PLANINIĆ projekt d.o.o.
za projektiranje i nadzor, u graditeljstvu
Zagrebačka ul. 132A, HR - 10000 Zagreb
Tel: 095 3790 520, Web: www.pprojekt.hr
OIB:39607283390; MB:05185629

MAPA 5

INVESTITOR:

Modepack d.o.o.
Velika cesta 33
10000 Zagreb
OIB: 84906637874

GRAĐEVINA:
PRIVOĐENJE NAMJENI PROIZVODNO POSLOVNE ZGRADE

LOKACIJA:
Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica
k.č.br. 252/4, k.o. Gradići

RAZINA RAZRADE:	**GLAVNI PROJEKT**
ZOP:	**Z-006-GP/2021**
BROJ PROJEKTA:	**2021/043**
VRSTA PROJEKTA:	**STROJARSKI PROJEKT**
NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:	**INSTALACIJE GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE**

GLAVNI PROJEKTANT: **Ivan Križić, mag.ing.arch., A4789**

Hrvatska komora arhitekata

Digitalno potpisao: IVAN KRIŽIĆ
Datum: 2021.07.09 16:33:16 +02'00'

PROJEKTANT: **Tomo Planinić, dipl.ing.stroj., ovl. br. S 1357**

Tomo Planinić

Digitally signed by Tomo Planinić
Date: 2021.07.09 07:51:59 +02'00'

SURADNICI: **Vedran Banović, dipl.ing.stroj.**

Antonio Planinić, el. teh.

DIREKTOR: **Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.**

Zagreb, svibanj 2021.

PLANINIĆ projekt d.o.o.:
za projektiranje i nadzor, u graditeljstvu
Zagrebačka ul. 132 / A, HR - 10000 Zagreb
Tel: 095 3790 520, Web: www.pprojekt.hr
OIB:39607283390; MB:05185629

BROJ PROJEKTA: 2021/043
INVESTITOR: Modepack d.o.o.
Velika Cesta 33, 10000 Zagreb
OIB: 84906637874
GRAĐEVINA: PRIVOĐENJE NAMJENI PROIZVODNO POSLOVNE ZGRADE
k.č. 252/4, k.o. Gradići

S A D R Ž A J

I. TEKSTUALNI DIO

1. REGISTRACIJA I RJEŠENJA 4
2. PROJEKTNI ZADATAK 12
3. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA 13
3.1. Prikaz mjera zaštite na radu 14
3.2. Prikaz mjera zaštite od požara 15
4. TEHNIČKI OPIS 17
4.1. TEHNIČKI OPIS STROJARSTVO 17
4.2.1. Grijanje/hlađenje 17
4.2.2. Ventilacija 23
4.3. Kompresorska stanica 25
4.4. Automatska regulacija 26
4.5. Zajedničke napomene za strojarske radove 27
5. TEHNIČKI IZRAČUN 30
5.1. Osnovni podaci 30
5.2. Izračun zimskih gubitaka topline i ljetnih dobitaka topline 30
5.3. Dimenzioniranje cijevnih razvoda 30
5.4. Izbor opreme za grijanje/hlađenje 30
5.5. Izbor opreme za ventilaciju 35
6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE 37
6.1. Opći uvjeti 37
6.2. Tehnički uvjeti za postrojenje ventilacije 40
6.3. Tehnički uvjeti za izvedbu instalacije grijanja/hlađenja i dizalice topline 42
6.4. Tehnički uvjeti za izvedbu VRF sustava 46
6.5. Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno priložiti za teh. pregled i primopredaju investitoru 48
6.6. Mjerenja i kontrolni pregledi 48
6.7. Projektirani vijek uporabe i uvjeti održavanja građevine 49
7. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE 50

II. GRAFIČKI DIO

Crteži br.:

1. Situacija
2. Dispozicija termotehničkih instalacija: PRIZEMLJE (listova 2)
3. Dispozicija termotehničkih instalacija: KAT
4. Dispozicija termotehničkih instalacija: KROV
5. Presjek terrmotehničkih instalacija
6. Shema ventilacije (listova 2)
7. Shema postrojenja dizalice topline
8. Shema VRF sustava
9. Shema kompresorske stanice

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA I SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA KOJI SU SUDJELOVALI U IZRADI PROJEKTA

MAPA 1

KNJIGA 1 ARHITEKTONSKI PROJEKT

Projektantski ured:	supreme engineering d.o.o., Radnička cesta 177, 10000 Zagreb
OIB:	96393027936
Projektant:	Ivan Križić, mag.ing.arch. upisan u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem: 4789
Suradnici:	Lucija Gašpari, mag.ing.arch.
Broj projekta:	SE-006-GP/2020
Datum izrade:	svibanj 2021.
Projektantski ured:	Dies d.o.o., Vijenac 107. Brigade HV 2, Valpovo
OIB:	29566735190
Projektant:	Domagoj Ivanović, mag.ing.arch. upisan u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem: 4012
Suradnici:	Jan Grebenar, mag.ing.arch. Katarina Špoljar, univ.bacc.ing.arch.
Broj projekta:	DI-11-GP/2020
Datum izrade:	svibanj 2021.

KNJIGA 2 PRIKAZ SVIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Projektantski ured:	Flamit d.o.o., Jurja Dijanića 24a, 10430 Samobor
OIB:	84050612509
Projektant:	Martina Gajdek, dipl.ing.arh. upisana u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem: 3320 upisana na Popis osoba ovlaštenih za izradu elaborata zaštite od požara, upisni broj: 98
Broj projekta:	910521
Datum izrade:	svibanj 2021.

MAPA 2 GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

Projektantski ured:	TRINAS PROJEKT d.o.o., Dubrovačka 14, Osijek
OIB:	10328775251
Projektant:	Ante Grubišić, mag.ing.aedif. upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem: 4528
Broj projekta:	044/21
Datum izrade:	svibanj 2021.

MAPA 3 GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT INSTALACIJA VODOOPSKRBE, ODVODNJE I HIDRANTSKE MREŽE

Projektantski ured:	TRINAS PROJEKT d.o.o., Dubrovačka 14, Osijek
OIB:	10328775251
Projektant:	Ante Grubišić, mag.ing.aedif. upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem: 4528
Broj projekta:	044/21
Datum izrade:	svibanj 2021.

MAPA 4 GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT MANIPULATIVNIH POVRŠINA

Projektantski ured:	TRINAS PROJEKT d.o.o., Dubrovačka 14, Osijek
OIB:	10328775251
Projektant:	Ante Grubišić, mag.ing.aedif.

upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem: 4528
Broj projekta: 044/21
Datum izrade: svibanj 2021.

MAPA 5 STROJARSKI PROJEKT – INSTALACIJE GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE

Projektantski ured: PLANINIĆ projekt d.o.o.
Zagrebačka ulica 132A, Zagreb
OIB: 36907283390
Projektant: Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.
upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva pod rednim brojem: 1357
Oznaka mape: 2021/43
Datum izrade: svibanj 2021.

MAPA 6 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT I PROJEKT SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA

Projektantski ured: Elektro Koncept AR d.o.o.,
Ugljanska ulica 26, 10000 Zagreb
OIB: 21367401574
Projektant: Aleksandra Mlinarević, dipl.ing.el.
upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike pod rednim brojem: 2902
Broj projekta: 14-21
Datum izrade: svibanj 2021.

MAPA 7 PROJEKT VERTIKALNOG TRANSPORTA

Projektantski ured: „METUS" d.o.o.
Položnica 5, Sv. Nedelja
OIB: 24690129373
Projektant: Natko Novaković, mag.ing.mech.
upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva pod rednim brojem: 1697
Oznaka mape: M190/21-GL-DIZ-R0
Datum izrade: svibanj 2021.

Za potrebe izrade glavnog projekta izrađeni su i slijedeći elaborati:

Elaborat zaštite na radu

Projektantski ured: Flamit d.o.o.,
Jurja Dijanića 24a, 10430 Samobor
OIB: 84050612509
Projektant: Martina Gajdek, dipl.ing.arh.
upisana u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem: 3320
Broj projekta: 920521
Datum izrade: svibanj 2021.

1. REGISTRACIJA I RJEŠENJA

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

MBS:081279008
Tt-19/36468-2

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Zagrebu po sucu pojedincu Nadi Nekić Plevko u registarskom predmetu upisa u sudski registar osnivanja d.o.o. po prijedlogu predlagatelja PLANINIĆ projekt d.o.o. za projektiranje i nadzor, Zagreb, Zagrebačka cesta 132 a, 05.11.2019. godine

r i j e š i o j e

u sudski registar ovog suda upisuje se:

osnivanje društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom PLANINIĆ projekt d.o.o. za projektiranje i nadzor, sa sjedištem u Zagrebu, Zagrebačka cesta 132/A, u registarski uložak s MBS 081279008, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

U Zagrebu, 5. studenoga 2019. godine

S U D A C
Nada Nekić Plevko

Uputa o pravnom lijeku:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

D003, 2019-11-05 12:50:02 Stranica: 1 od 1

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-19/36468-2

MBS: 081279008
EUID: HRSR.081279008
Datum: 05.11.2019

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku PLANINIĆ projekt d.o.o. za projektiranje i nadzor upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA:
PLANINIĆ projekt d.o.o. za projektiranje i nadzor

PLANINIĆ projekt d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
Zagreb (Grad Zagreb)
Zagrebačka cesta 132/A

PRAVNI OBLIK:
društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:
* - projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
* - energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
* - djelatnost upravljanja projektom gradnje
* - djelatnost tehničkog ispitivanja i analize
* - stručni poslovi prostornog uređenja
* - pružanje usluga u trgovini
* - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
* - zastupanje inozemnih tvrtki
* - usluge informacijskog društva
* - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
* - organizacija sajmova, seminara, tečajeva, izložaba, kongresa, promocija, zabavnih manifestacija, tribina, priredbi
* - prijevoz putnika u unutarnjem cestovnom prometu
* - prijevoz putnika u međunarodnom cestovnom prometu
* - prijevoz tereta u unutarnjem cestovnom prometu
* - prijevoz tereta u međunarodnom cestovnom prometu
* - prijevoz osoba i tereta za vlastite potrebe
* - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
* - posredovanje u prometu nekretnina
* - poslovanje nekretninama

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

Tomo Planinić, OIB: 15126480837

D002, 2019-11-05 12:50:02 Stranica: 1 od 2

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-19/36468-2

MBS: 081279008
EUID: HRSR.081279008
Datum: 05.11.2019

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku PLANINIĆ projekt d.o.o. za projektiranje i nadzor upisuje se:

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

Zagreb, Davorina Bazjanca 15
- jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

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

TEMELJNI KAPITAL:

20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću, dana u obliku javnobilježničkog akta dana 29. listopada 2019.

U Zagrebu, 05. studenoga 2019.

S U D A C
Nada Nekić Plevko

REPUBLIKA HRVATSKA

D002, 2019-11-05 12:50:02 Stranica: 2 od 2

INVESTITOR:	**Modepack d.o.o.** **Velika cesta 33** **10000 Zagreb** **OIB: 84906637874**
NAZIV GRAĐEVINE:	**PRIVOĐENJE NAMJENI PROIZVODNO POSLOVNE ZGRADE**
LOKACIJA:	**Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica** **k.č. 252/4, k.o. Gradići**
RAZINA RAZRADE:	**GLAVNI PROJEKT**
STRUKOVNA ODREDNICA:	**STROJARSKI PROJEKT**
BROJ PROJEKTA:	**2021/043**
REDNI BROJ MAPE:	**MAPA 5**
ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA:	**Z-006-GP/2021**

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Za izradu projektne dokumentacije:

PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA GRIJANJA, HLAĐENJA 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. prosinca 2003.

PLANINIĆ projekt d.o.o.

U Zagrebu, sviBanj 2021.

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 stučnog 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.

REPUBLIKA HRVATSKA 1 Hrvatska komora arhitekata i inženjera ZAGREB

PREDSJEDNIK KOMORE
Davor Pavlović, dipl.ing.el.

Dostaviti:

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

Temeljem članka 70. i 73. Zakona o gradnji (N.N. RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) izdaje se::

IZJAVA PROJEKTANTA br. 2021/43/TP
O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA SA POSEBNIM PROPISIMA

Kojom ja:

PROJEKTANT:	**Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.** **ovlašteni inženjer strojarstva, broj ovlaštenja S 1357** upisan u imenik ovlaštenih inženjera u Zagrebu, 05. prosinca 2003. Klasa: UP/I-310-01/03-04/ 1357, Ur.broj: 314-04-03-1

izjavljujem da je projekt:

INVESTITOR:	**Modepack d.o.o.** **Velika Cesta 33 10000 Zagreb** **OIB: 84906637874**
NAZIV GRAĐEVINE:	**PRIVOĐENJE NAMJENI PROIZVODNO POSLOVNE ZGRADE**
LOKACIJA:	**Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica** **k.č. 252/4, k.o. Gradići**
RAZINA RAZRADE:	**GLAVNI PROJEKT**
STRUKOVNA ODREDNICA:	**STROJARSKI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA:	**GRIJANJE, HLAĐENJE I VENTILACIJA**
BROJ PROJEKTA:	**2021/043**
REDNI BROJ MAPE:	**MAPA 5**
ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA:	**Z-006-GP/2021**
MJESTO I DATUM IZRADE:	**Zagreb, svibanj 2021.**

izrađen u skladu s:

Prostornim planom Zagrebačke županije "Glasnik Zagrebačke županije", broj 3/02, 6/02-ispr., 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12 - pročišćeni tekst, 27/15, 31/15 - pročišćeni tekst, 43/20, 46/20-ispr. i 2/21 – pročišćeni tekst),

Prostornim planom uređenja Grada Velike Gorice (5 Službeni glasnik Grada Velike Gorice broj 10/06, 6/08, 5/14, 6/14 (Ispravak Odluke), 8/14 (pročišćeni tekst), 2/15 i 3/15 (pročišćeni tekst)),

Urbanističkim planom uređenja naselja Velika Gorica (Službeni glasnik Grada Velike Gorice broj 4/12),

ZAGREB, svibanj 2021. Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.

2. PROJEKTNI ZADATAK

Za investitora **Modepack d.o.o., Eugena Velika cesta 33, 100000 Zagreb**, OIB: 84906637874, potrebno je izraditi **GLAVNI PROJEKT – PROJEKT GHV I PLINSKE INSTALACIJE** za građevinu **PRIVOĐENJE NAMJENI PROIZVODNO POSLOVNE ZGRADE**, Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica k.č. 252/4, k.o. Gradići.

1) Kao izvor toplinske energije za potrebe grijanja/hlađenja uredskih sadržaja, predvidjeti ugradnju dizalice topline u izvedbi voda/zrak. Za grijanje/hlađenje proizvodnog dijela predvidjeti VRF sustav s vanjskim jedinicama lociranim na krovu građevine.

2) Kao rashladno/ogrijevna tijela u uredima predvidjeti ventilo konvektore s prisilnom konvekcijom. Predvidjeti dvocijevni sustav priključenja na cjevovod hlađenja/grijanja, s trećom cijevi za odvod kondenzata. U prostorima koji zahtijevaju samo grijanje (sanitarni prostori) predvidjeti električno podno grijanje.

3) Predvidjeti ventilaciju uredskih prostora s visokoučinkovitim rekuperatorskim jedinicam i pripadnim kanalskim razvodom i elementima za distribuciju zraka. Za svaku prostornu cjelin objekta predvidjeti zaseban rekuperator/e. Za obodno razmještene urede predvidjeti točkaste rekuperatore.

4) Ventilaciju proizvodnog prostora rješiti sa tlačno/odsisnim komorama sa „run – a -round" rekuperacijom topline i odsisom zraka putem ventilacijskih napa, lociranih u sklopu proizvodnih linija. Uz odsis putem nape, predvidjeti i odsis sa vakuum pumpe prigrađene uz proizvodnu liniju.

5) Predvidjeti kompresorsku stanicu, za proizvodnju komprimiranog zraka p=8 bar, za potrebe proizvodnih linija.

Vanjsko klimatsko stanje:

zima: tv = - 12C, φ = 90% R.V.
ljeto: tv = 32°C, φ = 40% R.V.

Unutarnje proračunsko klimatsko stanje predvidjeti prema namjeni prostora i u skladu s zakonskom regulativom.

- Dokumentaciju izraditi sukladno važećim propisima i uzancama struke, na osnovi arhitektonsko - građevinskih podloga izrađenih od strane tvrtke **supreme engineering d.o.o.**, Zagreb.

U Zagrebu, _____ INVESTITOR: _____

3. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

Na osnovi Zakona o zaštiti na radu (N.N. broj 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18), 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.

Popis primijenjenih propisa

1. Zakon o prostornom uređenju (N.N. br. 153/13; 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
2. Zakon o gradnji (N.N. br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
3. Zakon o građevnim proizvodima (N.N. br. 76/13, 30/14, 130/17, 39/19 i 118/20)
4. Zakon o građevinskoj inspekciji (N.N. br. 153/13)
5. Zakon o zaštiti od požara (N.N. br. 92/10)
6. Zakon o zaštiti na radu (N.N. br. 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18)
7. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (N.N. br 78/15, 118/18 i 110/19)
8. Zakon o komori arhitekata i komorama inženjer u graditeljstvu i prostornom uređenju (N.N. br. 78/15, 114/18 i 110/19)
9. Zakon o zaštiti od buke (N.N. br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16 i 114/18)
10. Zakon o zaštiti okoliša (N.N. br. 80/13, 78/15, 12/18 i 118/18)
11. Zakon o zaštiti zraka (N.N.br. 127/19)
12. Zakon o normizaciji (N.N. br. 80/13)
13. Zakon o mjeriteljstvu (N.N. br. 74/14 i 111/18)
14. Zakon o zaštiti prirode (N.N. br. 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19)
15. Zakon o energiji (N.N. br. 120/12, 14/14 i 102/15)
16. Zakon o energetskoj učinkovitosti (N.N. br. 127/14, 116/18 i 25/20)
17. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (N.N. br. 80/13, 14/14 i 32/19)
18. Zakon o sanitarnoj inspekciji (N.N. br. 113/08, 88/10)-NE VRIJEDI
19. Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (N.N. br. 112/17, 34/18, 36/19, 98/19 i 31/20)
20. Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (N.N. br. 46/18 i 98/19)
21. Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18 i 43/19)
22. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (N.N. br. 103/08, 147/09, 87/10 i 129/11)
23. Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (N.N. br. 113/08)
24. Pravilnik o potrebnim znanjima iz područja upravljanja proizvodima (N.N. br. 85/15)
25. Pravilnik o kontroli projekata (N.N. br. 32/14)
26. Pravilnik o sadržaju pisane Izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine (N.N. br. 43/14)
27. Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (N.N. br. 88/17 i 90/20)
28. Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevine (N.N. br. 118/19 i 65/20)
29. Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (N.N. br. 111/14, 107/15, 20/17, 98/19 i 121/19)
30. Pravilnik o održavanju građevina (N.N. br. 122/14 i 98/19)
31. 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)
32. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (N.N. br. 145/04)
33. Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (N.N. br. 46/08)
34. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (N.N. br. 105/20)
35. Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (N.N. br. 39/06)
36. Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme (N.N. br. 18/17)
37. Pravilnik o sigurnosti strojeva (N.N. br. 28/11)
38. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (N.N. br. 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)

39. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (N.N. br. 128/15, 70/18, 73/18, 86/18 i 102/20)
40. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (N.N. br. 3/07)
41. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (N.N. br. 110/08)
42. Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima (N.N. br. 90/14)
43. 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)
44. Tehnička rješenja, norme i propisi obuhvaćeni priručnicima:
    RECKNAGEL-SPRENGER: "Priručnik za grijanje i klimatizaciju"
    ASHRAE: "Handbook – Aplications"
    ŠIVAK: "Centralno grijanje, ventilacija, klimatizacija"
45. Tehnička rješenja zastupljena u ovoj projektnoj dokumentaciji u poglavljima Tehnički opis, Tehnički izračun i Program kontrole i osiguranja kakvoće.

3.1. Prikaz mjera zaštite na radu

Primijenjenim postrojenjem grijanja, hlađenja i ventilacije, osigurani su potrebni klimatski uvjeti u tretiranim prostorima.

Sva predviđena oprema i materijal posjeduje ateste glede kvalitete i postojanosti pri predviđenim pogonskim uvjetima i odgovara priznatim standardima.

Projektni mikroklimatski uvjeti odabrani su prema namjeni prostora, i isti su u skladu s važećim propisima. Minimalna i maksimalna temperatura zraka koji se dovodi u prostor ograničena je automatskom regulacijom.

Svi rotirajući dijelovi, kao i dijelovi pod električnim naponom, u okviru predviđenih postrojenja i instalacija, kućištima su zaštićeni od nenamjernog dodira.

Prodor stranih tijela s vanjskim zrakom u tretirani prostor onemogućen je ugradnjom protukišne žaluzine sa zaštitnom žičanom mrežicom na usisu svježeg zraka u rekuperatorsku jedinicu.

Prije ubacivanja u prostor, svježi zrak se prethodno pročišćava filterom ugrađenim u rekuperatorskim jedinicama

Recirkulacijski zrak koji prelazi preko izmjenjivača topline prethodno se filtrira.

Elementi za distribuciju zraka su dimenzionirani tako da strujanje ubacivanog zraka u bio zoni ne prelazi dozvoljene vrijednosti, odnosno da brzina strujanja zraka na mjestima rada nije veća od 0,5 m/s ako je temperatura vanjskog zraka do 10 °C, 0,6 m/s ako je temperatura vanjskog zraka od 10 °C do 27 °C odnosno 0,8 m/s ako je temperatura vanjskog zraka preko 27 °C.

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.

Kompletan razvod ogrijevnog/rashladnog medija toplinski je izoliran te ne postoji opasnost od opekotina na dodirnim površinama izolacije.

Što se tiče nekontroliranog porasta temperature, sustav je zaštićen automatskom regulacijom postrojenja, koja održava unaprijed namještenu vrijednost temperature ograničavanjem postavljenih vrijednosti.

Nekontrolirani porast tlaka u sklopu postrojenja, spriječen je odgovarajućim ekspanzijskim sustavima te sigurnosnim ventilima baždarenim na tlak otvaranja odgovarajuće veći od predviđenih radnih tlakova. Uz navedeno, sva oprema, uređaji i materijal posjeduju odgovarajuće ateste glede kvalitete i izdržljivosti na potrebnu čvrstoću za predviđene radne tlakove i temperature.

Sva uzemljenja i premoštenja strojarske opreme obuhvaćena su elektro projektom.

Sigurnost protiv pucanja cjevovoda uslijed unutarnjeg tlaka osigurana je projektiranjem atestirane opreme i materijala koji odgovaraju najnepovoljnijim uvjetima.

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.

Kompenzacija toplinskih dilatacija riješena je na prirodan način, te je tako izbjegnuta opasnost od pucanja cjevovoda.

Pomicanje cjevovoda uslijed toplinskih dilatacija omogućeno je ugradnjom odgovarajućih tipskih kliznih i čvrstih točaka.

Na mjestima prodora cjevovoda kroz zidove ugrađene su proturne 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.

Dio opreme predviđen je da se postavi preko antivibratora na betonsku ili čeličnu nosivu podlogu.

Udar električne struje onemogućen je predviđenom zaštitom pripadnim elektro projektom.

Prilikom izvođenja plinske instalacije izvoditelj je dužan sa sobom imati aparat za početno gašenje suhim prahom tip S-9.

Svaki zapaljivi predmet u blizini zavarivanja izvoditelj je dužan zaštititi negorivim materijalom. Sama instalacija i uređaji sadrže vrlo mali dio gorivih elemenata, tj. gotovo cjelokupna instalacija i uređaji su od nezapaljivog materijala.

Sva prateća električna instalacija se mora redovito pažljivo i stručno održavati. Za izvođenje predmetne plinske instalacije predviđena je odgovarajuća kvaliteta materijala i opreme.

3.2. Prikaz mjera zaštite od požara

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.

U slučaju eventualne pojave požara kompletan sustav klimatizacije i ventilacije prestaje s radom na osnovi signala vatrodojavne centrale.

Sva instalirana oprema i materijal moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati važećim tehničkim propisima.

Za vrijeme izvođenja radova potrebno je provesti sve potrebne mjere zaštite od požara sa lako zapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od izvora topline.

Instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije (kompaktne klima jedinice, odsisna ventilacija sanitarija, VRF sustav za grijanje/hlađenje, dizalica topline zrak/voda grijanje) ne predstavljaju opasnost od izbijanja požara pa se s tog aspekta ne razmatraju.

Svi prodori cjevovoda kroz granice požarnih sektora biti će protupožarno brtvljene.

Svi predviđeni uređaji koji će se ugraditi trebaju imati odgovarajuće ateste, te ih treba ispravno spojiti na instalaciju uz izdavanje potvrde o ispravnosti rada uređaja i puštanja pogon od strane ovlaštenog servisera uređaja. Svi zračni kanali i rešetke biti će izrađeni od nezapaljivog materijala.

Gasiti požar aparatom za početno gašenje, a ukoliko je požar većih razmjera, pozvati vatrogasnu jedinicu.

Svi predviđeni uređaji koji će se ugraditi trebaju imati odgovarajuće ateste, te ih treba ispravno spojiti na instalaciju uz izdavanje potvrde o ispravnosti rada uređaja i puštanja pogon od strane ovlaštenog servisera uređaja.

Projektant:

ZAGREB, svibanj 2021.

Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.

4. TEHNIČKI OPIS

Za investitora **Modepack d.o.o., Eugena Velika cesta 33, 100000 Zagreb**, OIB: 84906637874, potrebno je izraditi **GLAVNI PROJEKT – PROJEKT GHV I PLINSKE INSTALACIJE** za građevinu **PRIVOĐENJE NAMJENI PROIZVODNO POSLOVNE ZGRADE**, Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica k.č. 252/4, k.o. Gradići.

Projektna Dokumentacija izrađena je prema projektnom zadatku koji je usvojen od strane Investitora uz respektiranje sljedećih vanjskih projektnih parametara:

- zima: tv = - 12 °C, φ = 90% R.V.
- ljeto: tv = 32 °C, φ = 40% R.V.

Mikroklimatski uvjeti u tretiranim prostorima usvojeni su sukladno namjeni prostora i zakonskoj regulativi. Predmetnom Dokumentacijom predviđene strojarske instalacije, kako je opisano u tekstu koji slijedi.

4.1. TEHNIČKI OPIS STROJARSTVO

4.2.1. Grijanje/hlađenje

Kao izvor toplinske energije za grijanje/hlađenje uredskih prostora, predviđena je dizalica topline voda/zrak (oznake u projektu **DT-1**), sljedeće izvedbe i tehničkih karakteristika:

Visoko učinkovita dizalica topline sustava zrak-voda za vanjsku ugradnju s potpunim povratom topline. Hermetički "scroll" kompresor omogućuje cjelogodišnji rad u režimu grijanja i hlađenja. Aksijalni ventilatori pogonjeni elektromotorom sa kontinuiranom promjenom broja okretaja, toplinskom zaštitom elektromotora i sigurnosnom rešetkom. Izmjenjivač od bakrenih cijevi sa aluminijskim lamelama, u asimetričnoj izvedbi za poboljšanu raspodjelu freona.
Uređaj je opremljen s hidromodulom, s cirkulacijskom crpkom i pripadnom armaturom, **EUROVENT certificiran i u skladu je sa ECODESIGN ErP2021 direktivom.**

Dizalica topline – opis uređaja:

Uređaj za obradu zraka zadovoljava EU standarde i direktive, uključujući:

- ISO 9001
- ISO 14001
- direktiva za tlačnu opremu. 2014/68/EU
- direktiva za uređaje, 2006/42/EC
- direktiva za niske napone, 2014/35/EU
- direktiva za elektromagnetsku kompatibilnost, 2014/30/EU
- direktiva za okoliš i sigurnost, EN378-2
- direktiva o ograničenju uporabe određenih opasnih tvari u električnoj i elektroničkoj opremi, 2011/65/EU
- direktiva o energetskim uređajima. 2009/125/EC
  - br. 2016/2281
  - br. 1095/2015
  - br. 811/2013
  - br. 813/2013
  - br. 547/2012: ecodesign regulativa za vodene pumpe
  - br. 327/2011: ecodesign regulativa za ventilatore
  - br. 640/2009: ecodesign regulativa za električne motore

- direktiva o otpadnoj električnoj i elektroničkoj opremi WEEE, 2012/19/EU

- sve komponente rashladnog kruga, ventilatori i kompletni hidraulički modul su skriveni, čime se postiže savršena arhitektonska integracija uređaja

VODENI IZMJENJIVAČ TOPLINE:

- izmjenjivač je izrađen od ploča nehrđajućeg čelika

- izmjenjivač je termički izoliran i zaštićen od smrzavanja korištenjem glikola ili aktiviranjem cirkulacijske pumpe, koju kontrolira regulator jedinice, od neke određene temperature ili električnim praćenjem

-ima tvornički ugrađen senzor protoka vode za zaštitu izmjenjivača

ZRAČNI IZMJENJIVAČ TOPLINE:

- visoko učinkoviti izmjenjivač topline izrađenih od bakrenih cijevi i zrakom hlađenih aluminijskih lamela

RASHLADNI KRUG:

- svaki rashladni krug dolazi sa:
  - R410A rashladnim medijem
  - elektroničkim ekspanzijskim ventilom
  - zalemljenim dehidratacijskim filterom
  - dinamičkim odmrzavanjem (odmrzavanje samo kada je potrebno)
  - naizmjeničnim odmrzavanjem (odmrzavanje jednog po jednog kruga)
  - visoko-tlačna tlačna sklopka
  - senzor tlaka za visoki i niski tlak
- rashladni krugovi su lemljeni i potpuno zatvoreni hermetičkim brtvama
- 4-putnim reverzibilni ventili
- svaki rashladni krug je testiran, stlačen i ispražnjen prije punjenja sa rashladnim medijem. Uređaj je prošao testiranje u tvornici da ne postoje mjesta propuštanja, curenja prije transporta

VENTILATORI:

- motori ventilatora su klase F i zaštičeni su protiv pregrijavanja unutrašnjom termičkom zaštitom i IP55 zaštitom

ELEKTRIČNE KARAKTERISTIKE:

- elektro ormar sadrži sve potrebne komponente za kontrolu i zaštitu regulacije prema normi EN 60204-1

- napajanje trofazno, 400 V, 50 Hz s uzemljenjem, bez nule
- uređaj ima glavnu servisnu sklopku
- električne komponente su Europskog brand-a za lakše održavanja i brzu zamjenu dijelova
- električni vodovi su numerirani kako bi se pomoglo kod održavanja i dijagnostičkih operacija

REGULACIJA:

eClimatic regulatorom se obavlja sva regulacija, energetska optimizacija, sigurnost uređaja i upravljanje alarmima sa sljedećim opcijama:

- 7 programabilnih vremenskih perioda po danu kroz 7 dana što omogućuje upravljanje sa uštedom el. energije i upravljanje razinom buke prema ograničenjima okoline i ograničenjima prostora s mogučnošću izbora između 4 moda rada

- dinamičko upravljanje zadanim vrijednostima: 'water logic' prema vanjskoj temperaturi. Regulacijski sustav automatski podešava zadanu izlaznu vrijednost temperature vode na temelju potreba hlađenja ili grijanja i vanjske temperature
- inteligentni, nezavisni sustav odmrzavanja za svaki krug, kojim se ograničava broj i trajanje ciklusa odmrzavanja po zimi, kako bi se osigurala visoka sezonska učinkovitost u modu grijanja
- automatsko rasterećenje kompresora u slučaju prekomjernog kondenzacijskog tlaka, omogućavajući rad uređaja na vrlo visokim vanjskim temperaturama zraka
- kontrola svih parametara rashladnog kruga: temperatura i tlakova
- upravljanje i regulacija nekoliko master/slave jedinica (kaskada, preuzimanje)
- automatsko prebacivanje ljeto/zima

HIDRAULIČKI MODUL:
Kompletni hidraulički modul je u potpunosti integriran unutar okvira kućišta jedinice bez povećanja dimenzija te sadrži sve hidrauličke komponente potrebne za brzo puštanje u rad uređaja:
- vane-type regulator protoka vode
- ekspanzijska posuda
- sigurnosni ventil kalibriran na 3.5 bara
- manometar
- ispušni ventil
- senzori temperature vode
- inverter visoko-tlačna pumpa

Vodovodne cijevi i tijelo / tijela pumpe su termički izolirana kako bi se spriječila kondenzacija. Pumpe imaju kućište i rotor od nehrđajućeg čelika.

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE UREĐAJA:
TERMODINAMIČKI PODACI
- učin hlađenja prema EN14511-2013: 181,2 kW
- apsorbirana snaga prema EN14511-2013: 60,5 kW
- temperatura vode: 7/12°C
- postotak glikola: 30 %
- temperatura okoline: 32°C
- količina protoka vode na isparivaču: 33,41 m3/h
- interni pad tlaka: 73,1 kPa

- sezonski koeficijent hlađenja (SEER) prema EN14825: 4,75

- učin grijanja prema EN14511-2013: 113,6 kW
- apsorbirana snaga prema EN14511-2013: 56,8 kW
- temperatura vode: 45/40°C
- temperatura okoline: -10°C

- sezonski koeficijent grijanja (SCOP) prema EN14825: 3,70

- klasa učinkovitosti prema regulativi br. 2013/811: A+

PODACI EKSTERNOG IZMJENJIVAČA
- broj ventilatora: 4

- količina protoka zraka, hlađenje/grijanje: 67194 m3/h
- ESP: 0 Pa
- nominalni protok zraka, hlađenje/grijanje: 96,37 %

OPĆI PODACI
- broj rashladnih krugova: 2
- tip kompresora: Scroll
- broj kompresora: 3+2
- regulacija kapaciteta: 0-20-40-60-80-100 %
- rashladni medij/GWP (AR4): R410A/2088
- količina freona: 38 kg
- Teq CO2: 79,34 Tona

PODACI HIDRAULIČKOG MODULA
- tip: S+Edrive
- električno napajanje: 4,5 kW
- radna struja: 7,62 A
- dostupni tlak sustava pumpe: 193,1 kPa
- dostupni statički tlak za sustav: 120 kPa
- volumen buffer spremnika: 400 litara

ELEKTRIČNI PODACI
- napajanje: 400V/III/50Hz+T
- maksimalna snaga: 88 kW
- početna struja: 295,8 A
- maksimalna radna struja: 153,4 A

BUKA, DIMENZIJE I MASA UREĐAJA
- zvučna snaga: 83,7 dB(A)
(izmjerena u skladu sa ISO STANDARD-om 3744 na 12/7/35°C)
- zvučni tlak na 10 m udaljenosti: 52,5 dB(A)
- dimenzije DxŠxV: 2250x2650x2065 mm
- masa: 2318 kg

DODATNA OPREMA:
- EC ventilatori kondenzatora
- hidraulički modul sa eDrive visoko-tlačnom pumpom
- buffer spremnik
- žičani daljinski upravljač
- električna zaštita uređaja (od zamjene faza, podnapona ili prenapona)
- elektro ormar sa ventilatorom
- antivibracijske gumene podloške

Oznaka u projektu: DT-1

U sekundarnom krugu predviđena je cirkulacija ogrijevnog/rashladnog medija prema potrošačima u građevini:

1 – ventilokonvektori (FC-aparati) i rekuperacijske jedinice (grijač/hladnjak u sklopu istih)

Hidrauličke sheme postrojenja dizalice topline, prezentirane su na crtežima br. 7.

Ekspanzija hidrauličkog kruga (medij voda), osigurana je ugradnjom uređaja za ekspanziju i kontinuirano odmuljivanje/odzračivanje instalacije.

Uređaj je sastavljen od sljedećih elemenata:
Ekspanzijska posuda zatvorena prema atmosferi,izrađena od inoxa AISI 304 (W.Nr.1.4301) -bez gumene membrane
Otplinjavanje se vrši u inox posudi pod niskim vakumom (3 kPa)
Sustav otplinjavanja iz sistemske vode vrši se ciklički ili kontinuirano-prema zahtijevu
Svi elementi u dodiru sa vodom izrađeni su od mesinga ,inoxa
Revizijski otvor za čišćenje inox spremnika od nakupina nečistoča iz sustava grijanja
Bešumna tlačna crpka za održavanje tlaka,cikličko otplinjavanje i automatsku nadopunu sustava
Prestrujni ventil sa zaštitnim filterom sa mogućnošću podešavanja potrebnog tlaka u sustavu
Nivokaz sa magnetnim prekidačem,te zaštitom rada crpke na suho
Konstrukcija uređaja iz prašno bojenog lima
Priključci uređaja s potrebnom armaturom za održavanje
pritiska po DIN4751
Posebni elementi:
SmartControl sustav sa TFT ekranom osjetljivim na dodir
te grafičkim prikazom rada i trenutnog stanja tlaka u sustavu
Regulacijska jedinica s glavnim i radnim prekidačem,
osiguračem, radnim softverom s mikroprocesorskim
upravljnjem, kompletno ožičena ,sa bezpotencijalnim
kontaktom za signalizaciju djelovanja, kvara i smetnje-CNUS
Automatski prekid nadopune sustava pri nepostizanju radnog tlaka nakon 12 min.
Medij u sustavu : voda
Obradom kotlovske vode Air Sep-om postižu se parametri:
* sadržaj kisika (O2) ≤ 0,1 mg/l
* električna provodljivost ≤ 1500 µS/cm
* vrijednost Ph 8-10 (prema Euro standardima)
* tvrdoća vode +/- 3° dH
* stanje vode za automatsku dopunu ≤ 15 ° dH
*dimenzije: 560x560 mm, h= 1170 mm, težina: 82 kg

Pribor:

* Isporuka tvornički izoliranog uređaja,sa paronepropusnom izolacijom za rashladne sustave
* Sustav za automatsko punjenje cijevne mreže po DIN 1988 i DVGW propisima
* Priključci uređaja na sustav sa fleksibilnim cijevima
*AS SCI , Smart Control Interface,vizualizacija (PC,tablet,smartphone,slanje dojave kvara mailom)
Priključenje upravljanja preko MODBUS/TCP
* Diskonektor -armatura za punjenje s funkcijom spriječavanja povrata vode iz grijanja u vodovodnu mrežu
* Vodomjer za nadopunjenu vodu,sa zapornim ventilima i filterom

VENTILOKONVEKTORI (FC – aparati)

Za ogrijevno/rashladna tijela u svim klimatiziranim prostorima odabrani ventilkonvektori za funkciju grijanja/hlađenja Veličina ventilokonvektora po pojedinom prostoru i njihova izvedba (parapetni/podstropnu) te razmještaj vidljivi su u grafičkom dijelu dokumentacije.

Ventilokonvektori spojeni su na dvocijevni sustav priključenja ogrijevno/rashladnog medija, pri čemu je temperaturni režim ogrijevnog medija – tople vode tw = 45/40 °C, a temperaturni režim rashladnog medija – hlađene vode tw = 7/12 °C. Ogrijevno/rashladni medij pripremljen je putem prethodno opisane dizalice topline voda/zrak (oznake u projektu **DT-1**) ili plinskih kondenzacijskih aparata – u režimu grijanja (tom slučaju na raspoloaganju je viši temperaturni režim tople vode – 55/50 °C ili više.

Predaja topline sa ventilokonvektora za grijanje/hlađenje prostora odvija se putem cirkulacije optočnog zraka.

Tijekom rada podnih konvektora pojavljuje se i kondenzat koji se sakuplja putem centralne cijevne mreže predviđene iz bakrenih cijevi. Sam spoj podnih konvektora na sabirnu mrežu za odvod kondenzata predviđen je preko fleksibilnog crijeva koje se obujmicom učvršćuje na priključak aparata dok se druga strana uvuče u bakrenu cijev za odvod kondenzata u dužini od minimalno 50 mm i zabrtvi silikonskim kitom. Odvod kondenzata sa podnih konvektora je potrebno dodatno zaštiti mehnizmom za sprečavanje povrata mirisa (ugradnjom sifona s kuglicom).

Na svim ventilokonvektorima ugrađeni su 2-putni ventili, cjevna instalacija predviđena je za rad u režimu varijabilnog protoka tople/hlađene vode, pri čemu je protok u fuknkciji trenutnog rashladno/toplinskog opterećenja građevine a cirkulacijska crpka prilagođava svoj protok/visinu dobave navedenim trenutnim potrebama instalacije za medijem. Time se u godišnjem periodu ostvaruje značajna ušteda na pomoćnoj energiji potrebnoj za pogon sekundarne cirkulacijske crpke (u odnosu na klasični hidraulički sustav s konstantnim protokom.

Uz uređaj standardno dolazi izmjenjivač s bakrenim cijevima i aluminijskim lamelama, tangencijalni ventilator za postizanje visokih kapaciteta pri malom broju okretaja motora uz nisku razinu buke, filter, ionizator i zaslon za prikaz postavki uređaja. Uređaj je EUROVENT certificiran. Svi ventili se nakon ugradnje izoliraju. Ventilokonvektori se na cijevni razvod povezuju izoliranim fleksibilnim cijevima, unutarnji promjer crijeva jednak je unutarnjem promjeru spojnog cjevovoda.

Za upravljanje radom zidnih ventilokonvetora ugrađuju se zidni termostati s LCD zaslonom.

PRIPREMA POTROŠNE TOPLE VODE

Predviđena je lokalna priprema PTV, putem malih bojlera s elektro grijačem.

ELEKTRIČNO PODNO GRIJANJE

Električno podno grijanje predviđeno je u sanitarijama i garderobama.

Zajedničke opaske za instalaciju grijanja/hlađenja:

Kompletan cijevni razvod ogrjevno/rashladnog medija predviđen je iz čeličnih cijevi. Sve prodore kroz zidove i podove potrebno je izvesti s proturnim cijevima i izolacijom samih cijevi.

Oslanjanje cijevnih razvoda predviđeno je putem tipskih oslonaca, prema dimenziji cijevi, vrsti medija i vrsti oslonaca, zaštićenih od korozije cinčanjem.
Kompenziranje toplinskih dilatacija cijevnih razvoda (izduljenje cjevovoda zbog razlika temperature) riješeno je na prirodan način apliciranjem odgovarajućih elemenata (L – kompenzacija ili Z- kompenzacija).

Cjevovodi ogrijevnog medija razvode se prema navedenim potrošačima, prema prikazu u grafičkom dijelu projekta.

Nakon montaže cjevnog razvoda ogrijevno/rashladnog medija pristupa se tlačnoj probi, a nakon toga sve čelične površine (cijevi, oslonci, armatura, oprema i slično) mehanički se čiste od hrđe te liče dvostrukim premazom temeljne boje. Sve neizolirane površine liče se dvostrukim premazom laka otpornog na temperaturu za 20°C višu od maksimalno moguće radne temperature.

Kompletan cijevni razvod ogrijevno/rashladnog medija toplinski se izolira izolacijom 32 mm u oblozi od Al - lima, cjevovod dovoda pitke vode se oblaže izolacijom od 9 mm.

4.2.2. Ventilacija

Izmjena zraka u prostorima za boravak i rad te hodnicima, osigurana je ugradnjom visokočinkovitih rekuperatora za podstropnu ugradnju. Primjenom istih osigurana je dobava potrebne količine svježeg zraka, u prostore predviđene za trajni i /ili porvremeni boravak ljudi, u cjelogodišnjem periodu. Rad rekuperacijskih sustava vođen je automatski, stupanj učinkovitosti rekuperacije je visok (90%) i u svim prostorima odnosno prostornim cjelinama predviđeni su osjetnici kvailtete zraka (CO2), čime je ostvaren rad sustava ventilacije sukladno stvarnoj okupiranosti prostora, a što smanjuje potrošnju energije u smislu ventilacije za značajnih cca 40%. Rekuperatorske jedinice imaju ugrađen ionizator, za poboljšanje kvalitete zraka. Obodno razmješteni prostori, ventiliraju se točkastim rekuperatorima.

Pozicije ugradnje rekuperatora i namjena po pojedinim prostornim cjelinama, prikazane su u grafičkom dijelu projekta.

Ventilacija proizvodnog prostora:

-dvije tlačne klima komore i dvije odsisne klima komora, sa run -a – round rekuperacijom topline iz otpadnog zraka i odsisom sa napa lociranih u sklopu tehnoloških – proizvodnih linija.

Pozicije ugradnje rekuperatora, tlačnih i odsisnih komora i namjena po pojedinim prostornim cjelinama, prikazane su u grafičkom dijelu projekta.

Za odsisnu ventilaciju sanitarnih prostora u građevini, odabrani su odsisni ventilatori, kanalske i/ili krovne izvedbe.

Količine zraka u obradi po pojedinim prostorima i rezultirajući brojevi izmjena zraka, prezentirani su na shemama ventilacije, nacrt br. 5.

Zajedničke opaske za ventilacijske sustave

Razvod i transport zraka predviđen je putem pravokutnih i okruglih kanala od pocinčanog čeličnog lima standardne debljine lima (prema HRN EN 1505 i HRN EN 1506). Trase kanalskog razvoda prezentirane su na crtežima u grafičkom dijelu Dokumentacije.

Pravokutni kanali za razvod zraka se izvode savijanjem ili zavarivanjem lima (ovisno o tlačnom režimu i zahtjevima na kanalski razvod) a na krajevima su predviđene prirubnice za međusobno spajanje ravnih dionica i ostalih elemenata kanalskog razvoda.

Stranice kanalskog razvoda, šire od 300 mm, dodatno treba ukrutiti dijagonalnim izbočivanjem a stranice šire od 1000 mm dodatno se ukrućuju šipkastim ukrutama. U koljena je potrebno ugraditi usmjerne limove, sukladno HRN EN 1505. Usmjerni limovi ujedno služe i kao ukrute.

Najmanja debljina pocinčanog čeličnog lima "s" [mm] prema tlačnom opterećenju (HRN EN 1507)

Dimenzija veće stranice kanala [mm]	od -500 do 1000 Pa	od -750 do 2000 Pa	od -1500 do 3000 Pa
od 100 do 500	0,6 mm	0,7 mm	1,0
od 501 do 1000	0,8 mm	0,9 mm	1,0
od 1001 do 2000	1,0 mm	1,1 mm	1,2
od 2001 do 4000	1,1 mm	1,2 mm	

Klasifikacija pravokutnih kanala prema klasama zrakopropusnosti (HRN EN 1507)

Klasa zrakopropusnosti	Limit zrakopropusnosti (f_{max})	Limiti statičkog tlaka			
		Podtlak pri svim klasama tlaka	Pretlak pri klasi tlaka		
			1	2	3
	$[m^3\ s^{-1}{\cdot}m^{-2}]$	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
A	$0{,}027 \times p_{test}^{0,65} \times 10^{-3}$	-200	400		
B	$0{,}009 \times p_{test}^{0,65} \times 10^{-3}$	-500	400	1000	2000
C	$0{,}003 \times p_{test}^{0,65} \times 10^{-3}$	-750	400	1000	2000

- Osnovne značajke tehničke izvedbe pravokutnih kanala za različite klase zrakopropusnosti su:
  - Klasa A: spojevi plašteva nisu dodatno brtvljeni, spoj plašta i prirubnice nije dodatno brtvljen, prirubnica se učvršćuje na plašt hladnim utiskivanjem, spoj kutnika, prirubnice i plašta je brtvljen.
  - Klasa B: spojevi plašteva su dodatno brtvljeni, spoj plašta i prirubnice je dodatno brtvljen, prirubnica se učvršćuje za plašt hladnim utiskivanjem, spoj kutnika, prirubnice i plašta je brtvljen.
  - Klasa C: spojevi plašteva su dodatno brtvljeni, spoj plašta i prirubnice je dodatno brtvljen, prirubnica se učvršćuje na plašt točkastim zavarivanjem, spoj kutnika, prirubnice i plašta je brtvljen.
- Okrugli kanali za razvod zraka izrađeni su iz pocinčanog čeličnog lima i izvode se spiralnim savijanjem i standardno su predviđeni za srednji tlak u kanalskom razvodu zraka. Klasa zrakopropusnosti okruglih kanala je C (prema HRN 12237).

Debljina pocinčanog čeličnog lima "s" [mm]
(prema HRN EN 12237)

Nazivni promjer [mm]	debljina lima [mm]	ojačanje
od 80 do 150	0,45 mm	bez
od 160 do 300	0,50 mm	bez
od 315 do 400	0,60 mm	bez
od 450 do 500	0,60 mm	dva ojačanja
od 560 do 710	0,70 mm	dva ojačanja
od 800 do 1000	0,80 mm	dva ojačanja
od 1120 do 1400	1,00 mm	dva ojačanja

- Kompletan razvod obrađenog zraka toplinski će se izolirati toplinskom izolacijom s parnom branom, debljine 13 mm, prema HRN EN 13501-1.

- Kao elementi za dovod obrađenog zraka odabrane su tlačne rešetke.

- Kao elementi za odsis zraka predviđene su odsisne rešetke.

- Svi elementi za dovod i odsis zraka opremljeni su sa ugrađenim regulatorima protoka zraka.

- Brzine strujanja zraka u ventilacijskim kanalima odabrane su tako da ne uzrokuju nivo buke strujanja zraka iznad propisima dozvoljenih vrijednosti. Za kanale obrađenog ulaznog zraka predviđena je toplinska izolacija.

- Povezivanje kanalskog razvoda na elemente opreme (REK-..., OV-...) predviđeno je pomoću savitljivih spojeva radi spriječavanja prenošenja vibracija.

4.3. Kompresorska stanica

-Za potrebe proizvodnje komprimiranog zraka p=7,5 bar, ukupnog kapaciteta 12,83 m^3/min, predviđeni su kompresorski agregati sljedećih tehničkih karakteristika:

VIJČANI KOMPRESOR
Frekventno reguliran
Model: **SLF 51-3**
Maks. tlak: 7.5 bar
Dobava: 2,35 - 7,35 m_3/min
Snaga motora: 37 kW
Upravljanje: FOCUS CONTROL 2.0
Dimenzije: 2043 x 1065 x 1455 mm
Težina: 1250 kg

VIJČANI KOMPRESOR
Frekventno reguliran
Model: **SLF 40-3**
Maks. tlak: 7.5 bar
Dobava: 1,3 - 5,48 m_3/min
Snaga motora: 30 kW
Upravljanje: FOCUS 2.0
Dimenzije: 1830 x 966 x 1450 mm
Težina: 845 kg

Razvod komprimiranog zraka s navedenih kompresora, spojen je u zajednički vod koji je priključen na akumulacijski spremnik komprimiranog zraka, sljedećih tehničkih karakteristika:

Spremnik zraka 1500 lit., 11 bara
Stojeći, pocinčan iznutra i izvana
Dimenzije: O 1000 x 2315 mm
Težina: 420 kg

Za potrebe sušenja zraka, predviđen je sušač zraka, sljedećih tehničkih karakteristika:

Sušač zraka
Model: **DS 120**
Točka rosišta: +3 $_o$C
Kapacitet: 12 m_3/min

Instalirana snaga: 2.36 kW
Napon: 400 V
Rashladno sredstvo: R 407 c
Dimenzije: 706 x 1046 x 1064 mm
Težina: 145 kg
Priključak na zrak: G 2”

Filtracija komprimiranog zraka, predviđena je sa predfilterom i mikrofilterom, sljedećih tehničkih karakteristika:

Predfilter **F 130 P**
Kapacitet: 13.2 m_3/min (kod 7 bara)
Ostatak čestica: 3 µm
Uključen ekonometar i automatski odvajač kondenzata
Priključak na zrak: G 2”

Mikrofilter **F 130 M**
Kapacitet: 13.2 m_3/min (kod 7 bara)
Ostatak čestica: 0,01 µm
Ostatak ulja: 0,01 mg/m_3
Uključen ekonometar i automatski odvajač kondenzata
Priključak na zrak: G 2”

Kondenzat sa spremnika, sušača i svih pozicija za odvodnju kondenzata spojenu su na:

Uređaj za obradu kondenzata
Model: **CC 10-2**
Za kapacitet: 10 m_3/min

Za potrebe zadržavanja tlaka u mreži predviđen je uređaj:

Model: **BPS 49**
Priključak: G 2”

Razvod komprimiranog zraka, predviđen je iz čeličnog pocinčanog cjevovoda i razveden do pozicija priključaka komprimiranog zraka, u sklopu proizvodnje.

4.4. Automatska regulacija

Automatsko upravljanje i kontrola rada termotehničkih instalacija i integracija Rooftop jedinca predviđa se preko DDC regulatora i WEB orijentiranog nadzorno-upravljačkog sustava proizvođača Loytec koji će nadzirati rad svih sustava (grijanje, hlađenje, klimatizacija, ventilacija), uz moguću grafičku vizualizaciju na računalu putem WEB preglednika i 15“ touch panela koji se nalazi na vratima ormara automatike.

Nadzorno-upravljački sustav dijeli se u tri nivoa:

- upravljački nivo,
- regulacijski nivo i
- nivo elemenata u polju.

Na upravljačkom nivou vrši se nadzor, praćenje i upravljanje cijelog sustava pomoću dinamičkog grafičkog prikaza svih procesa, uz automatsku dojavu alarma, te različite mogućnosti analize podataka kao što su histogram i trendovi, baza

podataka alarmnih događaja, log baza podataka itd.

Na regulacijskom nivou vrši se upravljanje i kontrola svih instalacija koje pripadaju sustavu preko podstanica lokalnog nadzora i upravljanja (DDC regulatora).

Nivo opreme u polju obuhvaća mjerne ulazne veličine, analogne izvršne elemente, te digitalne ulazne i izlazne elemente.

Upravljanje radom kotlova, dizalice topline, rekuperatorskim jedinicama, te pojedinačnim odsisnim ventilatorima vrši se preko DDC regulatora smještenog u EMP/DDC ormar automatike (pozicija ormara prikazane u grafičkom dijelu projekta).

Za dobavu higijenskog minimuma obrađenog svježeg zraka za prostore predviđeno je pet visokoučinkovitih rekuperatorskih jedinica.
Za održavanje neutralne temperature ubacivanja obrađenog zraka u tretirane prostore koristi se ugrađeni izmjenjivač topline u sklopu rekuperatorskog uređaja s opcijom grijanja.

Rekuperatorske jedinice rade autonomno, te ih je moguće upravljati iz pojedinih prostora preko termostata na zidu ili putem Modbus protokola preko centralnog touch panela ili računala.

Klimatizacija prostora vrši se putem ventilokonvektorskih jednica koje su Modbus komunikacijskim protokolom povezane na centralni DDC regulator, te tako korisnik ima mogućnost definiranja perioda štednje energije putem vremenskog programa kada se prostori ne koriste.

Svaka rekuperatorska jedinica ili ventilokonvektor može raditi kao nezavisna cjelina, tj. prekid bus komunikacije ne predstavlja blokadu sustava.

Svi izvori energije (el. energija, voda) opremljeni su uređajima za mjerenje potrošnje koji se povezuju na putem Mobus i M-bus protokola na centralni DDC regulator.

4.5. Zajedničke napomene za strojarske radove

Uvjeti i zahtjevi pri izvođenju radova

Kako bi se osigurali uvjeti i zahtjevi bitni za ispunjavanje tehničkih svojstava i temeljnih zahtjeva za građevinu potrebno je prilikom gradnje, upotrebljavati materijale, tehnologije i opremu u obliku kako je propisano ovim glavnim projektom.

Utjecaj namjene i načina korištenja građevine

Nema štetnih utjecaja namjene i načina korištenja građevine.

Opis ispunjenja uvjeta gradnje

Kako bi se ispunili traženi uvjeti potrebno je građenje i održavanje građevine provoditi temeljem zahtjeva definiranih glavnim projektom.

Temeljni zahtjevi za građevinu

Izgradnja predmetnog postrojenja projektirana je na način da tijekom svog trajanja ispunjavaju temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17) i posebnim propisima koji utječu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu ili na drugi način uvjetuju gradnju građevina ili utječu na građevne i druge proizvode koji se ugrađuju u građevinu. Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u građevinu moraju ispunjavati zahtjeve propisane u Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17) i posebnim propisima.

Temeljni zahtjevi za građevinu su slijedeći:

- mehanička otpornost i stabilnost,
- sigurnost u slučaju požara,
- higijena, zdravlje i okoliš,
- sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe,
- zaštita od buke,
- gospodarenje energijom i očuvanje topline,
- održiva uporaba prirodnih izvora.

Mehanička otpornost i stabilnost

Predmetni sustavi su projektirani tako da opterećenja koja na građevinu mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do:

- rušenja cijele građevine ili nekog njezina dijela
- velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv
- oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat velike deformacije nosive konstrukcije
- oštećenja kao rezultat nekog događaja, u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku.

Sigurnost u slučaju požara

Predmetni sustavi su projektirani tako da u slučaju izbijanja požara:

- ne šire požar unutar ili izvan građevine,
- svi strojarski sustavi se gase i prestaju s radom.

Higijena, zdravlje i okoliš

Predmetni sustavi su projektirani tako da tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost radnika, korisnika ili susjeda te da tijekom cijelog svog vijeka trajanja nema iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja, a posebno kao rezultat bilo čega od navedenog:

- istjecanja otrovnog plina
- emisije opasnih tvari, hlapljivih organskih spojeva (VOC), stakleničkih plinova ili opasnih čestica u zatvoreni i otvoreni prostor
- emisije opasnog zračenja
- ispuštanja opasnih tvari u podzemne vode, morske vode, površinske vode ili tlo
- ispuštanja opasnih tvari u pitku vodu ili tvari koje na drugi način negativno utječu na pitku vodu
- pogrešno ispuštanje otpadnih voda, emisije dimnih plinova ili nepropisno odlaganje krutog ili tekućeg otpada
- prisutnost vlage u dijelovima građevine ili na površini unutar građevine.

Normalnim korištenjem postrojenja ne proizvodi se nikakav opasni otpad niti tehnološki onečišćene otpadne vode.

Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

Predmetni sustavi su projektirani tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i provale. Održavanje postrojenja tijekom uporabe je od strane osposobljenog osoblja prema propisanim procedurama (Upute za rukovanje i održavanje).

Zaštita od buke

Predmetni sustavi su projektirani tako da buka koju proizvode uređaji i zamjećuju korisnici ili osobe koje se nalaze u blizini ostaje na razini koja ne predstavlja prijetnju njihovu zdravlju i koja im omogućuje rad u zadovoljavajućim uvjetima. Navedeno je postignuto korištenjem prigušivača zvuka, u samoj konstrukciji klima komora, te obaveznom uporabom zaštitnih sredstava u prostoru strojarnice (prostor u kojem nije predviđena stalna prisutnost ljudi). Ukoliko je potrebno izvoditi radove, u prostoru strojarnice, za vrijeme kojih je postrojenje u funkciji, obavezna je uporaba zaštitnih sredstava.

Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Predmetni sustav je projektiran tako da se maksimalno iskorištava otpadna toplina i to rekuperatorskim ventilacijskim uređajima sa visokim stupnjem učinkovitosti. Kod dimenzioniranja potrebnih kapaciteta se vodilo računa o pokrivanju energetskih potreba s racionalnim pristupom dimenzioniranja. Zgrada je projektirana na način da je energetski učinkovita, tako da koristi što je moguće manje energije tijekom građenja i razgradnje. Kao izvor toplinske i rashladne energije koristi se dizalica topline voda – zrak i dizalice toplne zrak - zrak.

Održiva uporaba prirodnih izvora

Predmetni sustavi su projektirani tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a također se jamči da projektirani materijali zadovoljavaju slijedeće značajke:

- ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže materijala i dijelova sustava nakon uklanjanja
- trajnost sustava
- uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.

Podaci iz podloga za projektiranje

Za potrebe izrade glavnog projekta izrađeni su Projekt fizike zgrade a u sklopu Arhitektonskog projekta propisani su zahtjevi za zaštitu na radu i zaštitu od požara.

Zahtjevi iz ovih projekata su odgovarajuće primijenjeni kod izrade glavnog projekta predmetnog sustava.

Pokusni rad

Za postrojenje nije predviđen pokusni rad.

Projektirani vijek uporabe i uvjeti za održavanje građevine

Projektirani vijek uporabe GVH sustava je 30 godina. Projektirani sustav smije se koristiti samo na način sukladan njegovoj namjeni a sve prema uputstvima za rukovanje i održavanje pojedinih elemenata postrojenja te sustava u cjelini. GVH sustav je projektirana tako da u predviđenom roku trajanja uz propisnu ugradnju građevinskih materijala, uz propisno, odnosno određeno održavanje podnese sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaja okoline i da ispunjava bitne zahtjeve za građevinu.

Projektant:

ZAGREB, svibanj 2021.

Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.

5. TEHNIČKI IZRAČUN

5.1. Osnovni podaci

Vanjsko proračunsko stanje:

- zima: tv = - 12 °C, φ = 90 % R.V.
- ljeto: tv = 32 °C, φ = 40 % R.V.

5.2. Izračun zimskih gubitaka topline i ljetnih dobitaka topline

Na osnovu arhitektonskih podloga i pretpostavljene građevinske fizike obavljen je izračun zimskih gubitaka i ljetnih dobitaka topline za predmetnu građevinu, a rezultati su pohranjeni u arhivi projektanta.

5.3. Dimenzioniranje cijevnih razvoda

Dimenzioniranje cijevnih razvoda tople vode obavljeno je prema slijedećim izrazima, rezultati su prikazani u grafičkom dijelu dokumentacije.

- izraz za protočnu količinu vode $V=\frac{Q}{1,163*dt}$ [m^3/h]
- izraz za svijetli promjer cijevi $d=\sqrt{\frac{354*V}{w}}$ [mm]
- izraz za brzinu medija u cijevi $w=\frac{354*V}{d^2}$ [m/s]

5.4. Izbor opreme za grijanje/hlađenje

Prema rezultatima izračuna zimskih gubitaka i ljetnih dobitaka topline, kao osnovni izvor toplinske energije za grijanje/hlađenje uredskog objekta, odabrana je dizalica topline zrak/voda, sljedećih tehničkih karakteristika:

Dizalica topline – opis uređaja:

Uređaj za obradu zraka zadovoljava EU standarde i direktive, uključujući:

- ISO 9001
- ISO 14001
- direktiva za tlačnu opremu. 2014/68/EU
- direktiva za uređaje, 2006/42/EC
- direktiva za niske napone, 2014/35/EU
- direktiva za elektromagnetsku kompatibilnost, 2014/30/EU
- direktiva za okoliš i sigurnost, EN378-2
- direktiva o ograničenju uporabe određenih opasnih tvari u električnoj i elektroničkoj opremi, 2011/65/EU
- direktiva o energetskim uređajima. 2009/125/EC
  - br. 2016/2281
  - br. 1095/2015
  - br. 811/2013
  - br. 813/2013
  - br. 547/2012: ecodesign regulativa za vodene pumpe
  - br. 327/2011: ecodesign regulativa za ventilatore

• br. 640/2009: ecodesign regulativa za električne motore

- direktiva o otpadnoj električnoj i elektroničkoj opremi WEEE, 2012/19/EU

- sve komponente rashladnog kruga, ventilatori i kompletni hidraulički modul su skriveni, čime se postiže savršena arhitektonska integracija uređaja

VODENI IZMJENJIVAČ TOPLINE:

- izmjenjivač je izrađen od ploča nehrđajućeg čelika

- izmjenjivač je termički izoliran i zaštićen od smrzavanja korištenjem glikola ili aktiviranjem cirkulacijske pumpe, koju kontrolira regulator jedinice, od neke određene temperature ili električnim praćenjem

-ima tvornički ugrađen senzor protoka vode za zaštitu izmjenjivača

ZRAČNI IZMJENJIVAČ TOPLINE:

- visoko učinkoviti izmjenjivač topline izrađenih od bakrenih cijevi i zrakom hlađenih aluminijskih lamela

RASHLADNI KRUG:

- svaki rashladni krug dolazi sa:
  • R410A rashladnim medijem
  • elektroničkim ekspanzijskim ventilom
  • zalemljenim dehidratacijskim filterom
  • dinamičkim odmrzavanjem (odmrzavanje samo kada je potrebno)
  • naizmjeničnim odmrzavanjem (odmrzavanje jednog po jednog kruga)
  • visoko-tlačna tlačna sklopka
  • senzor tlaka za visoki i niski tlak

- rashladni krugovi su lemljeni i potpuno zatvoreni hermetičkim brtvama

- 4-putnim reverzibilni ventili

- svaki rashladni krug je testiran, stlačen i ispražnjen prije punjenja sa rashladnim medijem. Uređaj je prošao testiranje u tvornici da ne postoje mjesta propuštanja, curenja prije transporta

VENTILATORI:

- motori ventilatora su klase F i zaštičeni su protiv pregrijavanja unutrašnjom termičkom zaštitom i IP55 zaštitom

ELEKTRIČNE KARAKTERISTIKE:

- elektro ormar sadrži sve potrebne komponente za kontrolu i zaštitu regulacije prema normi EN 60204-1

- napajanje trofazno, 400 V, 50 Hz s uzemljenjem, bez nule

- uređaj ima glavnu servisnu sklopku

- električne komponente su Europskog brand-a za lakše održavanja i brzu zamjenu dijelova

- električni vodovi su numerirani kako bi se pomoglo kod održavanja i dijagnostičkih operacija

REGULACIJA:

eClimatic regulatorom se obavlja sva regulacija, energetska optimizacija, sigurnost uređaja i upravljanje alarmima sa sljedećim opcijama:

- 7 programabilnih vremenskih perioda po danu kroz 7 dana što omogućuje upravljanje sa uštedom el. energije i upravljanje razinom buke prema ograničenjima okoline i ograničenjima prostora s mogučnošću izbora između 4 moda rada

- dinamičko upravljanje zadanim vrijednostima: 'water logic' prema vanjskoj temperaturi. Regulacijski sustav automatski podešava zadanu izlaznu vrijednost temperature vode na temelju potreba hlađenja ili grijanja i vanjske temperature
- inteligentni, nezavisni sustav odmrzavanja za svaki krug, kojim se ograničava broj i trajanje ciklusa odmrzavanja po zimi, kako bi se osigurala visoka sezonska učinkovitost u modu grijanja
- automatsko rasterećenje kompresora u slučaju prekomjernog kondenzacijskog tlaka, omogućavajući rad uređaja na vrlo visokim vanjskim temperaturama zraka
- kontrola svih parametara rashladnog kruga: temperatura i tlakova
- upravljanje i regulacija nekoliko master/slave jedinica (kaskada, preuzimanje)
- automatsko prebacivanje ljeto/zima

HIDRAULIČKI MODUL:

Kompletni hidraulički modul je u potpunosti integriran unutar okvira kućišta jedinice bez povećanja dimenzija te sadrži sve hidrauličke komponente potrebne za brzo puštanje u rad uređaja:

- vane-type regulator protoka vode
- ekspanzijska posuda
- sigurnosni ventil kalibriran na 3.5 bara
- manometar
- ispušni ventil
- senzori temperature vode
- inverter visoko-tlačna pumpa

Vodovodne cijevi i tijelo / tijela pumpe su termički izolirana kako bi se spriječila kondenzacija. Pumpe imaju kućište i rotor od nehrđajućeg čelika.

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE UREĐAJA:
TERMODINAMIČKI PODACI
- učin hlađenja prema EN14511-2013: 181,2 kW
- apsorbirana snaga prema EN14511-2013: 60,5 kW
- temperatura vode: 7/12°C
- postotak glikola: 30 %
- temperatura okoline: 32°C
- količina protoka vode na isparivaču: 33,41 m3/h
- interni pad tlaka: 73,1 kPa

- sezonski koeficijent hlađenja (SEER) prema EN14825: 4,75

- učin grijanja prema EN14511-2013: 113,6 kW
- apsorbirana snaga prema EN14511-2013: 56,8 kW
- temperatura vode: 45/40°C
- temperatura okoline: -10°C

- sezonski koeficijent grijanja (SCOP) prema EN14825: 3,70
- klasa učinkovitosti prema regulativi br. 2013/811: A+

PODACI EKSTERNOG IZMJENJIVAČA
- broj ventilatora: 4

- količina protoka zraka, hlađenje/grijanje: 67194 m3/h
- ESP: 0 Pa
- nominalni protok zraka, hlađenje/grijanje: 96,37 %

OPĆI PODACI
- broj rashladnih krugova: 2
- tip kompresora: Scroll
- broj kompresora: 3+2
- regulacija kapaciteta: 0-20-40-60-80-100 %
- rashladni medij/GWP (AR4): R410A/2088
- količina freona: 38 kg
- Teq CO2: 79,34 Tona

PODACI HIDRAULIČKOG MODULA
- tip: S+Edrive
- električno napajanje: 4,5 kW
- radna struja: 7,62 A
- dostupni tlak sustava pumpe: 193,1 kPa
- dostupni statički tlak za sustav: 120 kPa
- volumen buffer spremnika: 400 litara

ELEKTRIČNI PODACI
- napajanje: 400V/III/50Hz+T
- maksimalna snaga: 88 kW
- početna struja: 295,8 A
- maksimalna radna struja: 153,4 A

BUKA, DIMENZIJE I MASA UREĐAJA
- zvučna snaga: 83,7 dB(A)
(izmjerena u skladu sa ISO STANDARD-om 3744 na 12/7/35°C)
- zvučni tlak na 10 m udaljenosti: 52,5 dB(A)
- dimenzije DxŠxV: 2250x2650x2065 mm
- masa: 2318 kg

DODATNA OPREMA:
- EC ventilatori kondenzatora
- hidraulički modul sa eDrive visoko-tlačnom pumpom
- buffer spremnik
- žičani daljinski upravljač
- električna zaštita uređaja (od zamjene faza, podnapona ili prenapona)
- elektro ormar sa ventilatorom
- antivibracijske gumene podloške

Oznaka u projektu: DT-1

Za potrebe hlađenja/grijanja zraka u sklopu tlačnih klima komora za proizvodni prostor KK-1/1, KK-1/2, predviđen je VRF (variable refrigerant flow) sustav, sa vanjskim jedinicama sljedeće izvedbe i tehničkih karakteristika:

Dobava i montaža VRF vanjske jedinice u izvedbi toplinske pumpe, opremljena DC inverter Scroll kompresorima i DC ventilatorom, elektroničkim ekspanzijskim ventilima, dodatnim sigurnosnim ventilom prolaska rashladnog medija i neovisnim električnim ormarom. Mogućnost regulacije razine buke uređaja u dnevnom i noćnom modu rada. Radna tvar R410A.

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE UREĐAJA:

- nazivni kapacitet hlađenja: 40 kW
- EER: 3,9
- nazivni kapacitet grijanja: 45 kW
- COP: 4,2
- kapacitet grijanja pri vanjskoj temperaturi -12°C: 30 kW

ELEKTRIČNI PODACI

- napajanje: 400 V/3 P/50 Hz
- nazivna snaga, hlađenje: 10,26 kW
- nazivna snaga, grijanje: 10,71 kW
- maksimalna struja: 28,4 A
- protok zraka: 15000 m3/h
- razina zvučnog tlaka: 59,5 dB(A)
- razina zvučne snage: 76 dB(A)
- dimenzije (ŠxVxD): 1350x1690x720 mm
- masa uređaja (neto/bruto): 279/304 kg
- radno područje, hlađenje: -5°C / +50°C
- radno područje, grijanje: -23°C / +21°C
- maksimalni broj unutarnjih jedinica: 29

DODATNA OPREMA:

- KIT AHU za povezivanje vanjske jedinice VRF-a i DX izmjenjivača klima komore
- RWV05 žičani zidni upravljač

Oznaka u projektu: VJ-1...4

Kao unutarnje jedinice predviđeni su DX izmjenjivači u klima komorama KK-1/1, KK-1/2.

Za hlađenje/grijanje proizvodnog dijela predviđen je VRF (variable refrigerant flow) sustav, sa vanjskim jedinicama sljedeće izvedbe i tehničkih karakteristika:

Dobava i montaža VRF vanjske jedinice u izvedbi toplinske pumpe, opremljena DC inverter Scroll kompresorima i DC ventilatorom, elektroničkim ekspanzijskim ventilima, dodatnim sigurnosnim ventilom prolaska rashladnog medija i neovisnim električnim ormarom. Mogućnost regulacije razine buke uređaja u dnevnom i noćnom modu rada. Radna tvar R410A.

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE UREĐAJA:

- nazivni kapacitet hlađenja: 68 kW
- EER: 3,45
- nazivni kapacitet grijanja: 73 kW
- COP: 3,75

ELEKTRIČNI PODACI
- napajanje: 400 V/3 P/50 Hz
- nazivna snaga, hlađenje: 19,71 kW
- nazivna snaga, grijanje: 19,47 kW
- maksimalna struja: 60,65 A

- protok zraka: 16200 m3/h
- razina zvučnog tlaka: 63 dB(A)
- razina zvučne snage: 80 dB(A)

- dimenzije (ŠxVxD): 1350x2048x720 mm
- masa uređaja (neto/bruto): 359/384 kg

- radno područje, hlađenje: -5°C / +50°C
- radno područje, grijanje: -23°C / +21°C

- maksimalni broj unutarnjih jedinica: 49

DODATNA OPREMA:
- ADV05 razvodna kutija

Oznaka u projektu: VJ-5,6,7

Kao unutarnje jedinice predvđene su kazetne jedinice, s četverosmjernim istrujavanjem zraka.

5.5. Izbor opreme za ventilaciju

Prema potrebama UREDSKIH prostora za higijenskim minimumom svježeg zraka, odabrana je oprema za ventilaciju– visokočinkovite rekuperatorske jedinice, sa kanalskim razvodom obrađenog i povratnog zraka, odnosno točkasti rekuperatori za obodno razmještene urede.

Količine zraka u obradi i koncept sustava ventilacije, prezentirani su u grafičkom dijelu projekta.

Projektant:

ZAGREB, svibanj 2021.

Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.

6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

6.1. 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 postojenja 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 ishođenju 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 izvjestiti 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 obvezan 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 obvezan 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, 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 izvjestiti investitora, da ovaj prekine započete radove. Ako investitor to ne učini, snosi punu odgovornost za nastalu štetu.

Ako izvođač radova odstupi 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 unosit 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.

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

Izvođač radova dužan je u projeknu 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 obvezan 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.

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 neupotrebljiva 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.

6.2. Tehnički uvjeti za postrojenje ventilacije

OPĆENITO, OPREMA, UGRADNJA, ISPITIVANJE I PUŠTANJE U POGON

Sve montažne i instalaterske radove na postrojenju klimatizacije 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 preklopom.

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 ukrućuju na drugi način. U koljena se ugrađuju skretne lopatice, broja i radijusa zakrivljenosti prema tehničkim propisima, kako bi se postiglo pravilno stlistopadje 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 ovješuju 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 nepropustan način.

Elementi za distribuciju zraka (istrujni 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 spuštenog stropa, ugrađuju se distribucijski elementi kroz za to izrezane otvore u spuštenom 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 stlistopadja zraka.

Potrebno je obratiti pažnju da se klapne ugrade pravilno obzirom na smjer stlistopadja 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) protuprirubnicama 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 protuprirubnica 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 stlistopadja. 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 obavljenoj kompletnoj montaži postrojenja pristupa se finoj regulaciji i balansiranju postrojenja, probnom pogonu i potrebnim mjerenjima kapaciteta postrojenja, brzina stlistopadja 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. Ispitivanjima 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. Primijećene nedostatke dužan je izvođač radova otkloniti o svom trošku.

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

6.3. Tehnički uvjeti za izvedbu instalacije grijanja/hlađenja i dizalice topline

Ovi tehnički uvjeti obuhvaćaju uvjete isporuke i montaže instalacije grijanja i hlađenja. Ukoliko se u njima nalaze i uvjeti koji se ne odnose na postrojenje ili instalaciju tretiranu ovom projektnom dokumentacijom, ti se uvjeti ne primjenjuju.
Sve montažne i instalaterske radove na postrojenju 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.

Montaža izmjenjivača topline s prikjučnim cjevovodom, armaturom, crpkama, razdjeljivačima, kao i finom mjernom armaturom, obavlja se od strane kvalificirane radne strukture, koja mora stručno izvesti samo postrojenje i instalaciju s opremom koja je zastupljena specifikacijom projektne dokumentacije.

Automatika je samo pomoćno sredstvo za olakšanje rada, a istu ugrađuje i obavlja regulaciju ovlaštena osoba od strane proizvođača.

Automatsku regulaciju učinka plamenika i odnosa gorivo-zrak, također obavlja ovlašteni serviser proizvođača plamenika.

Kompletna instalacija ukoliko je parna i preko 0,5 bar pretlaka, odnosno vrelovodna t > 110oC, podliježe propisima Inspekcije posuda pod tlakom (IPPT).

Na svim posudama pod tlakom i kompletnom opremom koja je primljena i atestirana od strane ovlaštene inspekcije strogo se zabranjuju bilo kakvi naknadni radovi i dorade na istima.

Cjevovod se polaže na cijevne oslonce ili zavješuje o građevinsku konstrukciju s propisanim nagibom koji je definiran u nacrtima projektne dokumentacije.

Prije postavljanja cjevovoda u betonske kanale prekontrolirati građevinske kote i pripremljenost istih u odnosu na date dimenzije u projektnoj dokumentaciji.

Cijevni lukovi moraju biti blagi, kako se ne bi stvorili dodatni otpori pri distribuciji medija i da ne bi došlo do neželjenog pucanja cjevovoda na zavarima. Za parne cjevovode ugrađivati cijevne lukove s R = 3d.

Cijevni oslonci ili zavješenja mogu biti čvrsti (ČT), klizni (KT), ili klizni s vođenjem (KTV), u ovisnosti o načinu rješenja kompenzacije toplinskih dilatacija cjevovoda i njihov raspored se mora striktno poštivati kako je predviđeno projektnim rješenjem.

Razmak između cijevnih oslonaca ili zavješenja u funkciji je o promjeru i vrsti cijevi, temperaturnom nivou toplinskog medija te vrsti toplinske izolacije, kako ne bi došlo do ugibanja cjevovoda između dva oslonca. Taj razmak može se izvesti samo manji, ali ni u kojem slučaju veći nego što je detaljno dato i razrađeno projektnom dokumentacijom.

U slučaju da se vode dvije ili više cijevi različitih dimenzija paralelno, za maksimalan razmak dvaju cijevnih oslonaca mjerodavna je cijev manjeg promjera.

Kompenzacija toplinskih dilatacija cjevovoda izvodi se ugradnjom kompenzatora i prirodnom kompenzacijom. Kod ugradnje kompenzatora ili kod prirodne kompenzacije strogo se držati izbora i načina ugradnje prema projektnoj dokumentaciji. Naročitu pa-žnju obratiti pri izvođenju prednapona.

Odzračivanje i pražnjenje cjevovoda izvodi se na mjestima određenim projektnom do-kumentacijom.

Bušenje armirano-betonskih stupova, greda, zidova i svih konstruktivnih elemenata građevine za prolaz cijevnih vodova smije se obaviti samo prema uputama i odobrenju nadzorne službe za građevinske radove.

Na mjestima prodora cjevovoda kroz građevinsko konstruktivne elemente obvezno se ugrađuju proturne cijevi koje omogućuju slobodne toplinske dilatacije cjevovoda i štite građevinsku konstrukciju od pucanja.

Spajanje cjevovoda obavlja se zavarivanjem, a na mjestima gdje dolazi armatura ista se ugrađuje prirubničkim ili vijčanim spojem već prema namjeni ili korištenju medija. Kod ugradnje armature obratiti pažnju da ne dođe do unutarnjih naprezanja. Držati se preporuka i rješenja datih projektnom dokumentacijom.

Zavarena mjesta moraju biti čvrsta i pouzdana s propisanom debljinom zavara koji ne smije smanjiti svijetli presjek cjevovoda. Kao materijal za izradu prirubničkih brtvi koristiti klingerit kvalitete It-200 ili tesnit 25.

Prije zavarivanja moraju se izvesti slijedeći pripremni radovi: vizualnim pregledom kontrolira se stanje cijevi, oštećenja u transportu, promjer i savinutost cijevi. Cijevi treba iznutra temeljito očistiti od hrđe i nečistoća, a krajevi cijevi se obrađuju skošenjem (ako je potrebno). Na svaku otvorenu cijev treba postaviti kapu, koja se ne smije skidati do ponovnog početka radova.

Cijevi s debljinom stijenke do 3 mm zavaruju se bez skošenja krajeva, dok cijevi s debljinom stijenke većom od 3 mm moraju imati obrađene krajeve pod kutom 60-70 stupnjeva i treba ih zavarivati u 2 ili više slojeva, prema debljini stijenke.

Zavarivanje obavlja atestirani zavarivač s ocjenom najmanje 0,8.

Za zavarivanje treba koristiti atestiranu žicu ili elektrode pogodne za zavarivanje osno-vnog materijala.

Po obavljenom postavljanju i zavarivanju cjevovoda, a prije puštanja u probni pogon moraju se obaviti ispitivanja koja moraju pokazati da je montirana oprema ispravna te se takva može koristiti bez opasnosti za rukovatelje, korisnike i građevinu.

Sva ispitivanja obavljaju se prije završnih radova, tj. ličenja i izolacije, kako bi se mogla točno utvrditi mjesta neispravnosti.

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

Ispitivanje zavara obavlja se vizualno tijekom izvedbe cjevovoda.

Zavare visokotlačnih cjevovoda treba ispitati radiografski u količini prema važećim propisima. Snimanje zavara mora obaviti registrirana organizacija za tu vrstu radova te dati ocjenu zavara.

Hladna proba instalacije obavlja se nakon montaže cjevovoda, a prije izoliranja i ličenja istog. Prije same probe instalacije, cjevovod treba, nakon što je napunjen vodom, temeljito odzračiti na za to predviđenim mjestima.

Cjevovod se ispituje hladnom (tlačnom) probom s tlakom 50% većim od maksimalnog radnog tlaka. Probni tlak ne može biti manji od 6 bar bez obzira na maksimalni radni tlak.

Hladna proba instalacije je uspješna ako na kraju ispitivanja probni tlak ne padne više od 5% od početne vrijednosti (početna vrijednost se očitava 5 min. nakon početka stavljanja instalacije pod probni tlak) i ako se nigdje ne pokaže propuštanje cjevovoda.

Vrijeme tlačne probe za instalaciju (cjevovodi, posude i armatura) pod visokim tlakom određuje se propisima nadležne komisije, a za niske tlakove ne smije biti manje od 2 sata.

Istovremeno dok je instalacija pod probnim tlakom potrebno je obaviti slijedeće: vizualni pregled nepropusnosti zavarenih, prirubničkih i ostalih spojeva, kontrolu zadanog nagiba cjevovoda, provjeru položaja i prednapona kompenzatora.

Ispitivanju postrojenja mora prisustvovati nadzorna služba investitora, te o rezultatima ispitivanja čini zapisnik zajedno s ovlaštenim predstavnikom izvođača radova.

Zapisnički se konstatira ispravnost cjelokupne instalacije, tako da ista bude spremna za toplu probu i podešavanje. Primjećene nedostatke dužan je izvođač radova otkloniti o svom trošku.

Nakon hladne probe potrebno je obaviti čišćenje unutrašnosti cijevi i armature. Prije tople probe i podešavanja potrebno je obaviti završne radove kao što su: antikorozivna zaštita, ličenje, izolacija i sl.

Topla proba mora pokazati da oslonci cijevi i izolacija ne pucaju kad je instalacija pod radnim tlakom i radnom temperaturom. Za vijeme trajanja tople probe potrebno je obaviti: kontrolu slobodnog gibanja svih oslonaca, kontrolu čvrstih točaka i sl.

Po uspješno obavljenoj hladnoj i toploj probi pristupa se podešavanju i balansiranju cijevne mreže. Podešavanje i balansiranje mora se obaviti pri takvim klimatskim uvje-tima da bi rezultati bili trajni i pouzdani.

Ukoliko se tijekom obavljanja tople probe i podešavanja pokažu nedostaci, isti se moraju otkloniti, a neispravna oprema zamijeniti. Na kraju tople probe i podešavanja cjelokupno postrojenje mora biti spremno za probni pogon. Probni pogon treba biti minimalno 48 sati, ukoliko nije drugačije definirano projektnom dokumentacijom.

Uspješnost tople tlačne probe, podešavanja i probnog pogona konstatira se zapisnički od strane nadzorne službe investitora i predstavnika izvođača radova.

Po uspješnosti izvođenja instalacije i hladne probe kao i uklonjenim nedostacima, pristupa se temeljitom čišćenju cjevovoda, armature i oslonaca od hrđe, ostataka zavarivanja (šljaka) i masnoće. Odmašćivanje površina mora se primjeniti ako su površine tijekom ugradnje bile u dodiru s asfaltom, bitumenom, uljem i sličnim materijalima.

Ličenje svih dijelova cjevovoda i oslonaca sastoji se od dva premaza temeljnom bo-jom (u dvije nijanse), nakon čega se pristupa ličenju lakom otpornim na radnu temperaturu, u boji prema važećem standardu za bojanje cjevovoda odvisno o radnom mediju (DIN 2403).

Upotrebljena sredstva za ličenje moraju biti otporna na temperaturu za 20oC višu od maksimalne radne temperature površine.

Ukoliko se cjevovodi izoliraju, nije ih potrebno ličiti završnim slojem laka.

Izolacija cjevovoda izvodi se obično mineralnom vunom ili staklenom vunom, u oblozi od Al-lima ili pocinčanog lima, a mora biti izvedena ravnomjerno i pri toplinskom rastezanju ne smije pucati niti se oštetiti.

Na ovakvu izolaciju ne nanosi se nikakva boja nego se samo kod samog izvora teh-nološkog medija stavljaju oznake (prsteni) prema važećem standardu za označavanje (DIN 2403).

Cjevovodi se mogu izolirati još i materijalom kao Armaflex ili sličnim, te takvu izolaciju ličimo specijalnim lakom koji ne razara istu, u boji propisanoj projektnom dokumentacijom ili važećim propisima.

Kod prije navedenih izbora izolacije cjevovoda naročitu pažnju pri izvođenju treba obratiti na vrstu izolacije predviđenu tehničkim opisom, proračunom i specifikacijom projektne dokumentacije te se treba strogo držati tih odrednica i preporuka.

6.4. Tehnički uvjeti za izvedbu 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 higroskopno 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 proturne 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 fitinga 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 uspjela 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 vakumiranje (2 sata ili više) vakuum ne dostigne potrebnu razinu (prema preporuci proizvođača opreme) potrebno je vakumiranje produljiti 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 uspjelo 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.

6.5. Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno priložiti za teh. pregled i primopredaju investitoru

1. Atesti ugrađene opreme i materijala.
2. Atest o obavljenom mjerenju izmjene zraka u prostoru.
3. Atest o obavljenom mjerenju mikroklimatskih stanja u prostoru za ZIMSKI i LJETNI režim.
4. Atest o obavljenom mjerenju buke u prostoru te utjecaju buke na okolinu.
5. Zapisnik o postignutim parametrima postrojenja: tlakovi, temperature.
6. Atest o obavljenom funkcijskom ispitivanju postrojenja.

6.6. Mjerenja i kontrolni pregledi

Najmanje jedanput godišnje treba obaviti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja. Kontrolu uređaja i opreme kao što su filteri, mjerni uređaji i slično obavlja se više puta u godini, prema potrebi i tehničkim zahtjevima.

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. Preventivno održavanje, kontrolu i servis mogu obavljati samo osobe koje su za to tehnički osposobljene i ovlaštene od strane odgovorne osobe.

6.7. Projektirani vijek uporabe i uvjeti održavanja građevine

Projektirani vijek uporabe sustava je 30 godina. Projektirani sustav smije se koristiti samo na način sukladan njegovoj namjeni a sve prema uputstvima za rukovanje i održavanje pojedinih elemenata postrojenja te sustava u cjelini.

Sustav je projektiran tako da u predviđenom roku trajanja, uz ugradnju propisanih građevinskih materijala, te uz redovito i odgovarajuće održavanje, podnese sve utjecaje uobičajene uporabe kao i utjecaje okoline, i da ispunjava bitne zahtjeve za građevinu.

Projektant:

ZAGREB, svibanj 2021.

Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.

7. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

REKAPITULACIJA

1.GRIJANJE / HLAĐENJE

2. VENTILACIJA

3. KOMPRIMIRANI ZRAK

4. AUTOMATSKA REGULACIJA

5. ZAJEDNIČKE STAVKE

UKUPNO: 2.622.018,90 kn

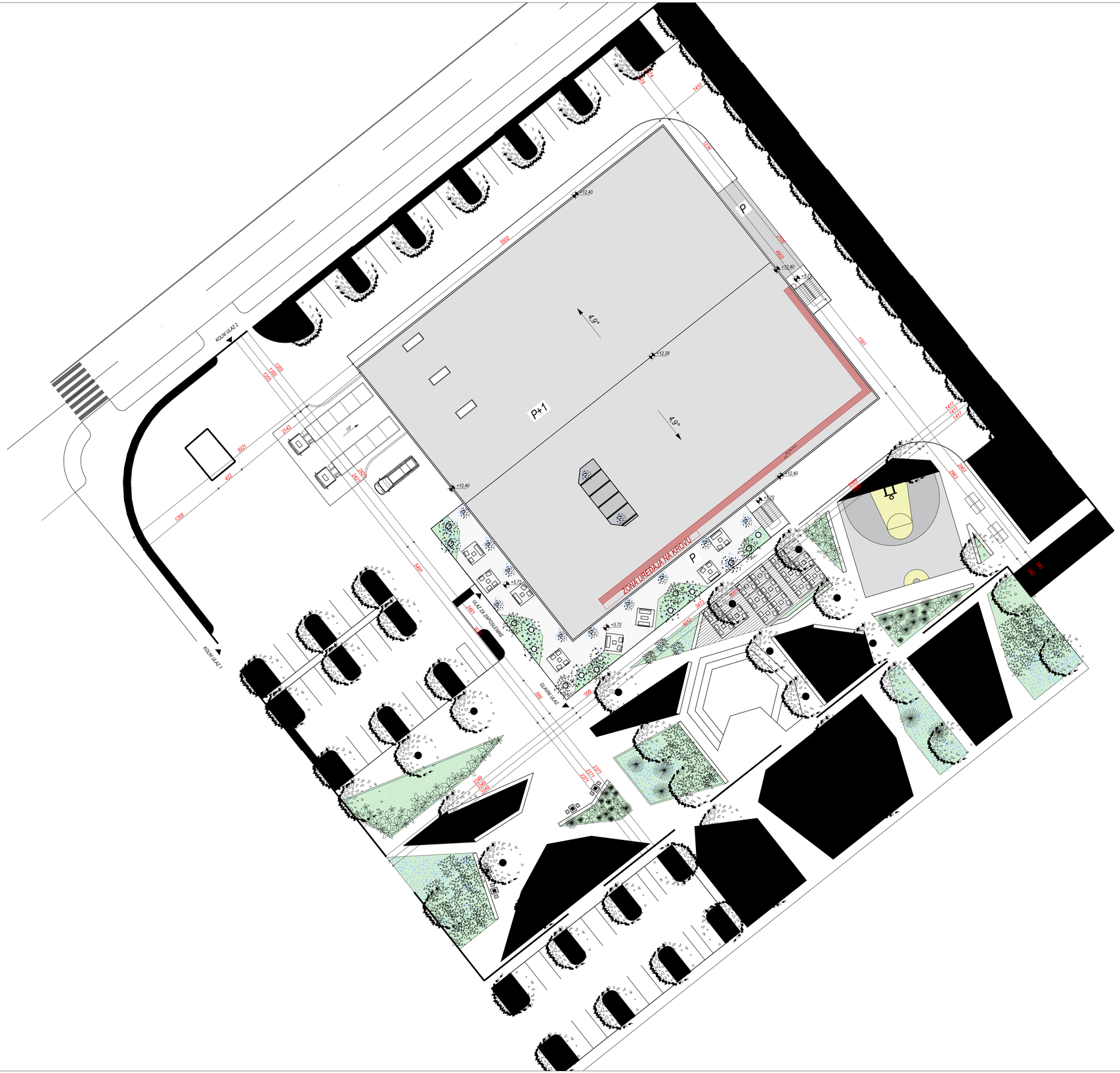
OPASKA:

Navedeni iznos je bez PDV – a.

Projektant:

ZAGREB, svibanj 2021.

Tomo Planinić, dipl.ing.stroj


KOLNI ULAZ 2
KOLNI ULAZ 1
GLAVNI ULAZ
ULAZ ZA ZAPOSLENIKE
ZONA UREĐAJA NA KROVU
P+1
P
+12.40
+12.28
+5.72
4,9°
18°
1410
1730
5602
4662
1581
1417
1371
1161
2063
1460
2060
1441
1358
3621
472
2449
2220
3451
1681
2481
2481
2481

LEGENDA KANALSKIH RAZVODA

- Razvod svježeg zraka
- Razvod obrađenog zraka
- Razvod povratnog zraka
- Razvod otpadnog zraka
- Hladna-topla voda 7/12°C-45/40°C
- Spoj odvoda kondenzata s ugrađnjom sifona s kuglicom
- Odvod kondenzata
- VRF sustav
- Kompromitirani zrak

LEGENDA OPREME - FC UREĐAJI

Oznaka	Tip	Qg	Qh	Nm	Kol zraka	Zvučni tlak	Napomena
		kW	kW	W	m3/h	dB(A)	
FC-1	ARMONIA2 LX 621	1,79	1,91	48	225/295/367	25/31/38	230 V / 50 Hz
FC-2	ARMONIA2 LX 622	2,37	2,47	43	269/355/398	26/33/36	230 V / 50 Hz
FC-3	ARMONIA2 LX 623	2,93	3,09	63	269/398/550	26/36/43	230 V / 50 Hz

LEGENDA VENTILACIJSKE OPREME

TD 1	TDV-SA-Q-Z-H/600	OV 3	TRS-AG 425x225	FZ 3	WG 2000x1320	PZ 5	MSA230-110-1-PF B/H/L:340x300x1000
TD 2	TRS-DG/225x125	PR 1	AGS-T 525x225	FZ 4	WG 2000x1320	PPZ 2/1/1	FKA2-EU/550x250x500
TD 3	AT-AG/1025x325	PR 2	AGS-T 825x325	PZ 1	MSA200-100-3-PF B/H/L:900x1200x1500	PPZ 2/1/2	FKA2-EU/550x200x500
TD 6	TRS-DG 425x225	ON 1	1500x1000	PZ 2	MSA230-110-2-PF B/H/L:680x500x1000	PPZ 3/1	FKA2-EU/200x150x500
OV 1	TRS-AG/225x125	FZ 1	WG 800x660	PZ 3	MSA200-95-2-PF B/H/L:590x400x1000	PPZ 3/2	FKA2-EU/200x150x500
OV 2	LVS 160	FZ 2	WG 1155x600	PZ 4	MSA200-100-3-PF B/H/L:900x500x1000		

LEGENDA ODSISNIH VENTILATORA

Oznaka	Tip	V	H	Nm	U	Zvučna snaga(Max)	Napomena
		m3/h	Pa	kW	V	dB(A)	
OV-2/1/1	SVE/PLUS-250/H	800	150	0,18	230/50Hz	32	
OV-2/1/2	CA/LINE-12	200	150	0,05	230/50Hz	33	
OV-3	SVE/PLUS-400/H	1250	250	0,3	230/50Hz	33	
OV-4	CA/LINE-15	150	200	0,06	230/50Hz	28	
OV-5	CA/LINE-16	250	100	0,06	230/50Hz	34	

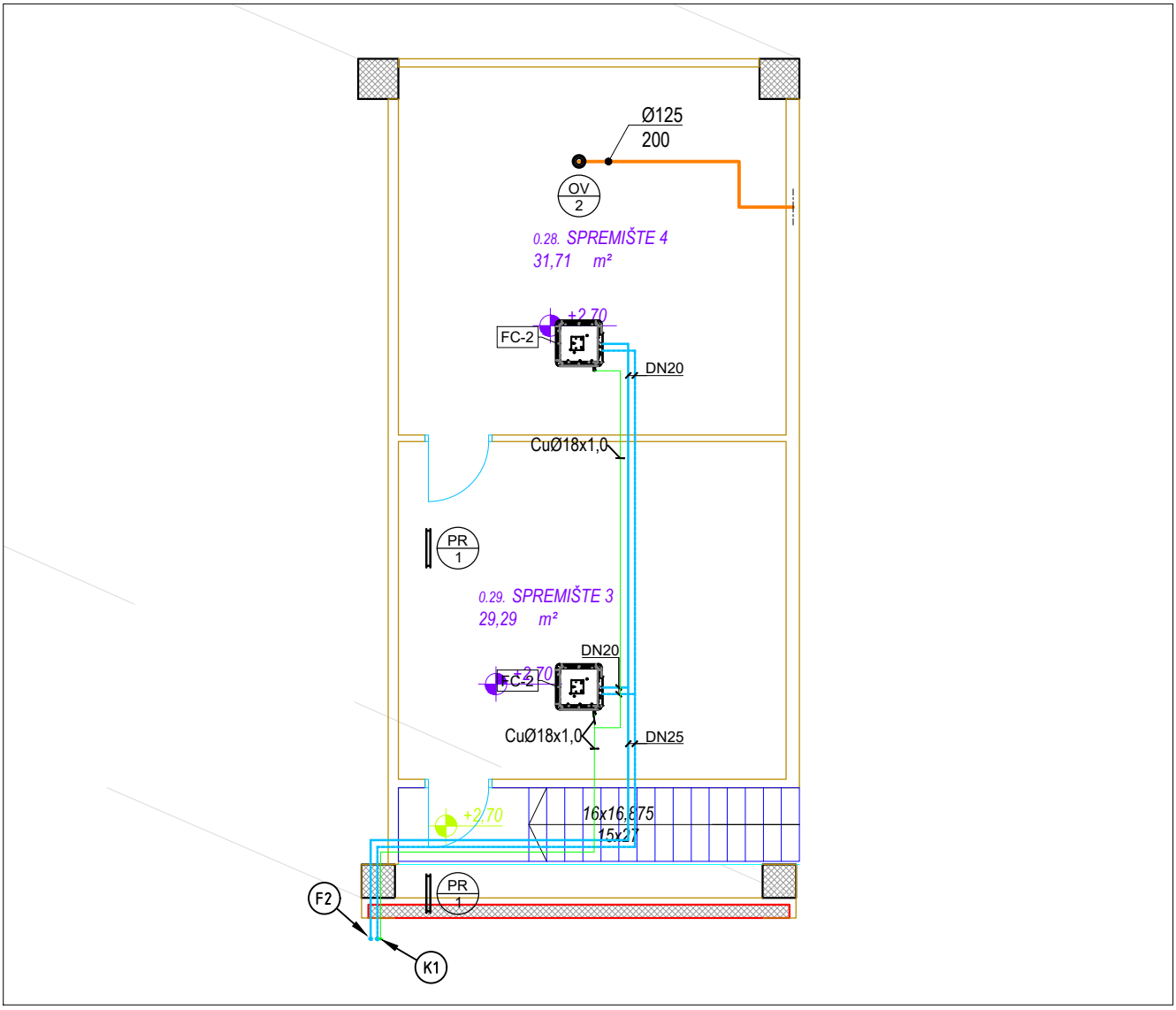
GRIJANJE/HLAĐENJE I VENTILACIJA

OZNAKA	TIP	KARAKTERISTIKE
KK-1 KK-2	LX0808	Klima komora Dobava: 10000 m3/h, H=250 Pa, Lp= 80 dB(A), Nm=3,6 kW, 3x400V/50Hz
OK-1 OK-2	LX0808	Odsisna komora Odsis: 10000 m3/h, H=250 Pa, Lp= 82 dB(A), Nm=3,55 kW, 3x400V/50Hz
REK-2/1	HRH40	Rekuperatorska jedinica Dobava: 2700 m3/h, Odsis: 1700 m3/h, Nm=2,0 kW, 230V/50Hz
REK-2/2/1-24	UNIREC-50-S	Rekuperatorska jedinica Dobava: 50 m3/h, Odsis: 50 m3/h, Nm=0,06 kW, 230V/50Hz
REK-3	HRH30	Rekuperatorska jedinica Dobava: 1900 m3/h, Odsis: 900 m3/h, Nm=2,0 kW, 230V/50Hz
REK-4	HRH50	Rekuperatorska jedinica Dobava: 3600 m3/h, Odsis: 3450 m3/h, Nm=2,0 kW, 230V/50Hz
UJ.1	CCV048-N11	Kompresorsko - kondenzacijska jedinica sustava hlađenja Qh/Qg=14/16 kW, L=1720/1910/2100 m3/h, Lw= 36/40/44 dB(A), G=7 kg, 220V/50Hz
VJ.1	AWAU-YDV680-H13	Kompresorsko - kondenzacijska jedinica sustava hlađenja L=16200 m3/h, Lw= 63 dB(A), G=359 kg, 3x400V/50Hz
DT-1	GAH185DM2M	Dizalica topline voda/voda, učin hlađenja Qh=186,8 kW, učin grijanja Q=117,1 kW, Naps = 83,5 kW, 3x400 V/50 Hz

Investitor:	Modepack d.o.o. , Velika cesta 33, 10000 Zagreb OIB: 84906637874	**PLANINIĆ projekt d.o.o.** za projektiranje i nadzor, u graditeljstvu Zagrebačka ul. 132A, HR - 10000 Zagreb Tel: 095 379 0520, Web: www.poroisd.hr **OIB:39607283390; MB:05185629**	
Građevina:	Izmjena i dopuna građevinske dozvole za gradnju proizvodno poslovne zgrade	Projektant:	Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.
Lokacija:	Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica k.č.br. 252/4; k.o. Gradići	Suradnik:	Antonio Planinić, el.teh.
Sadržaj:	Dispozicija termotehničkih instalacija: PRIZEMLJE	Datum izrade:	05/2021
		Dokument:	2021-043_GP_002_TIocrt prizemlja.dwg
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT	Pečat i potpis projektanta:	Mjerilo 1:100
Vrsta projekta:	STROJARSKI PROJEKT	Hrvatska komora inženjera strojarstva Tomo Planinić dipl. ing.stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1357	List/Listova 1/2
B.P. 2021/043	Z.O.P. Z-006-GO/2021		Broj knjige V Nacrt broj 2

LEGENDA OPREME - FC UREĐAJI

Oznaka	Tip	Qg	Qh	Nm	Kol zraka	Zvučni tlak	Napomena
		kW	kW	W	m3/h	dB(A)	
FC-2	ARMONIA2 LX 622	2,37	2,47	43	269/355/398	26/33/36	230 V / 50 Hz



Investitor:	Modepack d.o.o. , Velika cesta 33, 10000 Zagreb OIB: 84906637874
Građevina:	Izmjena i dopuna građevinske dozvole za gradnju proizvodno poslovne zgrade
Lokacija:	Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica k.č.br. 252/4; k.o. Gradići
Sadržaj:	Dispozicija termotehničkih instalacija: PRIZEMLJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Vrsta projekta:	STROJARSKI PROJEKT
B.P.	2021/043
Z.O.P.	Z-006-GO/2021

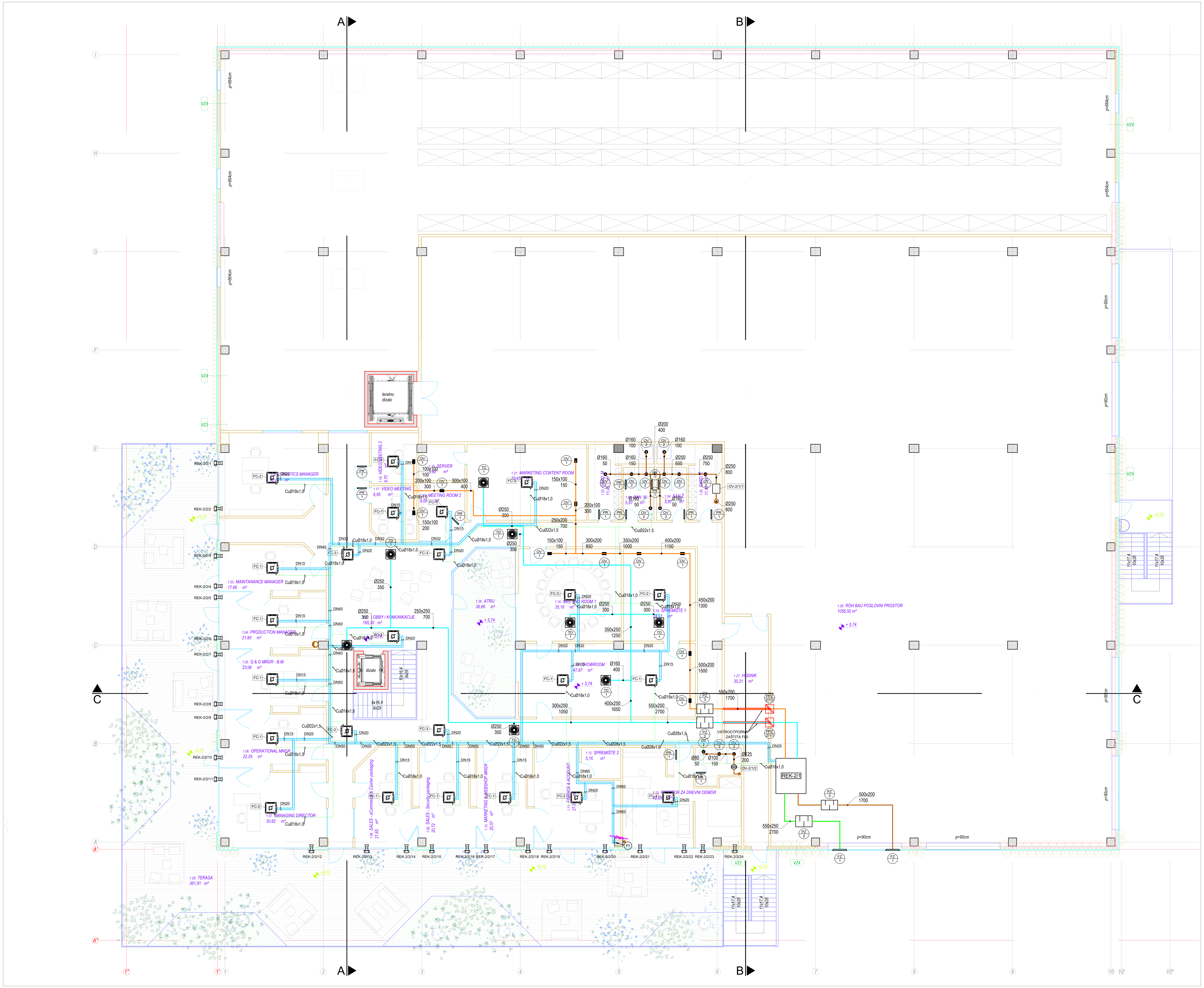
PLANINIĆ projekt d.o.o.
za projektiranje i nadzor, u graditeljstvu
Zagrebačka ul. 132A, HR - 10000 Zagreb
Tel: 095 379 0520, Web: www.pprojekt.hr
OIB:39607283390; MB:05185629

Projektant:	Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.
Suradnik:	Antonio Planinić, el.teh.
Datum izrade:	05/2021
Dokument:	2021-043_GP_002_Tlocrt prizemlja.dwg

Pečat i potpis projektanta:

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

Mjerilo	1:100
List/Listova	2/2
Broj knjige	V
Nacrt broj	2



LEGENDA KANALSKIH RAZVODA

- Razvod svježeg zraka
- Razvod obrađenog zraka
- Razvod povratnog zraka
- Razvod otpadnog zraka
- Hladna-topla voda 7/12°C-45/40°C
- Spoj odvoda kondenzata s ugradnjom sifonoa s kuglicom
- Odvod kondenzata
- VRF sustav
- Kompromitirani zrak

LEGENDA OPREME - FC UREĐAJI

Oznaka	Tip	Qg	Qh	Nm	Kol zraka	Zvučni tlak	Napomena
		kW	kW	W	m3/h	dB(A)	
FC-1	ARMONIA2 LX 621	1,79	1,91	48	225/295/367	25/31/38	230 V / 50 Hz
FC-2	ARMONIA2 LX 622	2,37	2,47	43	269/355/398	26/33/36	230 V / 50 Hz
FC-3	ARMONIA2 LX 623	2,93	3,09	63	269/398/550	26/36/43	230 V / 50 Hz

LEGENDA VENTILACIJSKE OPREME

TD 1	TDV-SA-Q-Z-H/600	OV 3	TRS-AG 425x225	FZ 3	WG 2000x1320	PZ 5	MSA230-110-1-PF B/H/L:340x300x1000
TD 2	TRS-DG/225x125	PR 1	AGS-T 525x225	FZ 4	WG 2000x1320	PPZ 2/1/1	FKA2-EU/550x250x500
TD 3	AT-AG/1025x325	PR 2	AGS-T 825x325	PZ 1	MSA200-100-3-PF B/H/L:900x1200x1500	PPZ 2/1/2	FKA2-EU/550x200x500
TD 4	TRS-DG 425x225	ON 1	1500x1000	PZ 2	MSA230-110-2-PF B/H/L:680x500x1000	PPZ 3/1	FKA2-EU/200x150x500
OV 1	TRS-AG/225x125	FZ 1	WG 800x660	PZ 3	MSA200-95-2-PF B/H/L:590x400x1000	PPZ 3/2	FKA2-EU/200x150x500
OV 2	LVS 160	FZ 2	WG 1155x600	PZ 4	MSA200-100-3-PF B/H/L:900x600x1000		

LEGENDA ODSISNIH VENTILATORA

Oznaka	Tip	V	H	Nm	U	Zvučna snaga(Max)	Napomena
		m3/h	Pa	kW	V	dB(A)	
OV-2/1/1	SVE/PLUS-250/H	800	150	0,18	230/50Hz	32	
OV-2/1/2	CA/LINE-12	200	150	0,05	230/50Hz	33	
OV-3	SVE/PLUS-400/H	1250	250	0,3	230/50Hz	33	
OV-4	CA/LINE-15	150	200	0,06	230/50Hz	28	
OV-5	CA/LINE-16	250	100	0,06	230/50Hz	34	

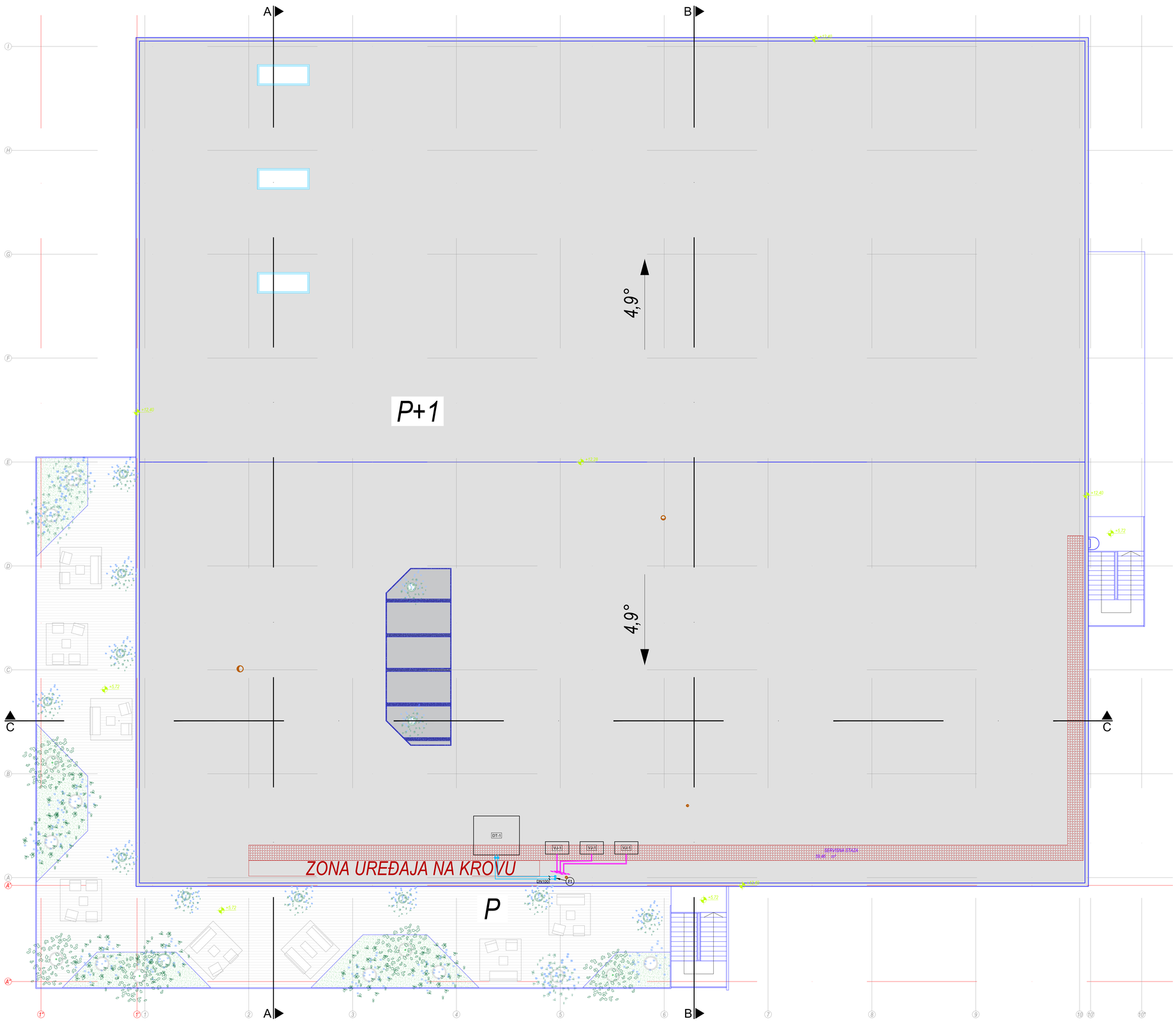
GRIJANJE/HLAĐENJE I VENTILACIJA

OZNAKA	TIP	KARAKTERISTIKE
KK-1 KK-2	LX0808	Klima komora Dobava: 10000 m3/h, H=250 Pa, Lp= 80 dB(A), Nm=3,6 kW, 3x400V/50Hz
OK-1 OK-2	LX0808	Odsisna komora Odsis: 10000 m3/h, H=250 Pa, Lp= 82 dB(A), Nm=3,55 kW, 3x400V/50Hz
REK-2/1	HRH40	Rekuperatorska jedinica Dobava: 2700 m3/h, Odsis: 1700 m3/h, Nm=2,0 kW, 230V/50Hz
REK-2/2/1-24	UNIREC-50-S	Rekuperatorska jedinica Dobava: 50 m3/h, Odsis: 50 m3/h, Nm=0,06 kW, 230V/50Hz
REK-3	HRH30	Rekuperatorska jedinica Dobava: 1900 m3/h, Odsis: 900 m3/h, Nm=2,0 kW, 230V/50Hz
REK-4	HRH50	Rekuperatorska jedinica Dobava: 3600 m3/h, Odsis: 3450 m3/h, Nm=2,0 kW, 230V/50Hz
UJ.1	CCV048-N11	Kompresorsko - kondenzacijska jedinica sustava hlađenja Qh/Qg=14/16 kW, L=1720/1910/2100 m3/h, Lw= 36/40/44 dB(A), G=7 kg, 220V/50Hz
VJ.1	AWAU-YDV680-H13	Kompresorsko - kondenzacijska jedinica sustava hlađenja L=16200 m3/h, Lw= 63 dB(A), G=359 kg, 3x400V/50Hz
DT-1	GAH185DM2M	Dizalica topline voda/voda, učin hlađenja Qh=186,8 kW, učin grijanja Q=117,1 kW, Naps = 83,5 kW, 3x400 V/50 Hz

Investitor:	Modepack d.o.o. , Velika cesta 33, 10000 Zagreb OIB: 84906637874
Građevina:	Izmjena i dopuna građevinske dozvole za gradnju proizvodno poslovne zgrade
Lokacija:	Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica k.č.br. 252/4; k.o. Gradići
Sadržaj:	Dispozicija termotehničkih instalacija: 1.KAT
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Vrsta projekta:	STROJARSKI PROJEKT
B.P.	2021/043
Z.O.P.	Z-006-GO/2021

PLANINIĆ projekt d.o.o.
za projektiranje i nadzor, u graditeljstvu
Zagrebačka ul. 132A, HR - 10000 Zagreb
Tel: 095 379 0520, Web: www.pprojekt.hr
OIB:39607283390; MB:05185629

Projektant:	Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.
Suradnik:	Antonio Planinić, el.teh.
Datum izrade:	05/2021
Dokument:	2021-043_GP_003_Tlocrt 1.kata.dwg
Pečat i potpis projektanta:	Hrvatska komora inženjera strojarstva Tomo Planinić dipl.ing.stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1357
Mjerilo	1:100
List/Listova	1/1
Broj knjige	V
Nacrt broj	3



LEGENDA KANALSKIH RAZVODA

- Razvod svježeg zraka
- Razvod obrađenog zraka
- Razvod povratnog zraka
- Razvod otpadnog zraka
- Hladna-topla voda 7/12°C-45/40°C
- Spoj odvoda kondenzata s ugradnjom sifona s kuglicom
- Odvod kondenzata
- VRF sustav
- Kompromitirani zrak

LEGENDA OPREME - FC UREĐAJI

Oznaka	Tip	Qg	Qh	Nm	Kol zraka	Zvučni tlak	Napomena
		kW	kW	W	m3/h	dB(A)	
FC-1	ARMONIA2 LX 621	1,79	1,91	48	225/295/367	25/31/38	230 V / 50 Hz
FC-2	ARMONIA2 LX 622	2,37	2,47	43	269/355/398	26/33/36	230 V / 50 Hz
FC-3	ARMONIA2 LX 623	2,93	3,09	63	269/398/550	26/36/43	230 V / 50 Hz

LEGENDA VENTILACIJSKE OPREME

TD 1	TDV-SA-Q-Z-H/600	OV 3	TRS-AG 425x225	FZ 3	WG 2000x1320	PZ 5	MSA230-110-1-PF B/H/L:340x300x1000
TD 2	TRS-DG/225x125	PR 1	AGS-T 525x225	FZ 4	WG 2000x1320	PPZ 2/1/1	FKA2-EU/550x250x500
TD 3	AT-AG/1025x325	PR 2	AGS-T 825x325	PZ 1	MSA200-100-3-PF B/H/L:900x1200x1500	PPZ 2/1/2	FKA2-EU/550x200x500
TD 6	TRS-DG 425x225	ON 1	1500x1000	PZ 2	MSA230-110-2-PF B/H/L:680x500x1000	PPZ 3/1	FKA2-EU/200x150x500
OV 1	TRS-AG/225x125	FZ 1	WG 800x660	PZ 3	MSA200-95-2-PF B/H/L:590x400x1000	PPZ 3/2	FKA2-EU/200x150x500
OV 2	LVS 160	FZ 2	WG 1155x600	PZ 4	MSA200-100-3-PF B/H/L:900x600x1000		

LEGENDA ODSISNIH VENTILATORA

Oznaka	Tip	V	H	Nm	U	Zvučna snaga(Max)	Napomena
		m3/h	Pa	kW	V	dB(A)	
OV-2/1/1	SVE/PLUS-250/H	800	150	0,18	230/50Hz	32	
OV-2/1/2	CA/LINE-12	200	150	0,05	230/50Hz	33	
OV-3	SVE/PLUS-400/H	1250	250	0,3	230/50Hz	33	
OV-4	CA/LINE-15	150	200	0,06	230/50Hz	28	
OV-5	CA/LINE-16	250	100	0,06	230/50Hz	34	

GRIJANJE/HLAĐENJE I VENTILACIJA

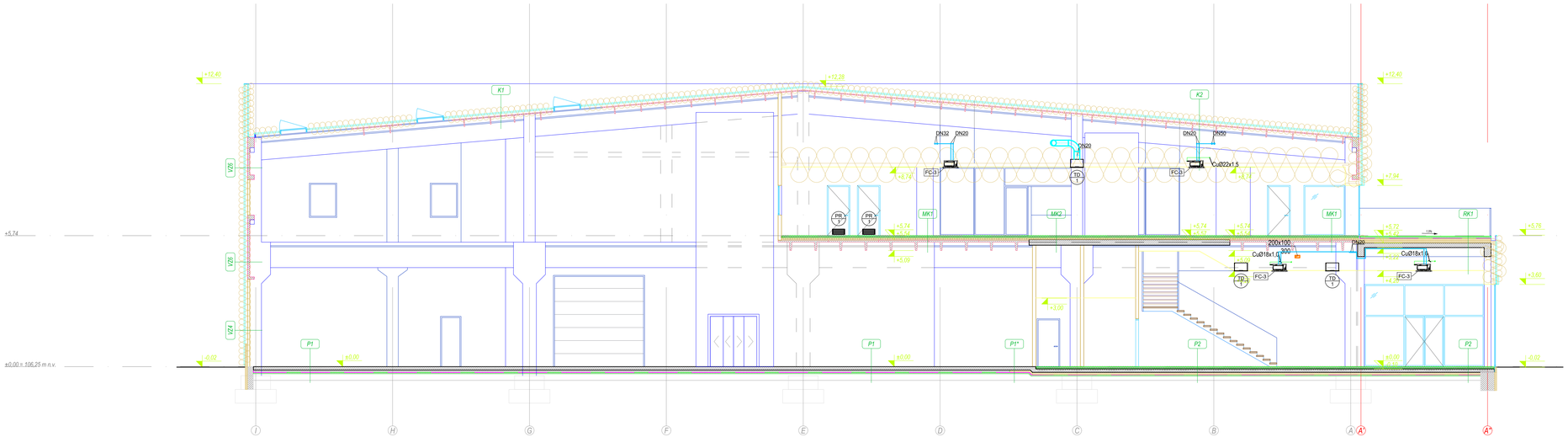
OZNAKA	TIP	KARAKTERISTIKE
KK-1 KK-2	LX0808	Klima komora Dobava: 10000 m3/h, H=250 Pa, Lp= 80 dB(A), Nm=3,6 kW, 3x400V/50Hz
OK-1 OK-2	LX0808	Odsisna komora Odsis: 10000 m3/h, H=250 Pa, Lp= 82 dB(A), Nm=3,55 kW, 3x400V/50Hz
REK-2/1	HRH40	Rekuperatorska jedinica Dobava: 2700 m3/h, Odsis: 1700 m3/h, Nm=2,0 kW, 230V/50Hz
REK-2/2/1-24	UNIREC-50-S	Rekuperatorska jedinica Dobava: 50 m3/h, Odsis: 50 m3/h, Nm=0,06 kW, 230V/50Hz
REK-3	HRH30	Rekuperatorska jedinica Dobava: 1900 m3/h, Odsis: 900 m3/h, Nm=2,0 kW, 230V/50Hz
REK-4	HRH50	Rekuperatorska jedinica Dobava: 3600 m3/h, Odsis: 3450 m3/h, Nm=2,0 kW, 230V/50Hz
UJ.1	CCV048-N11	Kompresorsko - kondenzacijska jedinica sustava hlađenja Qh/Qg=14/16 kW, L=1720/1910/2100 m3/h, Lw= 36/40/44 dB(A), G=7 kg, 220V/50Hz
VJ.1	AWAU-YDV680-H13	Kompresorsko - kondenzacijska jedinica sustava hlađenja L=16200 m3/h, Lw= 63 dB(A), G=359 kg, 3x400V/50Hz
DT-1	GAH185DM2M	Dizalica topline voda/voda, učin hlađenja Qh=186,8 kW, učin grijanja Q=117,1 kW, Naps = 83,5 kW, 3x400 V/50 Hz

Investitor:	Modepack d.o.o. , Velika cesta 33, 10000 Zagreb OIB: 84906637874
Građevina:	Izmjena i dopuna građevinske dozvole za gradnju proizvodno poslovne zgrade
Lokacija:	Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica k.č.br. 252/4; k.o. Gradići
Sadržaj:	Dispozicija termotehničkih instalacija: KROV
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Vrsta projekta:	STROJARSKI PROJEKT
B.P.	2021/043
Z.O.P.	Z-006-GO/2021

PLANINIĆ projekt d.o.o.
za projektiranje i nadzor, u graditeljstvu
Zagrebačka ul. 132A, HR - 10000 Zagreb
Tel: 095 379 0520, Web: www.poprojekt.hr
OIB:39607283390; MB:05185629

Projektant:	Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.
Suradnik:	Antonio Planinić, el.teh.
Datum izrade:	05/2021
Dokument:	2021-043_GP_004_Tlocrt krova.dwg
Pečat i potpis projektanta:	Hrvatska komora inženjera strojarstva Tomo Planinić dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1357
Mjerilo	1:100
List/Listova	1/1
Broj knjige	V
Nacrt broj	4

PRESJEK A-A



LEGENDA KANALSKIH RAZVODA

- Razvod svježeg zraka
- Razvod obrađenog zraka
- Razvod povratnog zraka
- Razvod otpadnog zraka
- Hladna-topla voda 7/12°C-45/40°C
- Spoj odvoda kondenzata s ugrađnjom sifonom s kuglicom
- Odvod kondenzata
- VRF sustav
- Kompromitirani zrak

LEGENDA VENTILACIJSKE OPREME

TD 1	TDV-SA-Q-Z-H/600	OV 3	TRS-AG 425x225	FZ 3	WG 2000x1320	PZ 5	MSA230-110-1-PF B/H/L:340x300x1000
TD 2	TRS-DG/225x125	PR 1	AGS-T 525x225	FZ 4	WG 2000x1320	PPZ 2/1	FKA2-EU/550x250x500
TD 3	AT-AG/1025x325	PR 2	AGS-T 825x325	PZ 1	MSA200-100-3-PF B/H/L:900x1200x1500	PPZ 2/10	FKA2-EU/550x200x500
TD 4	TRS-DG 425x225	ON 1	1500x1000	PZ 2	MSA230-110-2-PF B/H/L:680x500x1000	PPZ 3/1	FKA2-EU/200x150x500
OV 1	TRS-AG/225x125	FZ 1	WG 800x660	PZ 3	MSA200-95-2-PF B/H/L:590x400x1000	PPZ 3/2	FKA2-EU/200x150x500
OV 2	LVS 160	FZ 2	WG 1155x600	PZ 4	MSA200-100-3-PF B/H/L:900x600x1000		

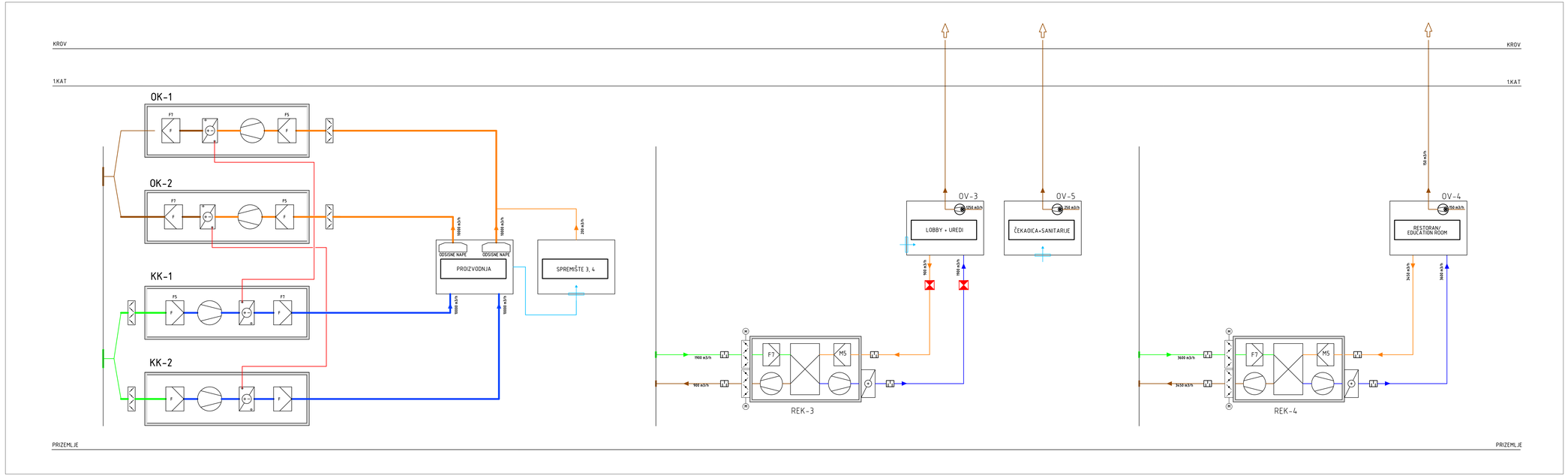
LEGENDA OPREME - FC UREĐAJI

Oznaka	Tip	Qg	Qh	Nm	Kol zraka	Zvučni tlak	Napomena
		kW	kW	W	m3/h	dB(A)	
FC-1	ARMONIA2 LX 621	1,79	1,91	48	225/295/367	25/31/38	230 V / 50 Hz
FC-2	ARMONIA2 LX 622	2,37	2,47	43	269/355/398	26/33/36	230 V / 50 Hz
FC-3	ARMONIA2 LX 623	2,93	3,09	63	269/398/550	26/36/43	230 V / 50 Hz

Investitor:	Modepack d.o.o. , Velika cesta 33, 10000 Zagreb OIB: 84906637874
Građevina:	Izmjena i dopuna građevinske dozvole za gradnju proizvodno poslovne zgrade
Lokacija:	Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica k.č.br. 252/4; k.o. Gradići
Sadržaj:	Dispozicija termotehničkih instalacija: PRESJEK
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Vrsta projekta:	STROJARSKI PROJEKT
B.P.	2021/043
Z.O.P.	Z-006-GO/2021

PLANINIĆ projekt d.o.o.
za projektiranje i nadzor, u graditeljstvu
Zagrebačka ul. 132A, HR - 10000 Zagreb
Tel: 095 379 0520, Web: www.pprojekt.hr
OIB:39607283390; MB:05185629

Projektant:	Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.
Suradnik:	Antonio Planinić, el.teh.
Datum izrade:	05/2021
Dokument:	2021-043_GP_005_Presjek.dwg
Pečat i potpis projektanta:	Hrvatska komora inženjera strojarstva Tomo Planinić dipl. ing.stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1357
Mjerilo	1:100
List/Listova	1/1
Broj knjige	V
Nacrt broj	5



LEGENDA KANALSKIH RAZVODA

- Svježi zrak
- Obrađeni zrak
- Povratni zrak
- Otpadni zrak
- Rekuperacija
- Filtar
- Izmjenjivač topline
- Odsisni kanalni ventilator
- Odsisni krovni ventilator
- Ventilator
- Prigušivač
- PP zaklopka
- Protupovratna žaluzina
- Žaluzina s pogonom
- Rešetka, žaluzina na vratima

LEGENDA ODSISNIH VENTILATORA

Oznaka	Tip	V	H	Nm	U	Zvučna snaga(Max)	Napomena
		m3/h	Pa	kW	V	dB(A)	
OV-3	SVE/PLUS-400/H	1250	250	0,3	230/50Hz	33	
OV-4	CA/LINE-15	150	200	0,06	230/50Hz	28	
OV-5	CA/LINE-16	250	100	0,06	230/50Hz	34	

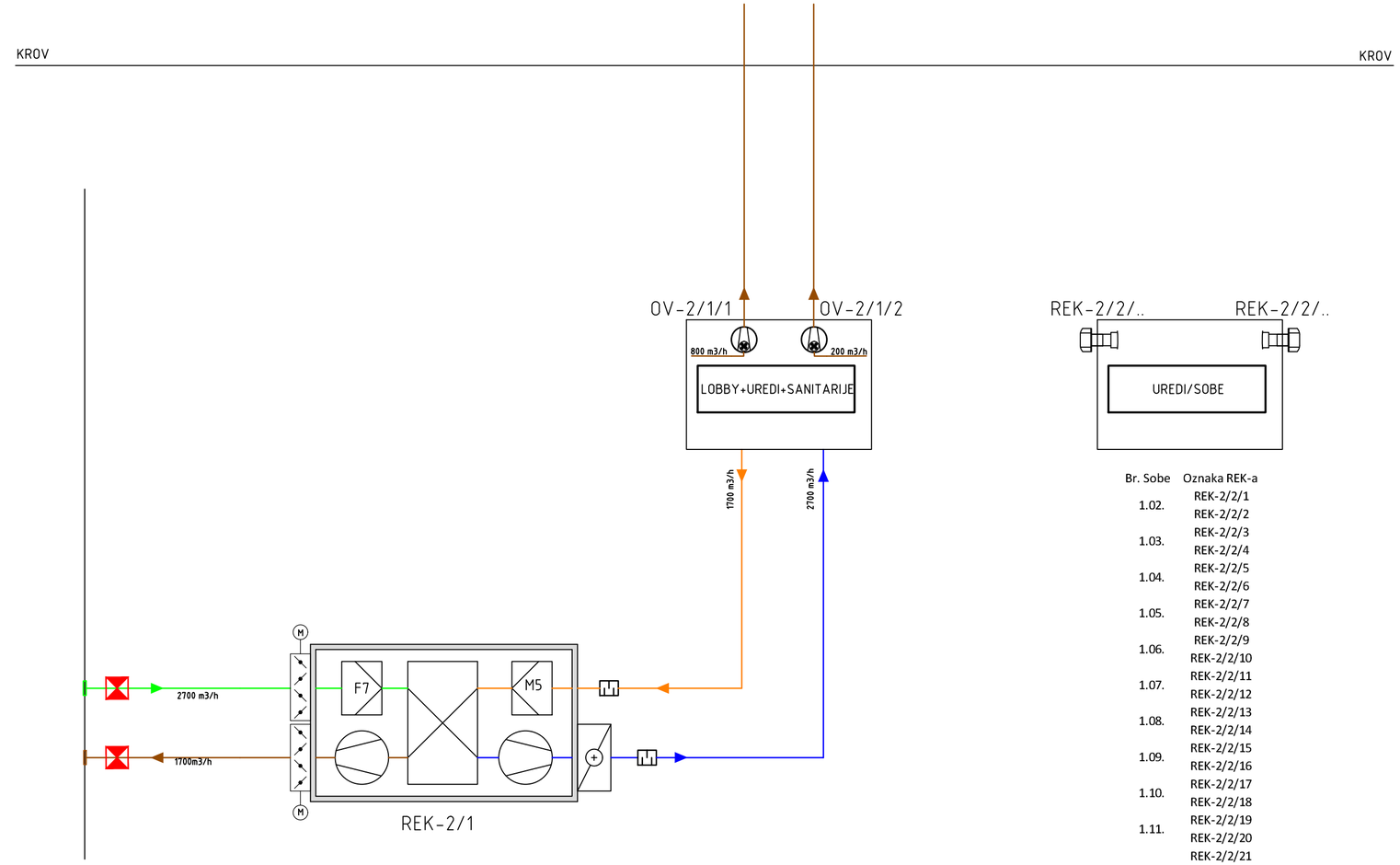
GRIJANJE/HLAĐENJE I VENTILACIJA

OZNAKA	TIP	KARAKTERISTIKE
KK-1 KK-2	LX0808	Klima komora Dobava: 10000 m3/h, H=250 Pa, Lp= 80 dB(A), Nm=3,6 kW, 3x400V/50Hz
OK-1 OK-2	LX0808	Odsisna komora Odsis: 10000 m3/h, H=250 Pa, Lp= 82 dB(A), Nm=3,55 kW, 3x400V/50Hz
REK-3	HRH30	Rekuperatorska jedinica Dobava: 1900 m3/h, Odsis: 900 m3/h, Nm=2,0 kW, 230V/50Hz
REK-4	HRH50	Rekuperatorska jedinica Dobava: 3600 m3/h, Odsis: 3450 m3/h, Nm=2,0 kW, 230V/50Hz

Investitor:	Modepack d.o.o., Velika cesta 33, 10000 Zagreb OIB: 84906637874
Građevina:	Izmjena i dopuna građevinske dozvole za gradnju proizvodno poslovne zgrade
Lokacija:	Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica k.č.br. 252/4; k.o. Gradići
Sadržaj:	Shema ventilacije
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Vrsta projekta:	STROJARSKI PROJEKT
B.P.	2021/043
Z.O.P.	Z-006-GO/2021

PLANINIĆ projekt d.o.o.
za projektiranje i nadzor, u graditeljstvu
Zagrebačka ul. 132A, HR - 10000 Zagreb
Tel: 095 379 0520, Web: www.poprojekt.hr
OIB:39607283390; MB:05185629

Projektant:	Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.
Suradnik:	Antonio Planinić, el.teh.
Datum izrade:	05/2021
Dokument:	2021-043_GP_006_Shema ventilacije.dwg
Pečat i potpis projektanta:	Hrvatska komora inženjera strojarstva Tomo Planinić dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1357
Mjerilo	---
List/Listova	1/2
Broj knjige	V
Nacrt broj	6



Br. Sobe	Oznaka REK-a
1.02.	REK-2/2/1
	REK-2/2/2
1.03.	REK-2/2/3
	REK-2/2/4
1.04.	REK-2/2/5
	REK-2/2/6
1.05.	REK-2/2/7
	REK-2/2/8
1.06.	REK-2/2/9
	REK-2/2/10
1.07.	REK-2/2/11
	REK-2/2/12
1.08.	REK-2/2/13
	REK-2/2/14
1.09.	REK-2/2/15
	REK-2/2/16
1.10.	REK-2/2/17
	REK-2/2/18
1.11.	REK-2/2/19
	REK-2/2/20
	REK-2/2/21
1.13.	REK-2/2/22
	REK-2/2/23
	REK-2/2/24

LEGENDA KANALSKIH RAZVODA

- Svježi zrak
- Obrađeni zrak
- Povratni zrak
- Otpadni zrak
- Rekuperacija
- Filtar
- Izmjenjivač topline
- Odsisni kanalni ventilator
- Odsisni krovni ventilator
- Ventilator
- Prigušivač
- PP zaklopka
- Protupovratna žaluzina
- Žaluzina s pogonom
- Rešetka, žaluzina na vratima

LEGENDA ODSISNIH VENTILATORA

Oznaka	Tip	V	H	Nm	U	Zvučna snaga(Max)	Napomena
		m3/h	Pa	kW	V	dB(A)	
OV-2/1/1	SVE/PLUS-250/H	800	150	0,18	230/50Hz	32	
OV-2/1/2	CA/LINE-12	200	150	0,05	230/50Hz	33	

GRIJANJE/HLAĐENJE I VENTILACIJA

OZNAKA	TIP	KARAKTERISTIKE
REK-2/1	HRH40	Rekuperatorska jedinica Dobava: 2700 m3/h, Odsis: 1700 m3/h, Nm=2,0 kW, 230V/50Hz
REK-2/2/1-24	UNIREC-50-S	Rekuperatorska jedinica Dobava: 50 m3/h, Odsis: 50 m3/h, Nm=0,06 kW, 230V/50Hz

Investitor:	Modepack d.o.o. , Velika cesta 33, 10000 Zagreb OIB: 84906637874
Građevina:	Izmjena i dopuna građevinske dozvole za gradnju proizvodno poslovne zgrade
Lokacija:	Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica k.č.br. 252/4; k.o. Gradići
Sadržaj:	Shema ventilacije
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Vrsta projekta:	STROJARSKI PROJEKT
B.P.	2021/043
Z.O.P.	Z-006-GO/2021

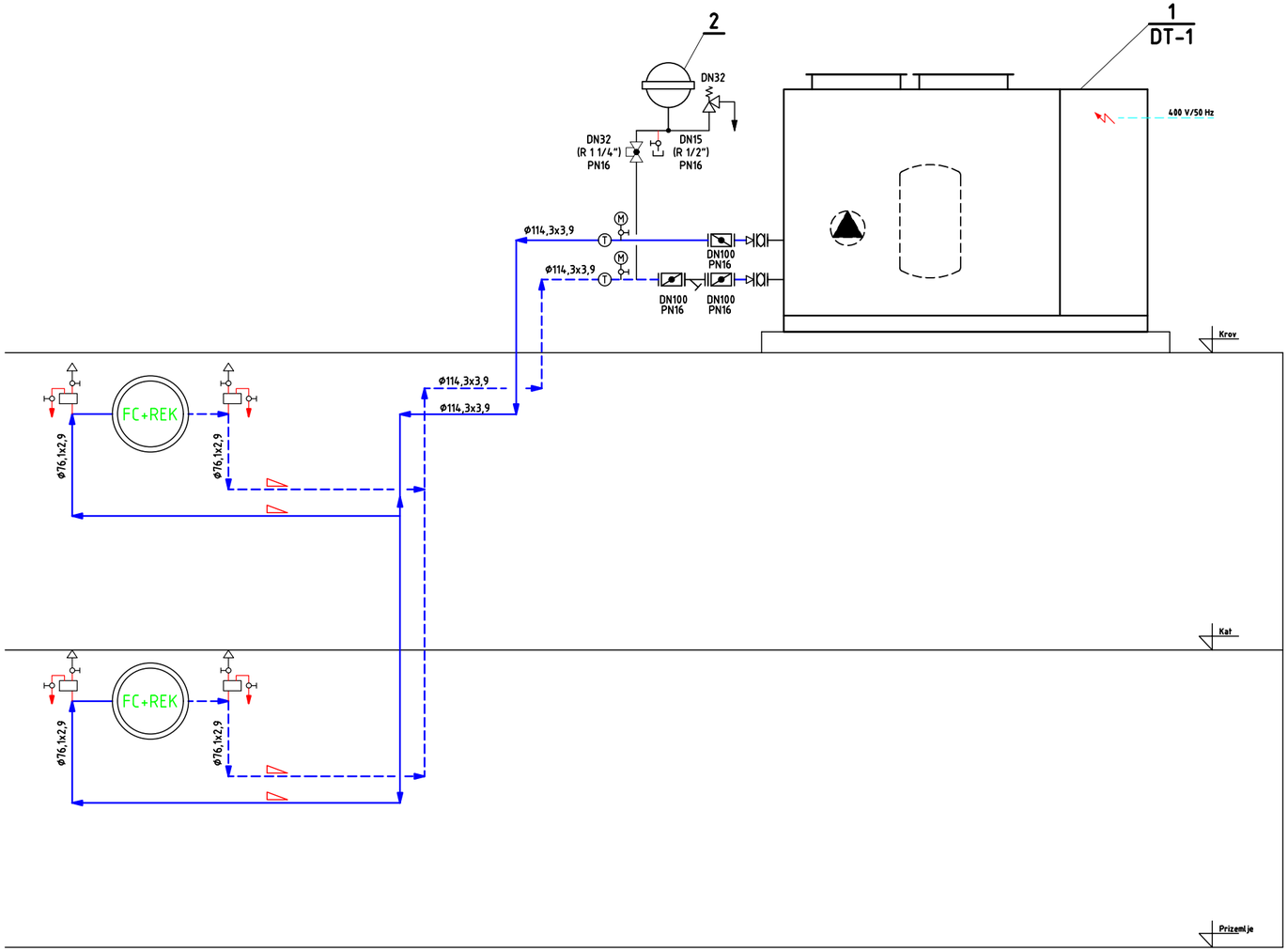
PLANINIĆ projekt d.o.o.
za projektiranje i nadzor, u graditeljstvu
Zagrebačka ul. 132A, HR - 10000 Zagreb
Tel: 095 379 0520, Web: www.pprojekt.hr
OIB:39607283390; MB:05185629

Projektant:	Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.
Suradnik:	Antonio Planinić, el.teh.
Datum izrade:	05/2021
Dokument:	2021-043_GP_006_Shema ventilacije.dwg

Pečat i potpis projektanta:

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

Mjerilo	---
List/Listova	2/2
Broj knjige	V
Nacrt broj	6



LEGENDA CJEVOVODA

- Polaz vode 7/12°C - 45/40°C
- Povrat vode 7/12°C - 45/40°C
- Ekspanzijski vod, odzrake, ispusti
- Manometar 0 - 10 bar
- Bimetalni termometar
- Smjer pada cjevovoda ogrijevnog i rashladnog medija u iznosu od 2%
- Odzračni lonac V=2 l, sa odzračnom cijevi i slavinom DN15 (R 1/2")
- Automatski odzračni ventil sa zapornom slavinom DN15 (R 1/2")
- Navojna slavina za punjenje sustava, s lančićem i čepom
- Ventil s EM pogonom
- FC+REK — Potrošačka grupa ventilokonvektora i rekuperatora

LEGENDA OPREME

Poz.	Opis
1	Dizalica topline zrak/voda tip GAH185DM2M, Qg= 117,1 kW, Qh = 186,8 kW, Naps =60,8 kW, 400V/50Hz,
2	Ekspanzijska posuda volumena 80l, radni tlak 6 bar.

Investitor:	Modepack d.o.o. , Velika cesta 33, 10000 Zagreb OIB: 84906637874
Građevina:	Izmjena i dopuna građevinske dozvole za gradnju proizvodno poslovne zgrade
Lokacija:	Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica k.č.br. 252/4; k.o. Gradići
Sadržaj:	Shema dizalice topline
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Vrsta projekta:	STROJARSKI PROJEKT
B.P.	2021/043
Z.O.P.	Z-006-GO/2021

PLANINIĆ projekt d.o.o.
za projektiranje i nadzor, u graditeljstvu
Zagrebačka ul. 132A, HR - 10000 Zagreb
Tel: 095 379 0520, Web: www.pprojekt.hr
OIB:39607283390; MB:05185629

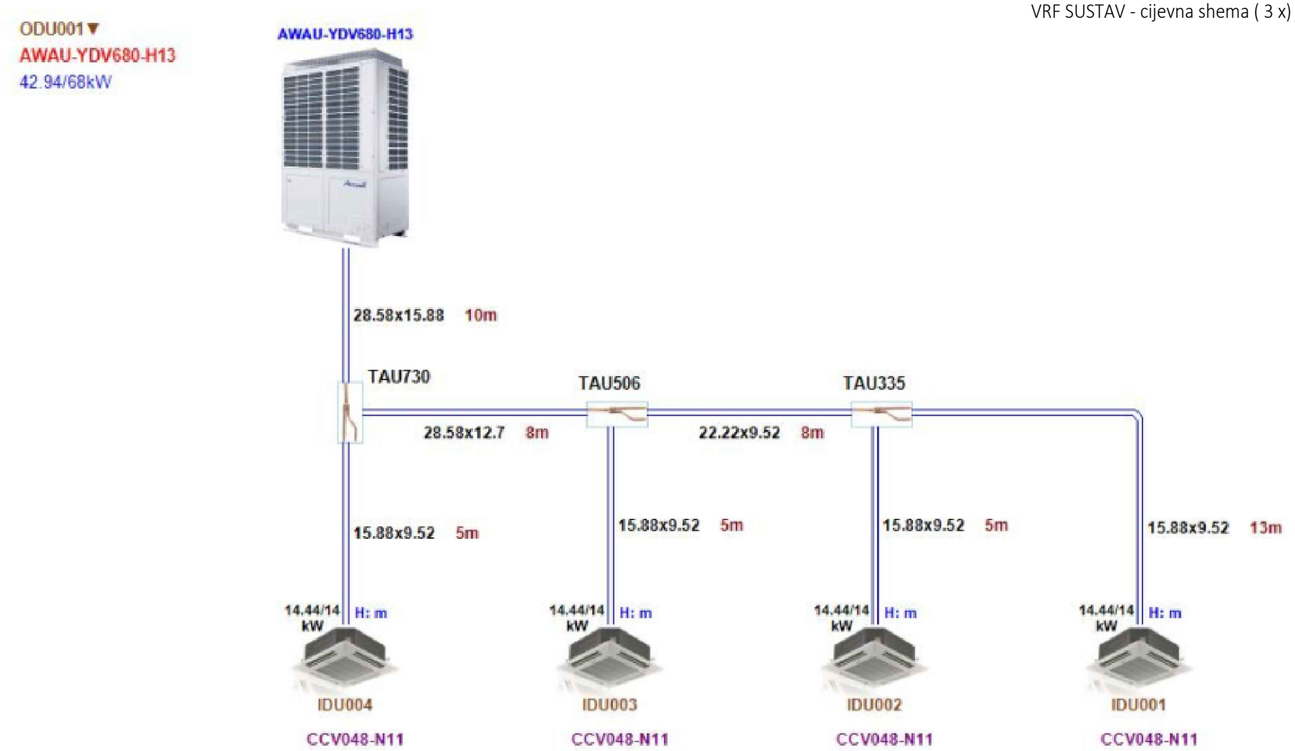
Projektant:	Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.
Suradnik:	Antonio Planinić, el.teh.
Datum izrade:	05/2021
Dokument:	2021-043_GP_007_shema DT.dwg

Pečat i potpis projektanta:

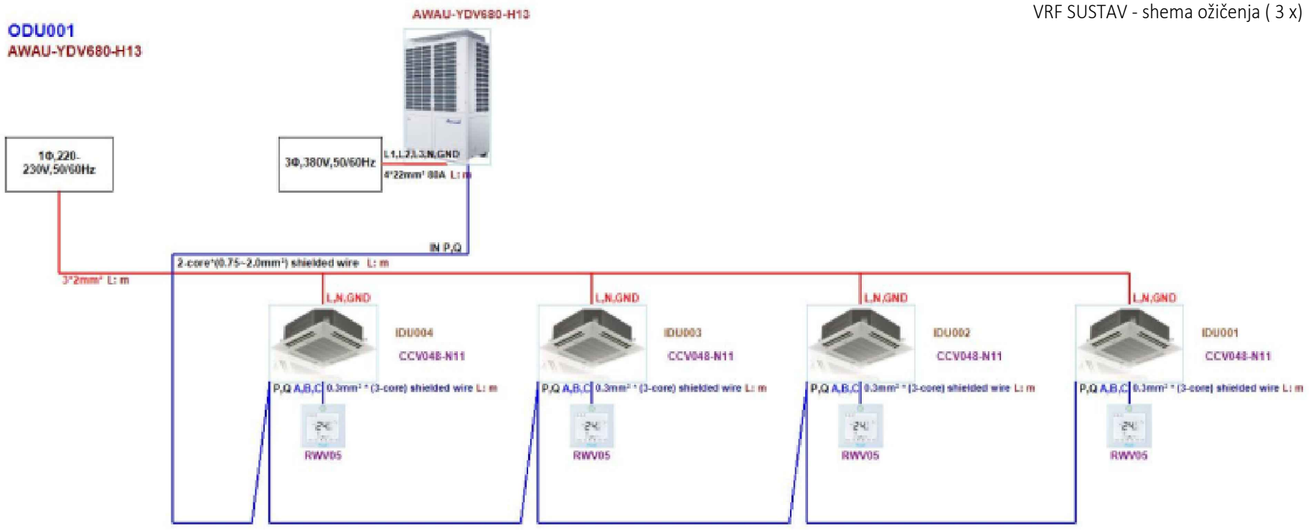
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Tomo Planinić
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1357

Mjerilo	-
List/Listova	1/1
Broj knjige	V
Nacrt broj	7

VRF SUSTAV - cijevna shema (3 x)



VRF SUSTAV - shema ožičenja (3 x)



LEGENDA OPREME

AWAU-YDV680-H13



Max. Combination	100%
Actual Combination	82%
Cooling Capacity (Corrected/Rated)	42.94/68kW
Heating Capacity (Corrected/Rated)	55.56/73kW
Power Supply	3Φ,380V,50/60 Hz
Dimensions	
Width	1350mm
Height	2048mm
Depth	720mm
Weight	359Kg

Running Condition

Temperature			
Cooling		Heating	
Ind.WB	19°C	Ind.DB	20°C
Out.DB	27°C	Out.WB	3.1°C
Length And Drop			
Max.Len.	39m	Max.Drop	0m

Picture	Model	Width(mm)	Height(mm)	Depth(mm)	MCA(A)	MFA(A)
	AWAU-YDV680-H13	1350	2048	720	63.6	80

Picture	Name	Model	Cooling Capacity(Corrected/Rated)(kW)	Heating Capacity(Corrected/Rated)(kW)	Size_WDH (mm)	Weight(Kg)	Controller	MCA(A)	MFA(A)	Room
	IDU004	CCV048-N11	14.44/14	15.83/16	840*840*295	38	RWV05	1.38	4.4	

Investitor:	Modepack d.o.o. , Velika cesta 33, 10000 Zagreb OIB: 84906637874
Građevina:	Izmjena i dopuna građevinske dozvole za gradnju proizvodno poslovne zgrade
Lokacija:	Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica k.č.br. 252/4; k.o. Gradići
Sadržaj:	Shema VRF sustava
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Vrsta projekta:	STROJARSKI PROJEKT
B.P.	2021/043
Z.O.P.	Z-006-GO/2021

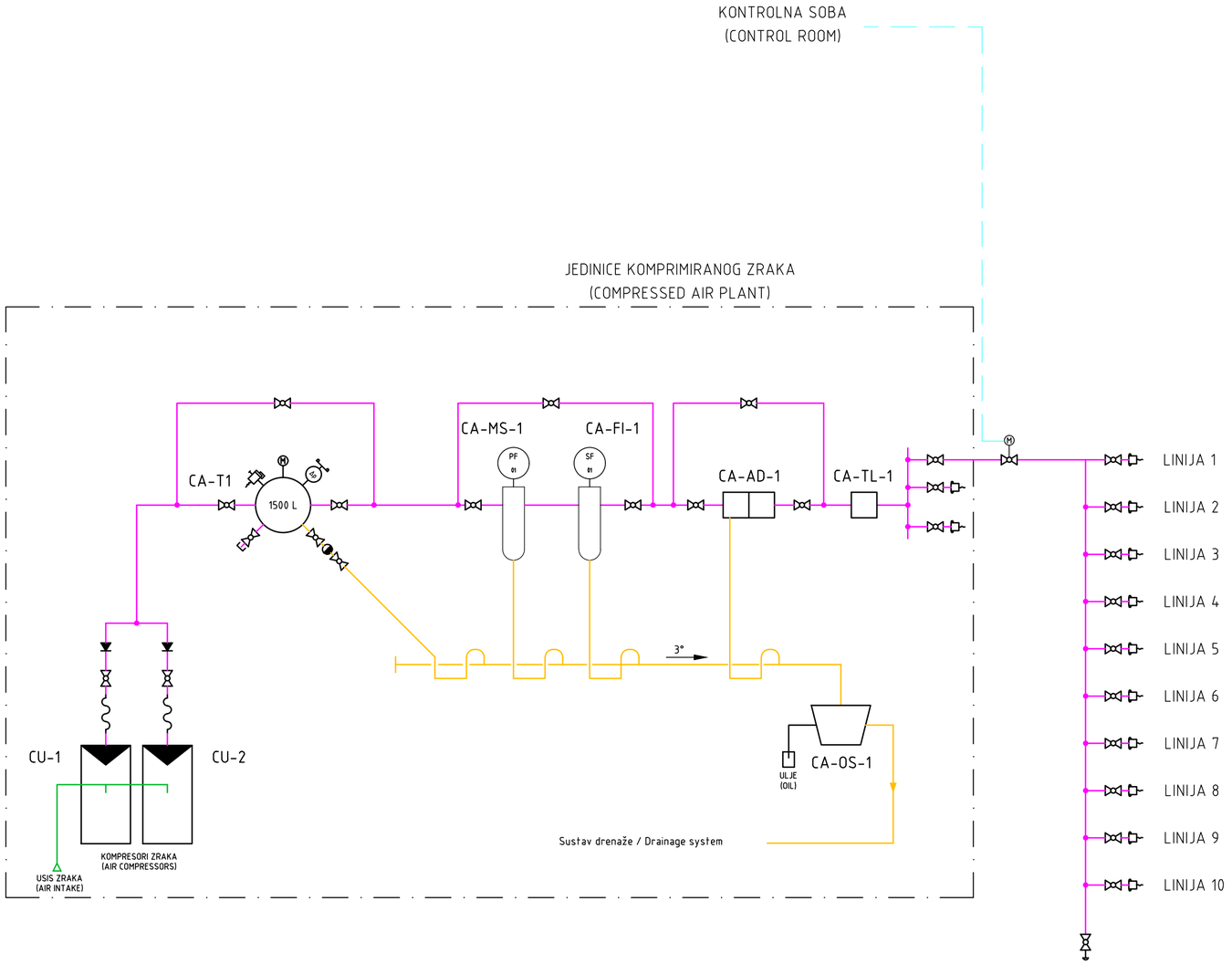
PLANINIĆ projekt d.o.o.
za projektiranje i nadzor, u graditeljstvu
Zagrebačka ul. 132A, HR - 10000 Zagreb
Tel: 095 379 0520, Web: www.pprojekt.hr
OIB:39607283390; MB:05185629

Projektant:	Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.
Suradnik:	Antonio Planinić, el.teh.
Datum izrade:	05/2021
Dokument:	2021-043_GP_008_shema VRF.dwg

Pečat i potpis projektanta:

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

Mjerilo	-
List/Listova	1/1
Broj knjige	V
Nacrt broj	8



LEGENDA/LEGEND

	Komprimirani zrak/Compressed air
	Drenaža/Drainage
	Signalni vod/Signal
	Vod pod pritiskom/Compressed air branche
	Kuglasti ventil/Ball valve
	Ventil za propuhivanje/Purge clock
	Sigurnosni ventil/Safety valve
	Kompenzator/Compensator
	Automatska drenaža/Automatic drainage
1500 L	Rezervoar komprimiranog zraka/Compressed air receiver tank
3°	Pad / slope
	Manostat/Manostat
	Manometar/Manometer
CA-FI-1	Filter komprimiranog zraka, tip F130 P, "BOGE" V=13,2 m3/min
CA-FI-2	Mikrofilter , tip F130 M, "BOGE" V=13,2 m3/min
CA-TL-1	Uređaj za zadržavanje tlaka u mreži, tip BPS 49, "BOGE"
CA-MS-1	Odvajač kondenzata, tip CC 10-2, "BOGE V=10 m3/min
CU-1	Vijčani kompresor, tip SLF 51-3, "BOGE" / Srew compressor, type SLF 51-3, "BOGE" P=37 kW, p=7,5 bar, V=2,35 - 7,35 m3/min
CU-2	Vijčani kompresor, tip SLF 40-3, "BOGE" / Srew compressor, type SLF 40-3, "BOGE" P=30 kW, p=7,5 bar, V=1,3 - 5,48 m3/min
CA-T-1	Spremnik zraka 1500 l, 11 bar / Air tank 1500 l, 11 bar
CA-AD-1	Sušač zraka, tip DS 120, "BOGE",V= 12 m3/min, P=2,36 kW, U=400 V
CA-OS-1	Separator ulja za komprimirani zrak

Investitor:	Modepack d.o.o. , Velika cesta 33, 10000 Zagreb OIB: 84906637874
Građevina:	Izmjena i dopuna građevinske dozvole za gradnju proizvodno poslovne zgrade
Lokacija:	Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica k.č.br. 252/4; k.o. Gradići
Sadržaj:	Shema kompromiranog zraka
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Vrsta projekta:	STROJARSKI PROJEKT
B.P.	2021/043
Z.O.P.	Z-006-GO/2021

PLANINIĆ projekt d.o.o.
za projektiranje i nadzor, u graditeljstvu
Zagrebačka ul. 132A, HR - 10000 Zagreb
Tel: 095 379 0520, Web: www.pprojekt.hr
OIB:39607283390; MB:05185629

Projektant:	Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.
Suradnik:	Antonio Planinić, el.teh.
Datum izrade:	05/2021
Dokument:	2021-043_GP_009_shema KZ.dwg

Pečat i potpis projektanta:

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

Mjerilo	-
List/Listova	1/1
Broj knjige	V
Nacrt broj	9