjima kapaciteta postrojenja, brzina strujanja zraka u prostoru, temperatura, vlage, nivoa buke i ostalim relevantnim mjerenjima prema zahtjevnostima koje postrojenje mora ostvariti prema projektnoj dokumentaciji.

Preporuča se obaviti i prethodna djelomična ispitivanja pojedinih dijelova postrojenja, kako bi se utvrdila ispravnost prije povezivanja u cjeloviti sustav.

Prije navedene radove dužan je izvođač radova izvesti o svom trošku u suradnji s ovlaštenom organizacijom registriranom za izdavanje atesta o funkcionalnosti postrojenja. Istipitivanjima je dužna prisustvovati i nadzorna služba investitora te o obavljanju ispitivanja načiniti zapisnik zajedno s ovlaštenim predstavnikom izvođača radova.

Zapisnički se konstatira ujedno i ispravnost cjelokupnog postrojenja. Primjećene nedostatke dužan je izvođač radova otkloniti o svom trošku.

Probni pogon postrojenja treba biti minimalno 48 sati, ukoliko nije drugačije definirano projektnom dokumentacijom.

7.3. Tehnički uvjeti isporuke i montaže VRF sustava

Sve montažne i instalaterske radove na postrojenju i instalaciji preporučuje se povjeriti specijaliziranom izvođaču radova koji posjeduje svu potrebnu opremu, alat, pribor i naprave za izvođenje radova i koji ima vještu i iskusnu radnu snagu za stručno, kvalitetno i brzo izvođenje radova.

Izrada predmetnog postrojenja i instalacije mora se u potpunosti izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu, specifikaciji i navedenim uvjetima sukladno važećim tehničkim propisima.

Sva oprema i materijali moraju biti kvalitetni i imati ateste, odnosno moraju odgovarati odgovarajućem standardu (HR standard, a ako nema odgovarajućeg HR standarda moraju odgovarati nekom priznatom svjetskom standardu).

Pri ugradnji, puštanju u pogon, kao i eksploataciji pojedine tehnološke cjeline postrojenja potrebno je strogo se pridržavati uputstava proizvođača ugrađene opreme.

Tijekom same eksploatacije postrojenja treba se pridržavati propisa o evidentiranju i periodičnim pregledima postrojenja.

Ispitivanje postrojenja mora se obaviti sukladno važećim tehničkim propisima.

Rad postrojenja predviđen je automatski pa nije neophodno stalno prisustvo rukovatelja istog, osim u slučajevima koji bi mogli dovesti do poremećaja u radu i oštećenja.

Ukoliko vibracije nije proizvođač eliminirao svojom konstrukcijom, tada se navedena oprema montira na temelj ili konzole i učvršćuje preko antivibratora ili specijalnog antivibracijskog tepiha.

Za transport vanjskih jedinica koristiti odgovarajuću opremu respektirajući upute proizvođača opreme. Pri transportu i dizanju istih koristiti zaštitne mjere kako ne bi došlo do oštećenja.

Izvođenje radova na VRF sustavu potrebno je izvesti sukladno dobroj izvođačkoj praksi za HFC sustave (posvetiti pažnju čistoći cjevovoda i nepropusnosti spojeva).

Unutarnje i vanjske jedinice VRF sustava ugrađuju se prema dispozicijskim crtežima u projektnoj dokumentaciji.

Vanjske jedinice moraju biti izdignute od poda minimalno 100 mm.

Montažu vanjskih uređaja izvesti na za to predviđeni podest i učvrstiti za podest sa sidrenim vijcima.

Cijevne razvode radnog medija (R410A) izvesti iz bakra, a spajanje izvesti lemljenjem. Koristiti bakrene predizolirane cijevi namijenjene za radni medij R410A. Kod lemljenja koristiti zaštitnu atmosferu neutralnog plina u svrhu izbjegavanja oksidacije unutarnjih površina cijevi. Za cijevne razvode uvijek koristiti nove i čiste cijevi, prije ugradnje potrebno je provjeriti da nisu masne, prašnjave ili vlažne. Za vrijeme transporta i skladištenja cijevi potrebno je krajeve istih držati zatvorene čepovima u svrhu osiguranja od kontaminacije unutrašnjosti cijevi vlagom i prašinom.

Kod izvođenja cijevne instalacije radnog medija R410A potrebno je koristiti odgovarajuću opremu predviđenu za rad s predmetnim medijem.

Kod spajanja cjevovoda na vanjske jedinice osigurati odgovarajući slobodni servisni prostor.

Spojeve cijevnog razvoda izvesti iz odgovarajućih originalnih spojnih elemenata- račvi. Ugradnju elemenata za odvajanje izvesti prema uputama proizvođača opreme.

Tijekom izvođenja cjevovoda potrebno je držati zatvorene priključke radnog medija na vanjskim jedinicama što dulje (čepove skinuti prije samog spajanja na cijevni razvod). Isto je potrebno zbog sintetskog ulja koje je vrlo higroskopsko i vrlo brzo veže vlagu iz atmosfere (može rezultirati ozbiljnim problemima u radu kompresora).

Kako napreduje izvođenje cijevnih razvoda iste je potrebno propuhivati dušikom (OFN - "oxygen free nitrogen") u svrhu zaštite od oksidacije unutrašnje stijenke cjevovoda.

Svaki novi sustav je isporučen s tvornički napunjenim radnim medijem (R410A) u vanjskoj jedinici. Sve unutarnje jedinice se isporučuju napunjene dušikom (OFN - "oxygen free nitrogen") pod tlakom, koji se nakon spajanja unutarnje jedinice na cijevni razvod ispušta u instalaciju. U slučaju da neka od unutarnjih jedinica nije pod tlakom potrebno je provjeriti da nije došlo do procurivanja plina tijekom transporta.

Oslonci cjevovoda moraju se izvesti prema preporukama proizvođača. Raspon oslonaca ne smije se izvesti manji od propisanog.

Na prolazu cjevovoda kroz zidove treba ugraditi proturane cijevi da se omoguće toplinske dilatacije. Cjevovode voditi prema prikazu u grafičkom dijelu dokumentacije.

Sve površine na koje se nanosi temeljna boja moraju se prije ličenja očistiti od hrđe i masnoće. Temeljna boja nanosi se u dva sloja i dvije nijanse.

Toplinska izolacija mora se izvesti debljinom i vrstom materijala kako je projektnom dokumentacijom određeno, te se pri tom mora paziti da se omoguće slobodne toplinske dilatacije.

Prije puštanja u pogon moraju se obaviti sva potrebna ispitivanja i mjerenja.

Ispitivanje spojnih mjesta cjevovoda, te cjevovoda i fittinga obavlja se vizualno tijekom izvedbe cjevovoda.

Kada je cijela cijevna instalacija spojena i zalemljena potrebno je ponovno očistiti cijeli cjevovod i unutarnje jedinice s dušikom (OFN – "oxygen free nitrogen") i to prije završnog spajanja na vanjske jedinice (uklanjanje zraka iz instalacije).

Nakon ugradnje i spajanja svih elemenata cijevnog razvoda i izvedenog propuhivanja pristupa se tlačnoj probi.

Tlačnu probu izvesti korištenjem dušika (OFN – "oxygen free nitrogen").

Prije početka tlačne probe potrebno je zatvoriti ventile na plinskoj fazi i tekućoj fazi, zatim spojiti dušik iz boce na testne priključke vanjske jedinice. Za nadgledanje iste potrebno je koristiti i baždarene manometre za praćenje tlaka u mreži (visokog i niskog), kao i reducir ventil s mogućnošću podešavanja izlaznog tlaka. Kod tlačne probe ne smije se koristiti kisik ili bilo koji drugi škodljivi plin.

Tlačnu probu je potrebno izvesti u tri koraka i to kako slijedi:

- 1. korak:** polako povećati tlak dušika do 10,3 bar i provjeriti sve spojeve,
- 2. korak:** nakon uspješno provedenog prvog koraka (nema propuštanja), polako povećati tlak do 21,5 bar i provjeriti sve spojeve, ako se pojavi propuštanje potrebno je popraviti mjesto propuštanja i ponoviti tlačnu probu,
- 3. korak:** nakon uspješno provedenog 2. koraka, povećati tlak do 38,0 bar i ponoviti isti test.

Nakon što se utvrdi da nema propuštanja potrebno je zabilježiti dostignuti tlak u sustavu i nakon toga nastaviti tlačnu probu u trajanju od 24 sata (minimalno 12 sati). Tlačna proba je uspješna ako na kraju ispitivanja ne dođe do promjene tlaka što znači da nije došlo do propuštanja.

Nakon tlačne probe iz sustava je potrebno ispustiti dušik korištenjem vakuum crpke. Na servisne priključke tekuće faze i plinske faze potrebno je spojiti vakuum crpku s mjernom armaturom. Za vakuumiranje koristiti dvostupanjsku vakuum crpku s mogućnošću ostvarivanja vakuuma do -755 mmHg.

Ako za vrijeme trajanja vakumiranja (2 sata ili više) vakuum ne dostigne potrebnu razinu (prema preporuci proizvođača opreme) potrebno je vakumiranje produžiti za još jedan sat. Ako i nakon produženog trajanja vakumiranja ne postignemo zadanu vrijednost vakuuma potrebno je provjeriti sustav i pronaći mjesto propuštanja.

Kad vakuum dosegne potrebnu razinu (prema preporuci proizvođača opreme) potrebno je odvojiti vakuum crpku od sustava zatvaranjem ventila i nakon toga isključiti istu iz pogona. Cijelu mrežu je potrebno ostaviti u zatečenom stanju 3 sata. Vakumiranje je uspješno ako se provjerom nakon 3 sata utvrdi da je razina vakuuma ostala ista. Ako je došlo do promjene razine vakuuma u sustavu to znači da postoji propuštanje i isto je potrebno otkloniti.

Uspješnost tlačne probe i vakumiranja mora se zapisnički konstatirati i ovjeriti od strane izvođača i nadzornog inženjera.

Nakon uspješno provedenog vakumiranja pristupa se punjenju sustava radnim sredstvom (R410A). Vanjske jedinice su tvornički prednapunjene radnim sredstvom. Potreba za dodatnim punjenjem sustava ovisi o ugrađenoj duljini cjevovoda (mjeri se samo cjevovod tekuće faze). Ukupna dodatna količina određuje se prema smjernicama proizvođača opreme. Dodatno punjenje iz boce mora biti izvedeno na način da se osigura punjenje sustava tekućom fazom radnog sredstva (okretanje boce ili korištenje boce sa sifonom). Dodatnu količinu radnog sredstva potrebno je zabilježiti na pripadajućoj vanjskoj jedinici radi budućeg održavanja.

Ako specificiranu količinu medija ne možemo napuniti u sustav (ostaje višak) potrebno uključiti kompresor (mod hlađenja) i "povući" ostatak radnog medija.

Kada se kod punjenja postigne ukupna količina radnog medija ± 50 g punjenje je završeno. Ukupna količina predstavlja prednapunjena plus dodatna količina (izračunato prema duljini cijevi).

Po obavljenoj kompletnoj montaži postrojenja pristupa se finoj regulaciji i balansiranju postrojenja, probnom pogonu i potrebnim mjerenjima kapaciteta postrojenja.

Preporuča se obaviti i prethodna djelomična ispitivanja pojedinih dijelova postrojenja, kako bi se utvrdila ispravnost prije povezivanja u cjeloviti sustav.

Prije navedene radove izvođač radova dužan je izvesti o svom trošku u suradnji s ovlaštenom organizacijom registriranom za izdavanje atesta o funkcionalnosti postrojenja. Ispitivanjima je dužna prisustvovati i nadzorna služba investitora te o obavljanju ispitivanja načiniti zapisnik zajedno s ovlaštenim predstavnikom izvođača radova i izdati potrebna uvjerenja.

Zapisnički se konstatira ujedno i ispravnost cjelokupnog postrojenja. Primjećene nedostatke izvođač radova dužan je otkloniti o svom trošku.

Probni pogon postrojenja treba biti minimalno 48 sati, ukoliko nije drugačije definirano projektnom dokumentacijom.

7.4. Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i uporabnu dozvolu

1. Atesti ugrađene opreme i materijala.
2. Atest o obavljenom mjerenju izmjene zraka u prostorima koji prema propisima moraju imati izmjenu istog.
3. Atest o obavljenom mjerenju mikroklimatskih stanja u prostorima za ZIMSKI i LJETNI režim.
4. Atest o obavljenom mjerenju buke u prostorima te utjecaju buke na okolinu.
5. Dokaznica o postignutom kapacitetu postrojenja.
6. Atest o funkcijskom ispitivanju postrojenja.

7.5. Mjerenja i kontrolni pregledi

1. Najmanje jedanput godišnje treba izvršiti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja.
2. Kontrolu uređaja i opreme kao što su filteri, mjerni uređaji i slično vrši se više puta u godini, prema potrebi i tehničkim zahtjevima.
3. Sve uređaje i opremu koja ima posebnu namjenu i posebne tehničke zahtjeve treba kontrolirati i servisirati prema posebnim tehničkim uputama koje su date uz navedene uređaje.
4. Preventivno održavanje, kontrolu i servis mogu vršiti samo osobe koje su za to tehnički osposobljene i ovlaštene od strane odgovorne osobe.

7.6. Odobrenje odgovorne osobe (nadzorni inženjer)

Nakon što su ispunjeni zahtjevi iz ovog plana kontrole i materijalnih specifikacija nadzorni inženjer korisnika/kupca izdaje u pisanom obliku odobrenje da je instalacija spremna za preuzimanje, tehnički pregled.

7.7. Vijek trajanja građevine

Predvidiv vijek trajanja građevine je cca 30 godina.

Ugrađena oprema i pojedini elementi imaju vijek trajanja prema uputama i jamstvu proizvođača, uz odgovarajuće održavanje.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Tomo Planinić
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva



Projektant:

Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.

BROJ PROJEKTA: 2016/022
INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Zagreb
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice
GRAĐEVINA: Klinički zavod za kemiju, dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice

URED TRI T d.o.o.
za projektiranje, inženjering i nadzor
Zagrebačka cesta 143 A, 10000 Zagreb
tel: +385 (0)1 3890 916; fax: +385 (0)1 3864 033
OIB: 27554518561; MB: 02335140

8. SPECIFIKACIJA

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
-------	-------------	-------	----------	--------	-------

1. VRF, MULTI SPLIT SUSTAV I TEHNOLOŠKO HLAĐENJE

- 1.01. Dobava i montaža zrakom hlađene jedinice VRF sustava (Variable Refrigerant Flow) za vanjsku ili unutarnju ugradnju u izvedbi toplinske pumpe s ugrađenim hermetičkim kompresorima i izmjenjivačem.

Maksimalna dozvoljena ukupna duljina cijevnog razvoda iznosi 1000 metara u jednom smjeru uz ograničenja navedena u uputama proizvođača. Dozvoljena udaljenost između vanjske jedinice i najudaljenije unutarnje jedinice iznosi 165 m. Maksimalna dozvoljena visinska razlika između vanjske i unutarnje jedinice iznosi 90 m uz ograničenja prema uputama proizvođača. Dozvoljena udaljenost od prve račve (refnet jointa) do zadnje unutarnje jedinice spojene na navedenu vanjsku jedinicu iznosi 40 metara (maksimalno moguće 90m uz povećanje promjera cijevi za tekuću fazu). Konstrukcija: jedinice su modularne izvedbe s osnovnim nosivim okvirom i galvaniziranim čeličnim panelima s odgovarajućom zaštitom za vanjsku i unutarnju ugradnju. Do veličine 55 kW jedinice mogu biti u izvedbi 1 modula, a veće u izvedbi sastavljene od dva ili tri modula. Svi moduli imaju istu visinu i istu dubinu što omogućuje jednostavnu instalaciju u redovima.

Izmjenjivač topline: Visoko učinkoviti kondenzator / isparivač optimiziran je za rad sa R410a. Kompaktna konstrukcija protusmjernog izmjenjivača sa HI-X bakrenim cijevima zahtjeva minimalnu količinu rashladnog medija u sustavu te omogućava kontinuirano grijanje prilikom rada u defrostu. Aluminijske lamele kondenzatora / isparivača na vanjskoj jedinici su zaštićene specijalnim plastičnim premazom protiv korozije, slane atmosfere, kiselih kiša i sl. u svrhu produženja vijeka trajanja.

Ventilator: Jedinice imaju eksterni statički tlak ventilatora od 30/60 Pa te su prikladne i za unutarnju ugradnju. Moduli do 45 kW imaju jedan aksijalni ventilator, dok moduli od 50 i 55 kW imaju dva. Lopatice ventilatora su posebno projektirane za tihi rad i prilagođene radu pri parcijalnom opterećenju sustava. Zrak se uzima sa bočnih strana vanjske jedinice, a izbacuje vertikalno prema gore kroz zaštitnu rešetku.

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
-------	-------------	-------	----------	--------	-------

Kompresor: zvučno izolirani G-tip hermetički scroll kompresori s ugrađenim motorom optimizirani za rad sa R410A. Sve zaštitne funkcije kao kontrola povrata ulja, zagrijavanje, elektro i termička zaštita su kontrolirane preko mikroprocesorskog regulatora. Rashladni krug: Jedinice rade sa rashladnim medijem R410a. Sustav ima ETC funkciju kontrole temperature isparavanja koja omogućuje smanjenje potrošnje energije i povećava ugodu korisniku. Dostupna je i funkcija promjene prioriteta učinkovitosti ili kapaciteta na Dip SWITCH-u vanjske jedinice.

Rashladni krug uključuje kolektor, filter i separator ulja. Kompaktna konstrukcija aluminijsko-bakrenog izmjenjivača zahtjeva minimalnu količinu rashladnog medija u sustavu te omogućava osigurano kontinuirano grijanje prilikom rada u defrostu i operacije povratka ulja.

Jedinice su vakumirane i prednapunjene rashladnim medijem. Jedinice ne zahtijevaju instalaciju dodatne cijevi za izjednačenje tlaka ulja. Regulacija: ugrađeni su presostati visokog i niskog tlaka, osjetnici temperature rashladnog medija, temperature ulja, temperature izmjenjivača i vanjske temperature. Jedinica je opremljena on/off ventilima na parnoj i tekućinskoj fazi i servisnim ventilima. Sve funkcije su upravljane preko ugrađenog mikroprocesora.

Mikroprocesor: osnovne funkcije su kontinuirana regulacija učinka kompresora, izjednačavanje tlaka ulja, kontrola povrata ulja, auto restart (nakon nestanka ili prekida napajanja), automatsko prepoznavanje i adresiranje svih unutarnjih jedinica putem komunikacijske veze M Net. Individualno podesive funkcije: Low - Noise operation - rad sa smanjenim kapacitetom u svrhu snižavanja buke u određeno vrijeme, noćni režim rada (dva stupnja); i-Demand - funkcija koja omogućava ograničavanje maksimalne priključne snage u svrhu limitiranja potrošnje u kritičnom razdoblju (tzv. pik).

Samoispitivanje vanjskih i unutarnjih jedinica putem M Net mreže preko dodatnog servisnog alata MN tool je dostupno. Jedinice su opremljene funkcijom očitavanja količine rashladnog medija direktno na vanjskoj jedinici putem servisnog alata.

Kapacitet hlađenja ($t_v = 35\text{ °C}$, $t_p = 27\text{ °C}$, 50% r.v.)

$Q_h = 40,0\text{ kW}$

Kapacitet grijanja ($t_v = 7\text{ °C}$, $t_p = 20\text{ °C}$, 50% r.v.)

$Q_{gr} = 45,0\text{ kW}$

Kompresor : Inverter scroll hermetic, $N_{el} = 10,5\text{ kW}$

Apsorbirana snaga: hlađenje: 11,69 kW

grijanje: 11,13 kW

Stupanj energetske efikasnosti: EER = 3,42

COP = 4,04

Napajanje: 3 Ph / 380 - 400 - 415 V / 50 Hz

Jakost struje - hlađenje: 19,7 - 18,7 - 18,0 A

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
	- grijanje: 18,7 - 17,8 - 17,2 A Standardno područje rada: hlađenje: -5 °C do +52 °C vanjske temperature DB grijanje: -20 °C do +15,5 °C vanjske temperature WB Dimenzije V x Š x D (mm): 1710 x 1220 x 740 Kol. zraka: 12 600 m ³ /h Snaga ventilatora 0,92 x 1 kW Razina zvučnog tlaka 61 dB Priključak - tekuća faza: 12,7 mm Priključak - plinovita faza: 28,58 mm Rashladni medij R410A Masa uređaja: 251 kg				
		kompl. mater.: rad:	1		
1.02.	Dobava i montaža unutarnje jedinice VRF sustava kazetne izvedbe sa 4-stranim ispuhom, te donjom ukrasnom maskom, predviđena za ugradnju u spuštenu strop. Jedinica je opremljena 3D i-see Senzorom za detekciju pozicije i broja ljudi u prostoriji, pumpom kondenzata, ventilatorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, elektronskim ekspanzijskim ventilom, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, slijedećih tehničkih značajki: - učinak hlađenja: $Q_h = 2,8$ kW - učinak grijanja: $Q_g = 3,2$ kW - napajanje: 1 Ph / 220 -240 V / 50 Hz - apsorbirana snaga: 0,02 kW - razina zvučnog tlaka: 26 - 30 - 33 dB(A) - količina zraka: $V = 6,5 - 8 - 9$ m ³ /min - dimenzije jedinice (maske) [mm]: $\dot{S} \times V \times D = 245 (10) \times 570 (625) \times 570 (625)$ - masa jedinice (maske): 14 (3) kg uključivo: - filter zraka PP tkanina - maska - crpka kondenzata				
		kom. mater.: rad:	4		
1.03.	Dobava i montaža unutarnje jedinice VRF sustava kazetne izvedbe sa 4-stranim ispuhom, te donjom ukrasnom maskom, predviđena za ugradnju u spuštenu strop. Jedinica je opremljena 3D i-see Senzorom za detekciju pozicije i broja ljudi u prostoriji, pumpom kondenzata, ventilatorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, elektronskim ekspanzijskim ventilom, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, slijedećih tehničkih značajki: - učinak hlađenja: $Q_h = 3,6$ kW				

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
	<ul style="list-style-type: none"> - učinak grijanja: $Q_g = 4,0 \text{ kW}$ - napajanje: 1 Ph / 220 -240 V / 50 Hz - apsorbirana snaga: 0,02 kW - razina zvučnog tlaka: 26 - 30 - 34 dB(A) - količina zraka: $V = 7 - 8 - 9,5 \text{ m}^3/\text{min}$ - dimenzije jedinice (maske) [mm]: $\check{S} \times V \times D = 245 (10) \times 570 (625) \times 570 (625)$ - masa jedinice (maske): 15 (3) kg uključivo: <ul style="list-style-type: none"> - filter zraka PP tkanina - crpka kondenzata 	kom.	1		
		mater.:			
		rad:			
1.04.	Dobava i montaža unutarnje jedinice VRF sustava kazetne izvedbe sa 2-stranim ispuhom, sa donjom ukrasnom maskom, predviđena za ugradnju u spuštenu strop. Jedinica je opremljena pumpom kondenzata (dobava 583 mm), ventilatorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, elektronskim ekspanzijskim ventilom, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, sljedećih tehničkih značajki: <ul style="list-style-type: none"> - učinak hlađenja: $Q_h = 2,8 \text{ kW}$ - učinak grijanja: $Q_g = 3,2 \text{ kW}$ - napajanje: 1 Ph / 220 -240 V / 50 Hz - apsorbirana snaga: 0,072 / 0,075 kW - razina zvučnog tlaka: 27 - 30 - 33 dB(A) - količina zraka: $V = 6,5 - 8,0 - 9,5 \text{ m}^3/\text{min}$ - dimenzije jedinice (maske) [mm]: $\check{S} \times V \times D = 290(20) \times 776(1080) \times 634(710)$ - masa jedinice: 23 (6,5) kg uključivo: <ul style="list-style-type: none"> - filter zraka PP tkanina - maska - crpka kondenzata 	kom.	3		
		mater.:			
		rad:			
1.05.	Dobava i montaža unutarnje jedinice VRF sustava kanalne izvedbe, bez maske, predviđena za montažu u spuštenu strop, opremljena ventilatorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, elektronskim ekspanzijskim ventilom, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, sljedećih tehničkih značajki: <ul style="list-style-type: none"> - učinak hlađenja: $Q_h = 8,0 \text{ kW}$ - učinak grijanja: $Q_g = 9,0 \text{ kW}$ - napajanje: 1 Ph / 220 -240 V / 50 Hz - apsorbirana snaga: 0,14 (0,12) kW - razina zvučnog tlaka: 30 - 34 - 38 dB(A) 				

BROJ PROJEKTA: 2016/022

INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice,
Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: Klinički zavod za kemiju dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice

URED TRI T d.o.o.

za projektiranje, inženjering i nadzor
Zagrebačka cesta 143A, 10000 Zagreb, Hrvatska
tel.: +385 (0)1 3890916; fax.: +385 (0)1 3864033
OIB: 27554518561; MB: 02335140

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
	<ul style="list-style-type: none">- količina zraka: $V = 14,5 - 18,0 - 21,0 \text{ m}^3/\text{min}$- dimenzije jedinice [mm], $\check{S} \times V \times D = 250 \times 1100 \times 732$- eksterni pad tlaka: 35 - 50 - 70 - 100 - 150 Pa- masa jedinice: 32 kguključivo:- filter zraka PP tkanina	kom. mater.: rad:	2		
1.06.	Dobava i montaža unutarnje zidne jedinice inverterkog VRF sustava s ukrasnom maskom, predviđena za ugradnju na zid, opremljena ventilatorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, elektronskim ekspanzijskim ventilom, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, sljedećih tehničkih značajki: <ul style="list-style-type: none">- učinak hlađenja: $Q_h = 2,8 \text{ kW}$- učinak grijanja: $Q_g = 3,2 \text{ kW}$- napajanje: 1 Ph / 220 -240 V / 50 Hz- apsorbirana snaga: 0,04 kW- razina zvučnog tlaka: 29 - 31 - 34 - 36 dB(A)- količina zraka: $V = 4,9 - 5,2 - 5,6 - 5,9 \text{ m}^3/\text{min}$- dimenzije jedinice [mm]: $V \times \check{S} \times D = 295 \times 815 \times 225$- masa jedinice: 10 kguključivo:- filter zraka PP tkanina	kom. mater.: rad:	2		
1.07.	Dobava i montaža unutarnje zidne jedinice inverterkog VRF sustava s ukrasnom maskom, predviđena za ugradnju na zid, opremljena ventilatorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, elektronskim ekspanzijskim ventilom, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, sljedećih tehničkih značajki: <ul style="list-style-type: none">- učinak hlađenja: $Q_h = 3,6 \text{ kW}$- učinak grijanja: $Q_g = 4,0 \text{ kW}$- napajanje: 1 Ph / 220 -240 V / 50 Hz- apsorbirana snaga: 0,04 kW- razina zvučnog tlaka: 34 - 37 - 41 dB(A)- količina zraka: $V = 9 - 10 - 11 \text{ m}^3/\text{min}$- dimenzije jedinice [mm]: $V \times \check{S} \times D = 295 \times 898 \times 249$- masa jedinice: 13 kguključivo:- filter zraka PP tkanina	kom. mater.: rad:	1		

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
-------	-------------	-------	----------	--------	-------

rad:

- 1.08. Dobava i montaža multifunkcionalnih deluxe daljinskih žičanih upravljača s LCD zaslonom i pozadinskim osvjetljenjem, s kontrolom uključivanja/isključivanja, režima rada, smjera istrujavanja zraka, podešavanja temperature u intervalima od 0,5°C, brzine ventilatora, mogućnosti postavki dviju temperatura u automatskom radu, prikazom greške te tjednim tajmerom.

kom. 14
mater.:
rad:

- 1.09. Dobava i montaža vanjske jedinice split sustava u izvedbi toplinske pumpe, namjenjena za vanjsku montažu - zaštićena od vremenskih utjecaja, s ugrađenim hermetičkim inverterskim kompresorom, zrakom hlađenim kondenzatorom i svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i funkcionalan rad. Vanjske jedinice je moguće spojiti sa 1, 2 ili 3 unutarnje jedinice, ovisno o uređaju, koje rade u jednoj regulacijskoj zoni. Jedinica je sljedećih tehničkih karakteristika:

- nominalni učinak hlađenja: $Q_{hl} = 13,4$ (6,2 - 15,3)
- SHF: 0,84
- apsorbirana snaga: 4,36 (4,34) kW / 400 V / 3 faze / 50 Hz
- godišnja potrošnja: 1108 (1091) kWh/g
- sezonska energetska učinkovitost: SEER = C (4,2 (4,3))
- nominalni učinak grijanja: $Q_{gr} = 16,0$ (5,7 - 18,0) kW
- apsorbirana snaga: 4,200 kW / 230 V / 1 faza / 50 Hz
- učinak grijanja: - pri referentnoj temperaturi (-10 °C): 10,6 kW
- pri bivalentnoj temperaturi (-10 °C): 10,6 kW
- pri min. temperaturi radnog područja (-20 °C): 7,9 kW
- snaga pomoćnog elektrogrijača: 0,0 kW
- godišnja potrošnja: 4100 kWh / g
- sezonska energetska učinkovitost: SCOP = A (3,6)
- protok zraka - hlađenje: 120,0 m³/min
- protok zraka - grijanje: 120,0 m³/min
- područje hlađenja: -15 °C do +46 °C
- područje grijanja: -20 °C do +21 °C
- nivo zvučnog tlaka - hlađenje (SPL): 50 dB (A)
- nivo zvučne snage - hlađenje (PWL): 70 dB(A)
- nivo zvučnog tlaka - grijanje (SPL): 52 dB (A)
- dimenzije: V × Š × D: 1338 x 1050 x 330(+30) mm
- masa: 132 kg
- maksimalna dozvoljena duljina cijevnog razvoda: 75
- maksimalna dozvoljena visina cijevnog razvoda: 30 m

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
	<ul style="list-style-type: none"> - priključak R410A - tekuća faza: 9,52 mm - priključak R410A - plinovita faza: 15,88 mm 	kom.	1		
		mater.:			
		rad:			
1.10.	<p>Dobava i montaža unutarnje zidne jedinice inverter sustava s maskom, opremljena ventilatorom s 3-brzinskim elektromotorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, sljedećih tehničkih značajki:</p> <ul style="list-style-type: none"> - učinak hlađenja: $Q_h = 7,1$ (3,3-8,1) kW - učinak grijanja: $Q_g = 8,0$ (3,5-10,2) kW - medij: R410A - razina zvučnog tlaka (SPL): 39 - 42 - 45 dB (A) - razina zvučne snage (PWL): 64 dB (A) - količina zraka (hlađenje): $V = 18,0 - 20,0 - 22,0$ m³/min - dimenzije: $V \times \check{S} \times D = 365 \times 1170 \times 295$ mm - masa: 21 kg <p>Uključivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - filter zraka - pumpa kondenzata 	kom.	2		
		mater.:			
		rad:			
1.11.	<p>Dobava i montaža vanjske jedinice inverter sustava multi split izvedbe za spajanje do 4 unutarnje jedinice, namjenjena za vanjsku montažu - zaštićena od vremenskih utjecaja, s ugrađenim inverter kompresorom, zrakom hlađenim kondenzatorom i svim potrebnim elementima za zaštitu i kontrolu, sljedećih tehničkih značajki:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nominalni učinak hlađenja: $Q_{hi} = 8,3$ (3,7 - 9,2) kW - apsorbirana snaga: 2,440 kW / 230 V / 1 faza / 50 Hz - sezonski stupanj energetske učinkovitosti: SEER = A++ (6,3) - nominalni učinak grijanja: $Q_{gr} = 9,3$ (3,4 - 11,6) kW - apsorbirana snaga: 2,000 kW / 230 V / 1 faza / 50 Hz - sezonski stupanj energetske učinkovitosti: SCOP = A+ (4,2) - protok zraka - hlađenje: 55,6 m³/min - protok zraka - grijanje: 55,6 m³/min - područje hlađenja: -10 °C do +46 °C - područje grijanja: -15 °C do +24 °C - nivo zvučnog tlaka - hlađenje (SPL): 49 dB (A) - nivo zvučnog tlaka - grijanje (SPL): 51 dB (A) - nivo zvučne snage - hlađenje (PWL): 61 dB (A) - dimenzije: $V \times \check{S} \times D: 796 \times 950 \times 330$ mm - masa: 62 kg - maksimalna dozvoljena duljina cijevnog razvoda: 70 				

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
	<ul style="list-style-type: none"> - maksimalna dozvoljena duljina cijevnog razvoda za jednu jedinicu: 25 m - maksimalna dozvoljena visinska razlika vanjske i unutarnje jedinice: 15 (10) m - priključak R410A - tekuća faza: 4 x 6,35 mm - priključak R410A - plinovita faza: 3 x 9,52 mm + 1 x 12,7 mm 	kom. mater.: rad:	1		
1.12.	<p>Dobava i montaža unutarnje jedinice inverter sustava s maskom, opremljena ventilatorom s 5-brzinskim elektromotorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, sljedećih tehničkih značajki:</p> <ul style="list-style-type: none"> - učinak hlađenja: $Q_h = 2,5$ (0,9 - 3,4) kW - učinak grijanja: $Q_g = 3,2$ (1,0 - 4,1) kW - medij: R410A - razina zvučnog tlaka (SPL) - hlađenje: 19 (21) - 24 - 30 - 36 - 42 dB (A) - razina zvučne snage (PWL) - hlađenje: 57 dB (A) - razina zvučnog tlaka (SPL) - grijanje: 19 (21) - 24 - 34 - 39 - 45 dB (A) - količina zraka - hlađenje: $V = 3,2 - 4,1 - 5,6 - 7,2 - 9,1$ m³/min - količina zraka - grijanje: $V = 3,0 - 4,1 - 6,7 - 8,2 - 10,3$ m³/min - dimenzije: $V \times \check{S} \times D = 299 \times 798 \times 195$ mm - masa: 10,0 kg uključivo: <ul style="list-style-type: none"> - nano platinum filter - infracrveni daljinski upravljač sa 7-dnevnim timerom i satom 	kom. mater.: rad:	1		
1.13.	<p>Dobava i montaža unutarnje jedinice inverter sustava s maskom, opremljena ventilatorom s 5-brzinskim elektromotorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, sljedećih tehničkih značajki:</p> <ul style="list-style-type: none"> - učinak hlađenja: $Q_h = 3,5$ (1,1 - 3,8) kW - učinak grijanja: $Q_g = 4,0$ (1,3 - 4,6) kW - medij: R410A - razina zvučnog tlaka (SPL) - hlađenje: 19 (21) - 24 - 30 - 36 - 42 dB (A) - razina zvučne snage (PWL) - hlađenje: 57 dB (A) - razina zvučnog tlaka (SPL) - grijanje: 19 (21) - 24 - 34 - 40 - 46 dB (A) 				

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
	- količina zraka (hlađenje): V= 3,2 - 4,1 - 5,6 - 7,2 - 9,1 m ³ /min - količina zraka (grijanje): V= 3,0 - 4,1 - 6,7 - 8,3 - 11,0 m ³ /min - dimenzije: V × Š × D = 299 x 798 x 195 mm - masa: 10,0 kg uključivo: - nano platinum filter - infracrveni daljinski upravljač sa 7-dnevnim timerom i satom	kom.	2		
		mater.:			
		rad:			
1.14.	Dobava i montaža komunikacijskog sučelja za povezivanje unutarnje jedinice kućne serije na žičani upravljač, centralno upravljanje (M-NET) i ON/OFF kontakt. U kompletu sa elektroničkom pločicom za upravljanje signalom.	kom.	3		
		mater.:			
		rad:			
1.15.	Dobava i montaža izoliranih bakrenih prijelaznih fazonskih komada za razvod medija R-410A za plinsku i tekuću fazu, uključivo redukcije (2 komada po kompletu: plinska + tekuća faza):				
	CMY-Y102SS-G2	kom.	8		
	CMY-Y102LS-G2	kom.	3		
	CMY-Y202S-G2	kom.	1		
	MSDD-50TR-E	kom.	1		
		mater.:			
		rad:			
1.16.	Dobava i montaža vanjske kondenzacijske jedinice za hlađenje, namjenjena za vanjsku montažu - zaštićena od vremenskih utjecaja, s ugrađenim scroll kompresorom, zrakom hlađenim blue fin kondenzatorom i svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i funkcionalni rad. Uređaj se isporučuje tvornički prednapunjen s R404A rashladnim medijem.				
	Tehničke karakteristike:				
	Tip kompresora: Scroll				
	Radna tvar: R 404A				
	Q _h = 2,12W				
	T _{isp} = -2,8°C				
	T _{prostora} = +4°C				
	T _v = 35°C				
	Priključna snaga:				
	N ukupno = 1120 W				
	Max. struja = 6 A				
	Startna struja = 24 A				

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
	<p>Nivo zvučnog tlaka: 40dB(A) na udaljenosti 10 m od jedinice</p> <p>dimenzije ukupno: 920 x 605 mm ; h = 710 mm</p> <p>težina ukupno: 100 kg</p> <p>Volumen spremnika radne tvari= 2 L</p> <p>Priključak plinovita faza: 1/2"</p> <p>Priključak tekuća faza: 3/8"</p>				
		kom.	1		
		mater.:			
		rad:			
1.17.	<p>Dobava i montaža hladnjaka zraka (isparivač) za hlađenje komore, izrađen od snopa Cu cijevi sa navučenim aluminijskim lamelama, opremljen sa 3 ventilatora za prisilnu cirkulaciju zraka i potrebnim priključcima, uključivo pribor za montažu. Uz uređaj se isporučuje: stop ventile (shut-off), filter susač, TXV - termoeekspanzijski ventil i solenoidni ventil. Upravljački ormarić Master log za upravljanje vanjske i unutarnje jedinice.</p> <p>Qh =2,12 kW</p> <p>Tisp= -2,8°C</p> <p>Tprostora = +4°C</p> <p>Potrošnja ventilatora:</p> <p>N ukupno =150 W</p> <p>Maksimalna apsoribrana struja: 0,96 A</p> <p>Razmak lamela: 4,23mm</p> <p>Volumen izmjenjivača: 2,3dm³</p> <p>Površina izmjenjivača:13,4 m²</p> <p>dimenzije ukupno: 1504 x 438 mm ; h = 209 mm</p> <p>težina ukupno: 20 kg</p> <p>Dimenije priključnih cijevi: 1/2"</p> <p>Dimenije priključnih cijevi: 1/2"</p>				
		kom.	1		
		mater.:			
		rad:			
1.18.	<p>Troškovi od strane ovlaštenog servisa prilikom montaže, nadzora nad montažom i puštanja u rad uređaja i opreme prema stavkama 1.01. do 1.17., uz prethodnu kontrolu svih izvedenih radova relevantnih za funkciju. Stavkom su obuhvaćeni svi radovi i sav eventualno potreban dopunski materijal za dovođenje postrojenja do potpune pogonske sposobnosti (podešavanje uređaja, umjeravanje, balansiranje, probni pogon i dr.). Uključivo sva potrebna dokumentacija neophodna uz predviđenu opremu, a sastoji se od crteža opreme s deklariranim tvorničkim karakteristikama, kao i upute za rad i rukovanje na hrvatskom jeziku. Troškovi pogonske energije nisu uključeni.</p>				
		kompl.	1		
		mater.:			
		rad:			

BROJ PROJEKTA: 2016/022

**INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice,
Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb**

**GRAĐEVINA: Klinički zavod za kemiju dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice**

URED TRI T d.o.o.

za projektiranje, inženjering i nadzor
Zagrebačka cesta 143A, 10000 Zagreb, Hrvatska
tel.: +385 (0)1 3890916; fax.: +385 (0)1 3864033
OIB: 27554518561; MB: 02335140

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
1.19.	Dobava i montaža kuglastih ventila za radni medij R410A, namijenjeni za ugradnju u cjevovod plinske i tekuće faze radnog medija ispred navedenih unutarnjih jedinica VRF sustava, dimenzije ϕD_v (mm):				
	$\phi 6,4$ (1/4")	kom	11		
	$\phi 9,5$ (3/8")	kom	2		
	$\phi 12,7$ (1/2")	kom	11		
	$\phi 15,9$ (5/8")	kom	2		
		mater.:			
		rad:			
1.20.	Dobava i nadopuna potrebne količina radnog medija R-410A za nadopunu VRF sustava.				
		kg	15		
		mater.:			
		rad:			
1.21.	Dobava i montaža predizolirane bakrene cijevi u kolutu za freonsku instalaciju plinske i tekuće faze namjenjene za rashladni medij R-410A i R404A. U kompletu sa spojnicama i koljenima, spojnim i pričvrsnim materijalom. Debljina izolacije za cijevi s parnom branom 19 mm sa vanjskim slojem polietilenske folije. Cijevi moraju biti odmašćene, očišćene i osušene prije ugradnje.				
	$\phi 6,4$	m	110,0		
	$\phi 9,5$	m	120,0		
	$\phi 12,7$	m	70,0		
	$\phi 15,9$	m	15,0		
	$\phi 19,1$	m	15,0		
		mater.:			
		rad:			
1.22.	Dobava i montaža bakrene cijevi u šipci za freonsku instalaciju plinske i tekuće faze namjenjene za rashladni medij R-410A. U kompletu sa spojnicama i koljenima, spojnim i pričvrsnim materijalom. Cijevi moraju biti odmašćene, očišćene i osušene prije ugradnje.				
	$\phi 22,2$	m	5,0		
	$\phi 28,6$	m	20,0		
		mater.:			
		rad:			

BROJ PROJEKTA: 2016/022

INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice,
Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: Klinički zavod za kemiju dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice

URED TRI T d.o.o.

za projektiranje, inženjering i nadzor
Zagrebačka cesta 143A, 10000 Zagreb, Hrvatska
tel.: +385 (0)1 3890916; fax.: +385 (0)1 3864033
OIB: 27554518561; MB: 02335140

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
1.23.	Dobava i montaža toplinska izolacija bakrenog cjevovoda radnog medija R410A negorivom izolacijom s parnom branom, kvalitete prema HRN DIN 4102 - dio 1/klasifikacija B1 (N.N. broj 69/97). Materijal izolacije mora imati parnu branu i slijedeće termodinamičke karakteristike: toplinska vodljivost kod 0°C: λ (W/m°C) \leq 0,035, koef. otpora difuziji vodene pare: $\mu \geq 7.000$, koef. vodljivosti difuzije vodene pare: d' (g/mhbar 10 ⁻³) = 0,00013, upijanje vode difuzijom maksimalno 0,27% u odnosu na volumen i temperaturno područje primjene - 50÷105°C. Materijal izolacije je u cijevima debljine 19 mm. Stavka uključuje potrebnu količinu originalnog ljepila i završne originalne trake.				
	ϕ 22,2	m	5,0		
	ϕ 28,6	m	20,0		
		mater.:			
		rad:			
1.24.	Dobava i montaža bakrene cijevi za odvod kondenzata dimenzije ϕ D _v (mm):				
	ϕ 28 x 1,5	m	90,0		
	ϕ 35 x 1,5	m	10,0		
		mater.:			
		rad:			
1.25.	Dobava i montaža toplinske izolacije cjevovoda kondenzata polietilenskom izolacijom s polimernom zaštitnom folijom. Izolacija je kvalitete prema HRN DIN 4102-dio 1/klasifikacija B2. Materijal izolacije ima toplinsku vodljivost kod 10°C λ (W/m°C) = 0,038, temp. područje primjene do 102°C, a isporučuje se u cijevima debljine 4 mm. Stavka uključuje potrebnu količinu originalnog pribora za montažu izolacije.				
	TL-28/4-S+	m	90,0		
	TL-35/4-S+	m	10,0		
		mater.:			
		rad:			
1.26.	Dobava i montaža sifona s kuglicom za spajanje odvoda kondenzata na kanalizacijsku odvodnu cijev.				
		kom.	8		
		mater.:			
		rad:			
1.27.	Dobava i montaža elastično plastično armiranog crijeva, na kraju sa obuhvatnicom (šelnom) za priključak odvoda vode s tave kondenzata i/ili crpke kondenzata u cijevnu mrežu, dimenzije:				
	\emptyset 24 x 2,0 mm, L=500 mm	kom.	18		
		mater.:			
		rad:			

BROJ PROJEKTA: 2016/022

**INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice,
Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb**

**GRAĐEVINA: Klinički zavod za kemiju dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice**

URED TRI T d.o.o.

za projektiranje, inženjering i nadzor
Zagrebačka cesta 143A, 10000 Zagreb, Hrvatska
tel.: +385 (0)1 3890916; fax.: +385 (0)1 3864033
OIB: 27554518561; MB: 02335140

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
1.28.	Dobava i montaža oslonaca, konzola i ovjesa za opremu i cjevovode, izrađeni iz tipskih elemenata, prema prethodnoj razradi i detaljnoj specifikaciji od strane proizvođača, što je uključeno u stavku. Kompletan materijal iz ove stavke isporučuje se na gradilište pocinčan radi zaštite od korozije.	kg mater.: rad:	155,0		
1.29.	Dobava i montaža sitnog potrošnog materijala neophodnog za montažu i spajanje opreme, kao što su: tvrda guma za podloške vanjske jedinice, kisik, disu plin, elektrode, materijal potreban za tvrdo lemljenje, sitni ovjesi, obuhvatnice, tipli, profilno željezo i slično.	kompl. mater.: rad:	1		
1.30.	Propuhivanje dušikom, vakumiranje cijevnog razvoda i punjenje sustava radnim medijem, probni pogon instalacije, regulacija i balansiranje u trajanju od 48 sati, uz pisano izvješće o postignutim parametrima. Stavka uključuje i eventualno potrebnu dodatnu količinu radnog medija R410A (za VRF sustav). Troškovi pogonske energije nisu uključeni.	kompl. mater.: rad:	1		
1.31.	Prijevoz sve opreme materijala i alata na gradilište, te povrat alata i eventualno preostalog materijala na skladište izvođača. Uključivo čišćenje gradilišta od preostalog materijala i različite ambalaže, te materijal i rad potreban za zaštitu ugrađene i instalirane strojarske opreme od utjecaja radova ostalih izvođača na gradilištu (zaštita od prašine buke, oštećivanja i sl.) Stavka uključuje odgovarajuću skelu i troškove dizalice za transport opreme na krov građevine.	kompl. mater.: rad:	1		
1.	VRF, MULTI SPLIT SUSTAV I TEHNOLOŠKO HLAĐENJE				kn

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
-------	-------------	-------	----------	--------	-------

2. DISTRIBUCIJA ZRAKA, ODSISNA VENTILACIJA I TEHNOLOŠKI ODSIS

- 2.01. Dobava i montaža odsisnog kanalskog ventilatora. Isporuka uz ventilator uključuje kompletan pribor za montažu, prigušivače buke (2xS-125) i transformatorski upravljački uređaj. Tehničke karakteristike:

L	=	100 m ³ /h
Δp_{ext}	=	300 Pa
L_w	=	49 dB(A)
N	=	100 W (230 V/ 50 Hz)

Oznake u dokumentaciji : **OV-1, OV-2**

kompl.	2
mater.:	
rad:	

- 2.02. Dobava i montaža odsisnog kanalskog ventilatora. Isporuka uz ventilator uključuje kompletan pribor za montažu, prigušivače buke (1xS-125) i transformatorski upravljački uređaj. Tehničke karakteristike:

L	=	200 m ³ /h
Δp_{ext}	=	230 Pa
L_w	=	49 dB(A)
N	=	100 W (230 V/ 50 Hz)

Oznake u dokumentaciji : **OV-3**

kompl.	1
mater.:	
rad:	

- 2.03. Dobava i montaža odsisnog centrifugalnog ventilatora iz polypropilena. Ventilator je predviđen za ugradnju u plastični kanal. Isporuka uz ventilator uključuje kompletan pribor za vanjsku krovnu montažu, frekventni regulator i servinu sklopku. Tehničke karakteristike:

L	=	480 m ³ /h
Δp_{ext}	=	450 Pa
L_w	=	69 dB(A)
N	=	370 W (230 V/50 Hz)

Oznake u dokumentaciji : **OV-4, OV-5**

kompl.	2
mater.:	
rad:	

- 2.04. Dobava i montaža aluminijske zaštitne rešetke (protukišne žaluzije), sa zaštitnom mrežicom, ramom za ugradnju i limenom kutijom. Dimenzija:

297x197

kom.	1
------	---

BROJ PROJEKTA: 2016/022

**INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice,
Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb**

**GRADEVINA: Klinički zavod za kemiju dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice**

URED TRI T d.o.o.

za projektiranje, inženjering i nadzor
Zagrebačka cesta 143A, 10000 Zagreb, Hrvatska
tel.: +385 (0)1 3890916; fax.: +385 (0)1 3864033
OIB: 27554518561; MB: 02335140

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
	397x197	kom. mater.: rad:	1		
2.05.	Dobava i montaža aluminijske rešetke za dovod zraka s jednim redom horizontalnih pojedinačno podesivih lamela, regulatorom količine zraka i okvirom za ugradnju. Dimenzija:				
	1025x225	kom. mater.: rad:	2		
2.06.	Dobava i montaža aluminijske rešetke za odvod zraka s regulatorom količine zraka i okvirom za ugradnju. Dimenzija:				
	525x225	kom. mater.: rad:	4		
2.07.	Dobava i montaža aluminijske rešetke za odvod zraka s regulatorom količine zraka i okvirom za ugradnju. Dimenzija:				
	325x125	kom. mater.: rad:	1		
2.08.	Dobava i montaža zračnog ventila za dovod zraka s mogućnošću regulacije količine zraka, izrađen iz čeličnog lima i plastificiran u boji po izboru arhitekta. Dimenzija:				
	125	kom. mater.: rad:	5		
2.09.	Dobava i montaža zračnog ventila za odvod zraka s mogućnošću regulacije količine zraka, izrađen iz čeličnog lima i plastificiran u boji po izboru arhitekta. Dimenzija:				
	125	kom. mater.: rad:	5		
2.10.	Dobava i montaža prestrujne vidnonepropusne, aluminijske rešetke, dimenzija:				
	325x125	kom.	1		
	325x225	kom.	1		
	625x325	kom.	1		
	625x425	kom. mater.: rad:	1		

BROJ PROJEKTA: 2016/022

**INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice,
Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb**

**GRADEVINA: Klinički zavod za kemiju dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice**

URED TRI T d.o.o.

za projektiranje, inženjering i nadzor
Zagrebačka cesta 143A, 10000 Zagreb, Hrvatska
tel.: +385 (0)1 3890916; fax.: +385 (0)1 3864033
OIB:27554518561; MB:02335140

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
2.11.	Dobava i montaža cilindrične regulacijske zaklopke s ručnim namještanjem protoka. Dimenzija:				
	100/00H	kom.	5		
	250/00H	kom.	4		
		mater.:			
		rad:			
2.12.	Dobava i montaža fleksibilne toplinski izolirane cijevi, postojane na radnu temperaturu od -30°C do 140°C, klase zapaljivosti B2 (prema DIN 4102), dimenzije ØD (mm):				
	100	m	8		
	250	m	5		
		mater.:			
		rad:			
2.13.	Dobava i montaža fleksibilne cijevi, postojane na radnu temperaturu od -30°C do 140°C, klase zapaljivosti B2 (prema DIN 4102), dimenzije ØD (mm):				
	100	m	8		
		mater.:			
		rad:			
2.14.	Dobava i montaža cilindričnih kanala za razvod zraka, spiro cijevi, izrađeni iz pocinčanog lima standardne debljine prema HRN DIN 24190. Uključivo svi fazonski komadi, kanalski nastavci, koljena s registrima skretnih limova te prirubnice iz kutnog željeza. Isključivo zavjesni, pričvrtni i brtveni materijal, dimenzije ØD (mm):				
	100	m	18		
	125	m	12		
	160	m	8		
	250	m	5		
		mater.:			
		rad:			
2.15.	Dobava i montaža kanala za razvod zraka izrađeni iz pocinčanog čeličnog lima prema HRN DIN 24190 (debljina ovisno o dimenziji veće stranice kanala, a prema tablici priloženoj u tehničkom opisu). Kanali s većom stranicom od 300 mm ukružuju se križnim brazdama ili uzdužnim Z brazdama. Uključivo svi fazonski komadi, kanalski nastavci, koljena s registrima skretnih limova te prirubnice iz kutnog željeza. Isključivo zavjesni, pričvrtni i brtveni materijal.				
		kg	150		
		mater.:			
		rad:			

BROJ PROJEKTA: 2016/022

**INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice,
Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb**

**GRAĐEVINA: Klinički zavod za kemiju dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice**

URED TRI T d.o.o.

za projektiranje, inženjering i nadzor
Zagrebačka cesta 143A, 10000 Zagreb, Hrvatska
tel.: +385 (0)1 3890916; fax.: +385 (0)1 3864033
OIB:27554518561; MB:02335140

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
2.16.	Dobava i montaža cilindričnih kanala za razvod zraka, spiro cijevi, izrađeni iz PP-a. Uključivo svi fazonski komadi, kanalski nastavci, koljena i sav potrošni materijal. Isključivo zavjesni i pričvrtni materijal, dimenzije ØD (mm): 200	m mater.: rad:	40		
2.17.	Dobava i montaža zavjesnog, pričvrtnog i brtvenog materijala za spajanje i montažu kanala. Brtvljenje sekcija kanala izvesti pomoću negorive teka-strip ili dec trake.	kg mater.: rad:	170		
2.18.	Dobava i montaža oslonaca, konzola, ovjesa i ostalog pribora za oslanjanje i ovješanje opreme, izrađeni iz tipskih elemenata, prema prethodnoj razradi i detaljnoj specifikaciji izrađenoj od strane proizvođača, što je uključeno u stavku. Kompletan materijal iz ove stavke isporučuje se na gradilište pocinčan radi zaštite od korozije.	kg mater.: rad:	50		
2.19.	Dobava i montaža izolacije kanalskog razvoda obradjenog zraka negorivom izolacijom s parnom branom, kvalitete prema HRN DIN 4102 - dio 1/klasifikacija B1 (N.N. broj 69/97). Materijal izolacije mora imati parnu branu i sljedeće termodinamičke karakteristike: toplinska vodljivost kod 0°C: λ (W/m°C) \leq 0,035, koef. otpora difuziji vodene pare: $\mu \geq 7.000$, koef. vodljivosti difuzije vodene pare: d' (g/mhbar 10 ⁻³) = 0,00013, upijanje vode difuzijom maksimalno 0,27% u odnosu na volumen i temperaturno područje primjene - 50÷105°C. Materijal izolacije je u pločama a isporučuje se u rolama širine 1000 mm. Stavka uključuje potrebnu količinu originalnog ljepila i završne originalne trake. 13 mm	m ² mater.: rad:	12		
2.20.	Dobava i montaža pratećeg materijala nužnog za montažu opreme: boce s kisikom, disu plin, elektrode, vijci, matice, tipli, obuhvatnice, sitniji ovjesi, konzole, profilno željezo, silikonski kit, protupožarni brtveni kit i slično. Uključivo naljepnice za označavanje elemenata postrojenja.	kompl. mater.:	1		

BROJ PROJEKTA: 2016/022

**INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice,
Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb**

**GRADEVINA: Klinički zavod za kemiju dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice**

URED TRI T d.o.o.

za projektiranje, inženjering i nadzor

Zagrebačka cesta 143A, 10000 Zagreb, Hrvatska

tel.: +385 (0)1 3890916; fax.: +385 (0)1 3864033

OIB:27554518561; MB:02335140

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
		rad:			
2.21.	Probni pogon instalacije u trajanju od 48 sati, uključivo balansiranje kanalske mreže i regulacija distributivnih elemenata, te izdavanje zapisnika o obavljenim mjerenjima količine zraka. Troškovi pogonske energije nisu uključeni.	kompl. mater.: rad:	1		
2.22.	Prijevoz sve opreme materijala i alata na gradilište, te povrat alata i eventualno preostalog materijala na skladište izvođača. Uključivo čišćenje gradilišta od preostalog materijala i različite ambalaže, te materijal i rad potreban za zaštitu ugrađene i instalirane strojarske opreme od utjecaja radova ostalih izvođača na gradilištu (zaštita od prašine buke, oštećivanja i sl.) Stavka uključuje odgovarajuću skelu i troškove dizalice za transport opreme na krov građevine.	kompl. mater.: rad:	1		
2.	DISTRIBUCIJA ZRAKA, ODSISNA VENTILACIJA I TEHNOLOŠKI				kn

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
-------	-------------	-------	----------	--------	-------

3. TEMELJNO GRIJANJE

- 3.01. Demontaža i uklanjanje ili izmještanje na novu poziciju postojećih člankastih radijatorskih ogrijevnih tijela iz lijevanog čelika. Stavka uključuje sve potrebne pripremne radove, pražnjenje i drenažu cijevne mreže radijatorskog grijanja. Radove obavljati izvan sezone grijanja. Radovi se obavljaju prema sljedećem:

- SERVER SOBA - demontaža i uklanjanje;	kom.	1
- HITNI TUŠ - demontaža i uklanjanje;	kom.	1
- PRAONICA - demontaža i ponovna ugradnja u prostoru SERVER SOBA;	kom.	1
- MOLEKULARNA - demontaža i ponovna ugradnja u istom prostoru na novoj poziciji;	kom.	1
- IMUNOKEMIJA - demontaža i ponovna ugradnja u istom prostoru na novoj poziciji;	kom.	1
	mater.:	
	rad:	

- 3.02. Demontaža i uklanjanje postojećih ručnih radijatorskih ventila na polaznim vodovima grijanja radijatorskih ogrijevnih tijela. Stavka uključuje sve potrebne pripremne radove, pražnjenje i drenažu cijevne mreže radijatorskog grijanja. Radove obavljati izvan sezone grijanja.

kompl.	13
mater.:	
rad:	

- 3.03. Dobava i montaža termostatskih radijatorskih ventila **DN15** ravne izvedbe s 17 nestupnjevanih namjestivih vrijednosti prednamještenja za automatsko, dinamičko hidraulično uravnoteženje ogrijevnog tijela. Konstantna vrijednost protoka unutar područja rada i kod promjene diferencijalnog tlaka u sustavu. Priključak je M 30x1,5 mm za elektrotermičke pogone ili termostate. Područje namještanja protoka: 10-170 l/h
Max diferencijalni tlak: 1,5 bar
Max radni tlak: 10 bar (PN10)
Radna temperatura: -2°C do 90°C

kompl.	13
mater.:	
rad:	

- 3.04. Dobava i montaža termostatske glave s tekućinskim osjetnikom.

Najviša temperatura ogrijevnog medija: 120°C
Navojni priključak: M 30x1,5 mm
Područje namještanja: 7°C-28°C.

kompl.	13
mater.:	

BROJ PROJEKTA: 2016/022

**INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice,
Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb**

**GRAĐEVINA: Klinički zavod za kemiju dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice**

URED TRI T d.o.o.

za projektiranje, inženjering i nadzor

Zagrebačka cesta 143A, 10000 Zagreb, Hrvatska

tel.: +385 (0)1 3890916; fax.: +385 (0)1 3864033

OIB:27554518561; MB:02335140

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
			rad:		
3.05.	Dobava i montaža kupaonskog cijevnog radijatora. Radijatori se isporučuju u kompletu s termostatskim ventilom R 1/2", prigušnim ventilom R 1/2", odzračnim ventilom R 1/2", ispusnim ventilom R 1/2" i priborom za ovjes na zidu. Isporuka u boji po izboru arhitekta, dimenzije:				
	585/1757	kom.	1		
	585/1145	kom.	1		
		mater.:			
		rad:			
3.06.	Dobava i montaža čelične bešavne cijevi prema DIN 2448, kvalitete St 35.8, sljedećih dimenzija:				
	ø21,3x2,0	m	30		
		mater.:			
		rad:			
3.07.	Ličenje neizoliranih crnih čeličnih cjevovoda dvostrukim premazom laka otpornog na temperaturu za 20°C višu od radne.				
		m ²	2		
		mater.:			
		rad:			
3.08.	Dobava i montaža oslonaca, konzola, ovjesa i ostalog pribora za vođenje, oslanjanje i ovješanje cjevovoda i opreme, izrađeni iz tipskih elemenata, prema prethodnoj razradi i detaljnoj specifikaciji izrađenoj od strane proizvođača, a što je uključeno u stavku. Kompletan materijal iz ove stavke isporučuje se na gradilište pocinačan radi zaštite od korozije.				
		kg	15		
		mater.:			
		rad:			
3.09.	Dobava i montaža sitnog potrošnog materijala neophodnog za potpunu montažu specificirane opreme, kao što su prirubnice, holenderi, matice, vijci, brtve, kisik, disu plin, elektrode, žica za zavarivanje, cijevni fitinzi, rozete, tipli, proturane cijevi, silikonski kit, protupožarni brtveni kit, sitniji ovjesi i konzole i slično.				
		kompl.	1		
		mater.:			
		rad:			

BROJ PROJEKTA: 2016/022

**INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice,
Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb**

**GRAĐEVINA: Klinički zavod za kemiju dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice**

URED TRI T d.o.o.

za projektiranje, inženjering i nadzor

Zagrebačka cesta 143A, 10000 Zagreb, Hrvatska
tel.: +385 (0)1 3890916; fax.: +385 (0)1 3864033

OIB: 27554518561; MB: 02335140

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
3.10.	Tlačne probe, puštanje u pogon, podešavanje i balansiranje od strane ovlaštenih serviseru proizvođača opreme do potpune funkcijske sposobnosti, uz isporuku pisanih izvješća o postignutim parametrima, te probni pogon postrojenja u trajanju od 48 sati. Troškovi pogonske energije nisu uključeni.	kompl. mater.: rad:	1		
3.11.	Prijevoz opreme, materijala i alata na gradilište, te povrat alata i eventualno preostalog materijala na skladište izvođača.	kompl. mater.: rad:	1		
3.	TEMELJNO GRIJANJE				kn

BROJ PROJEKTA: 2016/022

**INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice,
Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb**

**GRAĐEVINA: Klinički zavod za kemiju dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice**

URED TRI T d.o.o.

za projektiranje, inženjering i nadzor

Zagrebačka cesta 143A, 10000 Zagreb, Hrvatska
tel.: +385 (0)1 3890916; fax.: +385 (0)1 3864033

OIB: 27554518561; MB: 02335140

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
4.	ZAJEDNIČKE STAVKE				
4.01.	Izrada strojarskog projekta izvedenog stanja uz isporuku u dva uvezana primjerka i dva digitalna primjerka (na CD-u).	kompl.	1		
4.02.	Direktivni projektantski nadzor nad izvedbom strojarskih postrojenja.	kompl.	1		
4.03.	Ispitivanja i mjerenja sustava ventilacije i grijanja, s isporukom kompletne atestne dokumentacije. Stavka uključuje sve potrebne ateste, ispitivanje funkcionalnosti sustava, ispitivanje postignutih parametara u zimskom i ljetnom periodu, izvještaj o mjerenje buke u i izvan prostora od strojarske opreme i sl.	kompl.	1		
4.	ZAJEDNIČKE STAVKE				kn

BROJ PROJEKTA: 2016/022

INVESTITOR: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice,
Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb

GRADEVINA: Klinički zavod za kemiju dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice

URED TRI T d.o.o.

za projektiranje, inženjering i nadzor
Zagrebačka cesta 143A, 10000 Zagreb, Hrvatska
tel.: +385 (0)1 3890916; fax.: +385 (0)1 3864033
OIB: 27554518561; MB: 02335140

R.br.	Opis stavke	mjera	količina	cijena	iznos
-------	-------------	-------	----------	--------	-------

REKAPITULACIJA

1. VRF, MULTI SPLIT SUSTAV I TEHNOLOŠKO HLAĐENJE
2. DISTRIBUCIJA ZRAKA, ODSISNA VENTILACIJA I
TEHNOLOŠKI ODSIS
3. TEMELJNO GRIJANJE
4. ZAJEDNIČKE STAVKE

UKUPNO:

298.000,00 kn

OPASKE:

Sve građevinske prodore za prolaze cjevovoda kroz armirano-betonske konstrukcije, treba obuhvatiti specifikacijom građevinskih radova u arhitektonsko-građevinskom projektu. Ostali građevinski prodori za prolaze cjevovoda, kao i ugradnja proturnih cijevi u istim, obuhvaćeni su ovom specifikacijom.

Svi vidljivi elementi postrojenja isporučuju se u RAL boji prema izboru arhitekta.

Tehničke karakteristike konačno odabrane opreme izvođač radova obvezatno je dužan ovjeriti kod projektanta. Izmjena pojedinih dijelova predviđene opreme "zamjenskim dijelovima" bez prethodne pismene suglasnosti projektanta isključuje odgovornost projektanta za predviđenu funkcionalnost postrojenja.

Svi ponuđači dužni su kompletan opseg vlastite isporuke uskladiti s traženom kompletnom funkcijom, respektirajući pri tom sve predviđene i tražene parametre, uz čvrste pismeno potvrđene garancije. Sva eventualno potrebna razrađivanja, usklađenja i slično, u opsegu su dotične isporuke, a sve pripadne troškove snosi ponuđač.

Hrvatske komora inženjera strojarstva

Tomo Planinić
dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



Projektant:

ZAGREB, studeni, 2016.

Tomo Planinić, dipl. ing. stroj.

LEGENDA



LEGENDA

- A1. Razvod dobavnog zraka (DZ)
- A2. Razvod povratnog zraka (PZ)
- A3. Razvod otpadnog zraka (OZ)
- A4. Razvod tehnološkog odnosa (TO)
- A5. Radni medija R410a - tekuća faza
- A6. Radni medija R410a - plinska faza
- Kondenzat
- Promjena dimenzije presjeka cijevnoda

KARAKTERISTIKE ELEMENATA ZA DISTRIBUCIJU ZRAKA

OZNAKA ELEMENTA	VRSTA ELEMENTA	VELIČINA ELEMENTA	KOLIČINA ZRAKA (m³/h)	NAPOMENA
FZ 1	FIKSNA ŽALUZINA	297 x 197	200	
FZ 2	FIKSNA ŽALUZINA	397 x 197	200	
TR 1	TLAČNA REŠETKA	1025 x 225	960	
TR 2	TLAČNA REŠETKA	525 x 225	480	
OR 1	ODSISNA REŠETKA	525 x 225	580	
OR 2	ODSISNA REŠETKA	325 x 125	200	
TV 1	TLAČNI VENTIL	125	100	
OV 1	ODSISNI VENTIL	125	100	
PR 1	PRESTURNA REŠETKA	325 x 125	100	
PR 2	PRESTURNA REŠETKA	325 x 225	200	
PR 3	PRESTURNA REŠETKA	625 x 425	480	
PR 4	PRESTURNA REŠETKA	625 x 325	360	

KARAKTERISTIKE UNUTARNJIH JEDINICA VRF-MULTI SPLIT SUSTAVA

OZNAKA JEDINICE	VRSTA JEDINICE	RASHLADNE KAPACITET (kW)	OGRIJEVNE KAPACITET (kW)	KOLIČINA ZRAKA (m³/h)	Eksterni tlak (Pa)	Snaga ventilatora (W)	Nivo zvučnog tlaka (dBA)
UJ-1	KANALNA	8,0	9,0	870/1080/1260	70/100/150	140	30/34/38
UJ-2	KANALNA	8,0	9,0	870/1080/1260	70/100/150	140	30/34/38
UJ-3/1	KAZETNA 2S	2,8	3,2	390/480/570	-	75	27/30/33
UJ-3/2	KAZETNA 2S	2,8	3,2	390/480/570	-	75	27/30/33
UJ-4	KAZETNA 4S	2,8	3,2	390/480/540	-	20	26/30/33
UJ-5	KAZETNA 4S	2,8	3,2	390/480/540	-	20	26/30/33
UJ-6	KAZETNA 4S	3,6	4,0	420/480/570	-	20	26/30/34
UJ-7	KAZETNA 2S	2,8	3,2	390/480/570	-	75	27/30/33
UJ-8	KAZETNA 4S	2,8	3,2	390/480/540	-	20	26/30/33
UJ-9	KAZETNA 4S	2,8	3,2	390/480/540	-	20	26/30/33
UJ-10	ZIDNA	3,6	4,0	540/600/660	-	40	34/37/41
UJ-11	ZIDNA	2,8	3,2	312/336/354	-	40	31/34/36
UJ-12	ZIDNA	2,8	3,2	312/336/354	-	40	31/34/36
SS-1	ZIDNA-split sustav	7,1	8,0	1080/1200/1320	-	iz VJS512	39/42/45
SS-2	ZIDNA-split sustav	7,1	8,0	1080/1200/1320	-	iz VJS512	39/42/45
SS-3	ZIDNA-split sustav	3,5	4,0	336/432/546	-	iz VJS534	30/36/42
SS-4	ZIDNA-split sustav	3,5	4,0	336/432/546	-	iz VJS534	30/36/42
SS-5	ZIDNA-split sustav	2,5	3,2	336/432/546	-	iz VJS534	30/36/42

LEGENDA OPREME

- VJ-VRF Vanjska jedinica VRF sustava; QHl=40,0 kW; Qgr=65,0 kW; Nel=11,69 kW; 400V/50Hz; Lp=61,0 dB(A); LxBxH=1220x740x1710mm; m=251 kg.
- VJ-S12 Vanjska jedinica multi split sustava; Qgr=16,0 kW; QHl=13,4 kW; Nel=4,36 kW; 400V/50Hz; Lp=50 dB(A); LxBxH=1050x330x1338 mm; m=132 kg.
- VJ-S34 Vanjska jedinica multi split sustava; Qgr=9,3 kW; QHl=8,3 kW; Nel=2,44 kW; 230V/50Hz; Lp=49 dB(A); LxBxH=950x330x950 mm; m=62 kg.
- VJ-R Vanjska kondenzatorska jedinica rashladne tehnike; Nel=1,12 kW; 230V/50Hz; Lp=40 dB(A); LxBxH=920x605x710 mm; m=100 kg.
- UJ-R Unitarna isparivačka jedinica rashladne tehnike; QHl=2,12 kW; Nel=150 W; 230V/50Hz; LxBxH=1504x438x209 mm; m=20 kg.
- OV-1 Odsisni kanalski ventilator; Lo=100 m³/h; Hext=300 Pa; Nm=100 W; 230V/50Hz; Lw=49 dB(A), u kompletu sa regulatorom.
- OV-2 Odsisni kanalski ventilator; Lo=100 m³/h; Hext=300 Pa; Nm=100 W; 230V/50Hz; Lw=49 dB(A), u kompletu sa regulatorom.
- OV-3 Odsisni kanalski ventilator; Lo=200 m³/h; Hext=230 Pa; Nm=100 W; 230V/50Hz; Lw=49 dB(A), u kompletu sa regulatorom.

LEGENDA

- C1.
- C2.
- C3.
- C4.

LEGENDA

- D1.
- D2.
- D3.

NAPOMENA

- Prije montaže, stvarne mjere, za ugradnju opreme i instalacija, provjeriti na licu mjesta.
- Boju svih vidljivih distribucijskih elemenata, uskladiti prema zahtjevima uređenja interijera.
- Kompletna razvod dobavnog zraka, cijevnih razvoda radnog medija R410a i kondenzata izolirati izolacijom s parnom branom.

UREĐ TRIT d.o.o. Zagrebačka cesta 143A 10000 Zagreb, Hrvatska Tel: +385 (0) 1 389 90 912 E: info@trt.hr; W: www.trt.hr	Investor: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb OIB: 84924656517	Projektant: Tomo Planinčić dipl.ing.stbr. Suradnici: Neven Budija dipl.ing.stbr.	Hrvatska komora inženjera strojarstva Tomo Planinčić dipl.ing.stbr. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1357
	Građevina: Klinički zavod za kemiju dio prizemlja zgrade br. 31 Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice k.č.br. 2594/1, k.o. Črnomerec	Dispozicija termotehničkih instalacija: PRIZEMLJE	
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT	Datum: 11.2016.	Zajednička oznaka projekta: VLAB
	Vrsta projekta: STROJARSKI PROJEKT	Površina (m²): 0,42	Mjerilo: 1:50
	Dokument: 2016_022_GL_DP_01-05.dwg	Broj projekta: 2016/022	Crtež broj: 1



LEGENDA

Razvod tehnološkog odsisa (TO)

LEGENDA OPREME

- OV-4 Centrifugalni odsisni ventilator iz polipropilena; Lo=486 m³/h; Hext=450 Pa; Nm=370 W;230V/50Hz; Lw=69 dB(A), u kompletu sa regulatorom.
- OV-5 Centrifugalni odsisni ventilator iz polipropilena; Lo=480 m³/h; Hext=450 Pa; Nm=370 W;230V/50Hz; Lw=69 dB(A), u kompletu sa regulatorom.

NAPOMENA

- Prije montaže, stvarne mjere, za ugradnju opreme i instalacija, provjeriti na licu mjesta.
- Kompletan razvod dobavnog zraka, cijevnih razvoda radnog medija R410a i kondenzata izolirati izolacijom s parnom branom.

<div><div>URED TRIT d.o.o.</div><div>Zagrebačka cesta 143A</div><div>10000 Zagreb</div><div>tel: +385 (0) 1 38 90 916</div><div>e: info@urit.hr; w: www.urit.hr</div></div> <div><div>31</div><div>STROJARSKI PROJEKT</div></div>	Investitor: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb OIB: 84924656517	Projektant: Tomo Planinić dipl.ing.str. Suradnici: Neven Budija dipl.ing.str.	<div><div>Hrvatska komora inženjera strojarstva</div><div>Tomo Planinić dipl.ing.stroj.</div><div>Ovlašteni inženjer strojarstva</div><div>S 1357</div></div>	
	Građevina: Klinički zavod za kemiju dio prizemlja zgrade br. 31 Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice k.ž.br. 2594/1, k.o. Črnomerec	Sadržaj: Dispozicija termotehničkih instalacija: KROV		
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT	Datum: 11.2016.	Zajednička oznaka projekta: VLAB	
	Vrsta projekta: STROJARSKI PROJEKT	Površina (m2): 0,40	Mjerilo: 1:50	Broj projekta: 2016/022
Dokument: 2016_022_GL_DP_01-05.dwg		1/1	Crtič broj: 2	

LEGENDA SIMBOLA:

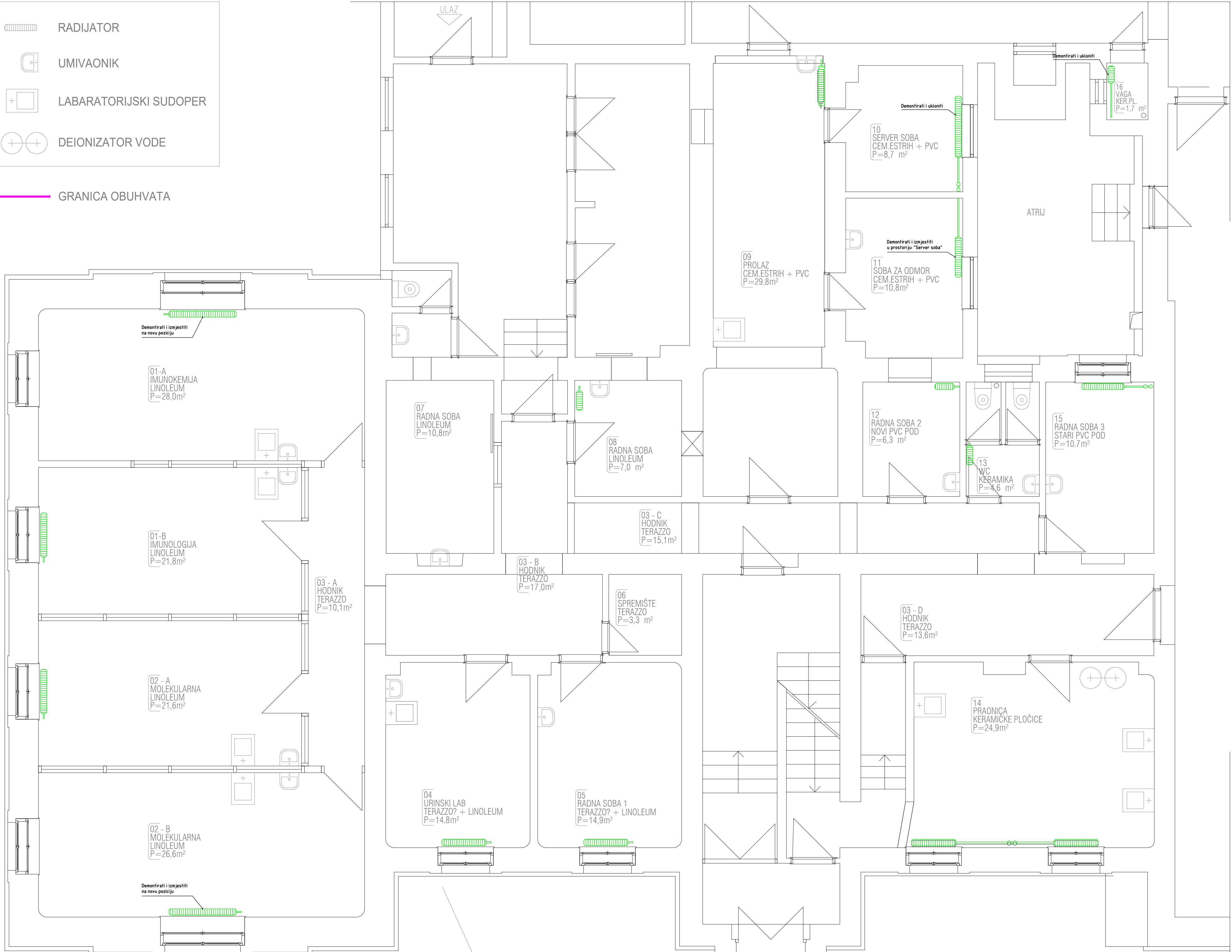
 RADIJATOR

 UMIVAONIK

 LABARATORIJSKI SUDOPER

 DEIONIZATOR VODE

GRANICA OBUHVATA



NETO POVRŠINA OBUHVATA: 291.0m2

LEGENDA

 Postojeći lijevano želični radijatori

NAPOMENA

-Prije montaže, stvarne mjere, za ugradnju opreme i instalacija, provjeriti na licu mjesta.

<div>URED TRIT d.o.o. Zagrebačka cesta 143A 10000 Zagreb, Hrvatska t: +385 (0)1 38 64 033 f: +385 (0)1 38 64 033 e: info@trt.hr, w: www.trt.hr</div>	Investitor: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb OIB: 84924656517		Projektant: Tomo Planinić dipl.ing.str.		Hrvatska komora inženjera strojarstva Tomo Planinić dipl.ing.stroj Ovlašteni inženjer strojarstva S 1357	
	Građevina: Klinički zavod za kemiju dio prizemlja zgrade br. 31 Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice k.č.br. 2594/1, k.o. Črnomerec		Suradnici: Neven Budića dipl.ing.str.			
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT		Datum: 11.2016.		Zajednička oznaka projekta: VLAB	
	Vrsta projekta: STROJARSKI PROJEKT		Površina (m2): 0,42		Mjerilo: 1:50	
	Dokument: 2016_022_GL_DP_01-05.dwg		List/listova: 1/1		Broj projekta: 2016/022	
			Crtež broj: 3			

LEGENDA

RAČUNALO

RAČUNALO ZA UREDAJ

PRINTER

LAB. SUDOPER (postojeći)

LAB. SUDOPER (novi)

UMIVAONIK

HLADNJAK

RADIJATOR

NOVI ZIDOWI/STROPOVI

POSTOJEĆI ZIDOWI/STROPOVI

NOVI NAMJEŠTAJ

LEGENDA

- A1. F
 - A2. F
 - A3. C
 - A4. E
 - A5. C
 - A6. M
- Postojeći lijevano želični radiator
- Novopredviđeni kupaoński cijevni radiator
- Termostatski radijatorski ventil sa termostatskom glavom

A – IMUNO

- A7. i
- A8. i
- A9. F
- A10. + ra
- A11. + 2
- A12.
- A13.
- A14.
- A15.
- A16.
- A17.
- A18.
- A19.
- A20.

B – MOLE

- B1. i
- B2. M
- B3. E
- B4. C
- B5. F
- B6. F
- B7. L
- B8. g
- B9. S
- B10.
- B11.
- B12.
- B13.
- B14.
- B15.
- B16.
- B17.
- B18.
- B19.

C – HPLC

- C1. F
- C2. F
- C3. F
- C4. F

D – RADN

- D1.
- D2.
- D3.

NAPOMENA

-Prije montaže, stvarne mjere, za ugradnju opreme i instalacija, provjeriti na licu mjesta.

Investitor:
**Klinički bolnički centar
Sestre milosrdnice, Vinogradska
cesta 29, 10000 Zagreb
OIB: 84924656517**

Projektant:
Tomo Planinić dipl.ing.str.

Suradnici:
Neven Budić dipl.ing.str.

Sadržaj:
Dispozicija ogrjevnih tijela: NOVI RASPORED

Razina razrade:
**GLAVNI
PROJEKT**

Vrsta projekta:
**STROJARSKI
PROJEKT**

Datum:
11.2016.

Površina (m²):
0,42

List/listova:
1/1

Dokument:
2016_022_GL_DP_01-05.dwg

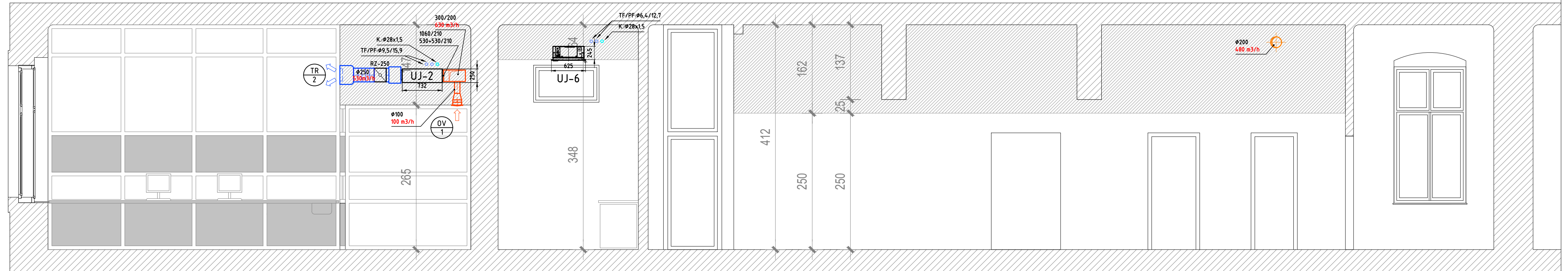
Zajednička oznaka projekta:
VLAB

Mjerilo:
1:50

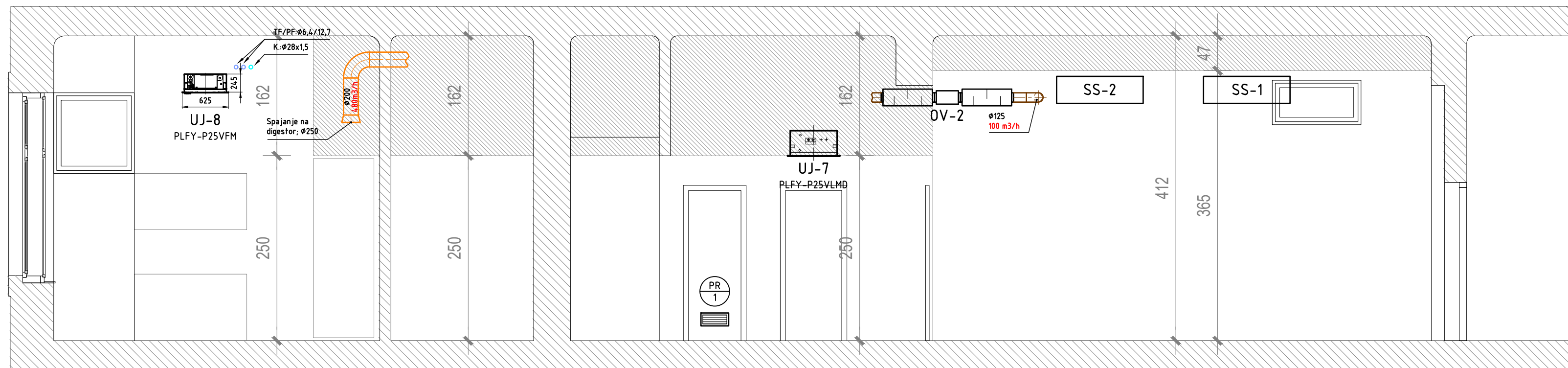
Broj projekta:
2016/022

Crtež broj:
4





PRESJEK A-A



PRESJEK 2-2



LEGENDA


- | | |
|---|----------------------------------|
| | Razvod dobavnog zraka (DZ) |
|  | Razvod povratnog zraka (PZ) |
|  | Razvod otpadnog zraka (OZ) |
| | Razvod tehnološkog odsisa (TO) |
| | Radni medija R410a – tekuća faza |
|  | Radni medij R410a – plinska faza |
|  | Kondenzat |

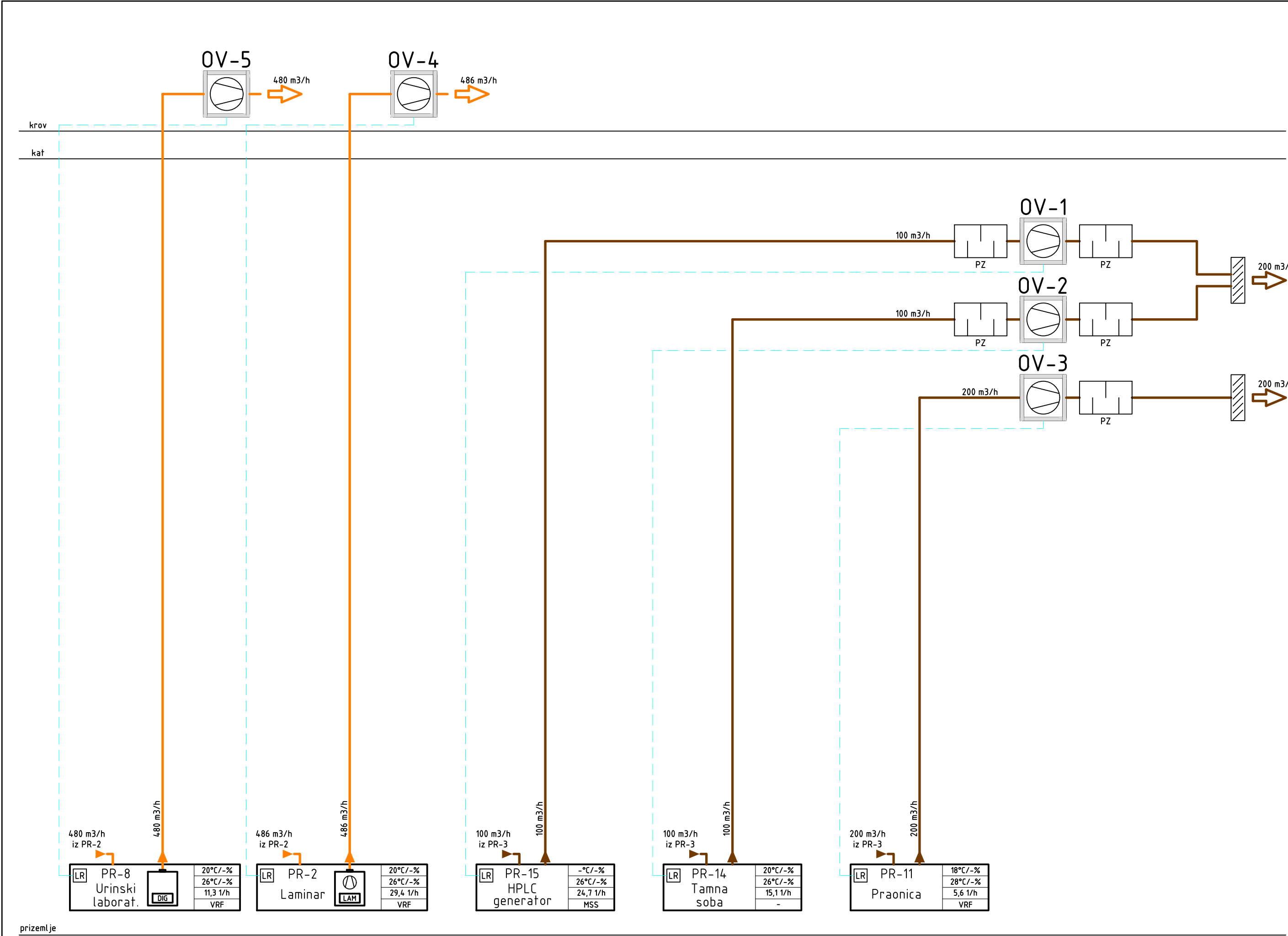
NAPOMENA

-Prije montaže, stvarne mjere, za ugradnju opreme i instalacija, provjeriti na licu mjesta.

URED TRIT d.o.o.
Zagrebačka cesta 143A
10000 Zagreb; Hrvatska
fax: +385 (0) 1 38 64 033
tel: +385 (0) 1 38 90 916
e: info@ust.hr; w: www.ust.hr

UST

<div>Investitor: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb OIB: 84924656517</div> <div>Građevina: Klinički zavod za kemiju dio prizemlja zgrade br. 31 Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice k.č.br. 2594/1, k.o. Črnomerec</div> <div>Razina razrade: GLAVNI PROJEKT</div> <div>Vrsta projekta: STROJARSKI PROJEKT</div>	<div>Projektant: Tomo Planinić dipl.instr.</div> <div>Suradnici: Neven Budija dipl.instr.</div> <div>Sadržaj: Presjeci</div> <div>Datum: 11.2016.</div> <div>Površina (m2): 0,20</div> <div>List/listova: 1/1</div> <div>Dokument: 2016 022 GL DP 01-05.dwg</div>	<div>Hrvatska komora inženjera strojarstva dip.ling.stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva</div> <div></div> <div>Zajednička oznaka projekta: VLAB</div> <div>Mjerilo: 1:50</div> <div>Broj projekta: 2016/022</div> <div>Crtež broj 5</div>
--	---	--



LEGENDA

- Razvod otpadnog zraka (OZ)
- Razvod tehnološkog odsisa (TO)
- Elementi automatske regulacije

LEGENDA OPREME

- OV-1 Odsisni kanalski ventilator; Lo=100 m3/h; Hext=300 Pa; Nm=100 W; 230V/50Hz; Lw=49 dB(A), u kompletu sa regulatorom.
- OV-2 Odsisni kanalski ventilator; Lo=100 m3/h; Hext=300 Pa; Nm=100 W; 230V/50Hz; Lw=49 dB(A), u kompletu sa regulatorom.
- OV-3 Odsisni kanalski ventilator; Lo=200 m3/h; Hext=230 Pa; Nm=100 W; 230V/50Hz; Lw=49 dB(A), u kompletu sa regulatorom.
- OV-4 Centrifugalni odsisni ventilator iz polipropilena; Lo=486 m3/h; Hext=450 Pa; Nm=370 W;230V/50Hz; Lw=69 dB(A), u kompletu sa regulatorom.
- OV-5 Centrifugalni odsisni ventilator iz polipropilena; Lo=480 m3/h; Hext=450 Pa; Nm=370 W;230V/50Hz; Lw=69 dB(A), u kompletu sa regulatorom.
- LR Lokalni regulator brzine ventilatora 0-1-2

LEGENDA PROSTORA

broj prostora	izmena/rel.vlaga
naziv prostora	broj izmjena
	grijanje/hlađenje

NAPOMENA

- Lokalni odsisni ventilatori upravljaju se preko pripadnih upravljačkih uređaja (transformatora) montiranih u tretiranom prostoru. Predmetni upravljački uređaji u opsegu su isporuke proizvođača odsisnih ventilatora.

URED TRIT d.o.o.
Zagrebačka cesta 143A
10000 Zagreb; Hrvatska
fax: +385 (0) 1 38 64 033
tel: +385 (0) 1 38 90 916
e: info@urt.hr; w: www.urt.hr

UST

Investitor:
**Klinički bolnički centar
Sestre milosrdnice, Vinogradska
cesta 29, 10000 Zagreb
OIB: 84924656517**

Projektant:
Tomo Planinić dipl.ing.str.

Suradnici:
Neven Budija dipl.ing.str.

Gradjevina:
**Klinički zavod za kemiju
dio prizemlja zgrade br. 31
Vinogradska cesta 29, KBC
Sestre milosrdnice k.č.br. 2594/1,
k.o. Črnomerec**

Razina razrade:
**GLAVNI
PROJEKT**

Vrsta projekta:
**STROJARSKI
PROJEKT**

Datum:
11.2016.

Površina (m2):
0,18

List/tisťova:
1/1

Dokument:
2016_022_GL_SH_06.dwg

Zajednička oznaka projekta:
VLAB

Mjerilo:
-

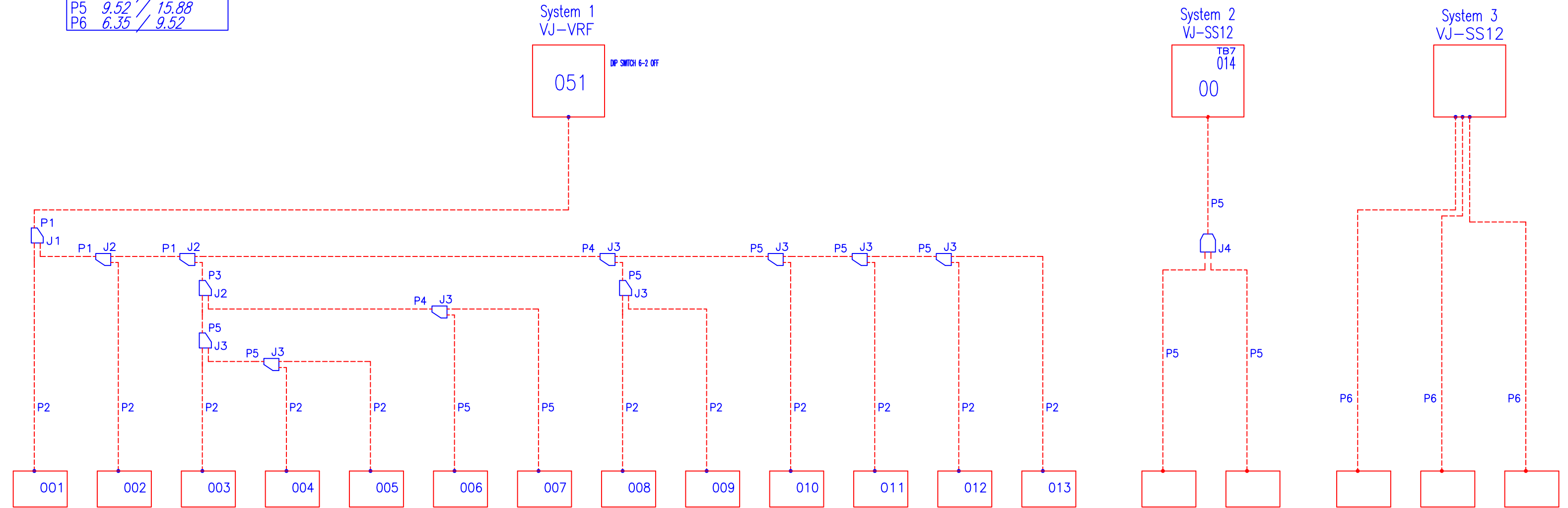
Broj projekta:
2016/022

Crtež broj:
6

Sadržaj:
Schema odsisne ventilacije

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Tomo Planinić
dipl.ing.stroj;
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1357

PIPING LIST		
SYMBOL	BRANCH	PIPE
J1	CMY-Y202S-G2	
J2	CMY-Y102LS-G2	
J3	CMY-Y102SS-G2	
J4	MSDD-50TR-F	
SYMBOL LIQUID PIPE/GAS PIPE SIZE		
P1	12.7	28.58
P2	6.35	12.7
P3	9.52	22.2
P4	9.52	19.05
P5	9.52	15.88
P6	6.35	9.52



UJ-6 UJ-7 UJ-3/1 UJ-4 UJ-5 UJ-1 UJ-2 UJ-3/2 UJ-10 UJ-11 UJ-12 UJ-8 UJ-9 SS-1 SS-2 SS-3 server soba SS-4 hodnik SS-5 HPLC generator


LEGENDA

----- Razvod radnog medija R410A VRF i multi split sustava

KARAKTERISTIKE UNUTARNJIH JEDINICA VRF+MULTI SPLIT SUSTAVA							
OZNAKA UNUTARNJE JEDINICE	TIP UNUTARNJE JEDINICE	RASHLADNI KAPACITET [kW]	OGRIJEVNI KAPACITET [kW]	KOLIČINA ZRAKA [m³/h]	EKSTERNI TLAK [Pa]	SNAGA VENTILATORA [W]	NIVO ZVUČNOG TLAKA [dBA]
UJ-1	KANALNA	8,0	9,0	870/1080/1260	70/100/150	14,0	30/34/38
UJ-2	KANALNA	8,0	9,0	870/1080/1260	70/100/150	14,0	30/34/38
UJ-3/1	KAZETNA 2S	2,8	3,2	390/480/570	-	75	27/30/33
UJ-3/2	KAZETNA 2S	2,8	3,2	390/480/570	-	75	27/30/33
UJ-4	KAZETNA 4S	2,8	3,2	390/480/540	-	20	26/30/33
UJ-5	KAZETNA 4S	2,8	3,2	390/480/540	-	20	26/30/33
UJ-6	KAZETNA 4S	3,6	4,0	420/480/570	-	20	26/30/34
UJ-7	KAZETNA 2S	2,8	3,2	390/480/570	-	75	27/30/33
UJ-8	KAZETNA 4S	2,8	3,2	390/480/540	-	20	26/30/33
UJ-9	KAZETNA 4S	2,8	3,2	390/480/540	-	20	26/30/33
UJ-10	ZIDNA	3,6	4,0	540/600/660	-	40	34/37/41
UJ-11	ZIDNA	2,8	3,2	312/336/354	-	40	31/34/36
UJ-12	ZIDNA	2,8	3,2	312/336/354	-	40	31/34/36
SS-1	ZIDNA-split sustav	7,1	8,0	1080/1200/1320	-	iz VJSS12	39/42/45
SS-2	ZIDNA-split sustav	7,1	8,0	1080/1200/1320	-	iz VJSS12	39/42/45
SS-3	ZIDNA-split sustav	3,5	4,0	336/432/546	-	iz VJSS34	30/36/42
SS-4	ZIDNA-split sustav	3,5	4,0	336/432/546	-	iz VJSS34	30/36/42
SS-5	ZIDNA-split sustav	2,5	3,2	336/432/546	-	iz VJSS34	30/36/42

LEGENDA OPREME

- VJ-VRF Vanjska jedinica VRF sustava;
Qhl=40,0 kW; Qgr=45,0 kW; Nel=11,69 kW; 400V/50Hz; Lp=61,0 dB(A); LxBxH=1220x740x1710mm; m=251 kg.
- VJ-S12 Vanjska jedinica multi split sustava;
Qgr=16,0 kW; Qhl=13,4 kW; Nel=4,36 kW; 400V/50Hz; Lp=50 dB(A); LxBxH=1050x330x1338 mm; m=132 kg.
- VJ-S34 Vanjska jedinica multi split sustava;
Qgr=9,3 kW; Qhl=8,3 kW; Nel=2,44 kW; 230V/50Hz; Lp=49 dB(A); LxBxH=950x330x950 mm; m=62 kg.

<div>URED TRIT d.o.o. Zagrebačka cesta 143A 10000 Zagreb; Hrvatska fax: +385 (0) 1 38 64 033 tel: +385 (0) 1 38 90 916 e: info@ut3.hr; w: www.ut3.hr</div> <div>UT3</div>	Investitor: Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb OIB: 84924656517	Projektant: Tomo Planinić dipl.ing.str.		 Hrvatska komora inženjera strojarstva Tomo Planinić dipl.ing.stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1357
	Gradjevina: Klinički zavod za kemiju dio prizemlja zgrade br. 31 Vinogradska cesta 29, KBC Sestre milosrdnice k.č.br. 2594/1, k.o. Črnomerec	Suradnici: Neven Budija dipl.ing.str.	Sadržaj: Shema VRF i MULTI SPLIT sustava	
	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT	Datum: 11.2016.	Zajednička oznaka projekta: VLAB	
	Vrsta projekta: STROJARSKI PROJEKT	Površina (m2): 0,19	Mjerilo: 1:50	
		Dokument: 2016_022_GL_SH_07.dwg	Broj projekta: 2016/022	Crtež broj: 7