MAPA 7

INVESTITOR:

GRAD OMIŠ
TRG KRALJA TOMISLAVA 5/1
21310 OMIŠ
OIB: 49299622160

GRAĐEVINA:

ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM

LOKACIJA:

k.č. 3839/14, 3839/16, 3839/17, k.o. Duće

RAZINA RAZRADE:

IZVEDBENI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

100

NAZIV PROJEKTA:

STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

GLAVNI PROJEKTANT:

Krešimir Renić, mag.ing.arch.
broj ovlaštenja A 4448

Krešimir Renić
Digitally signed by Krešimir Renić
Date: 2025.12.12 17:33:48 +01'00'

PROJEKTANT:

Branimir Šegotić, mag.ing.mech.
broj ovlaštenja S 1791

Branimir Šegotić
Digitally signed by Branimir Šegotić
DN: c=HR, o=HKIS, 2.5.4.97=VATHR-26023027358, ou=Signature, sn=Šegotić, givenName=Branimir, serialNumber=PNOHR-93824243626, cn=Branimir Šegotić
Date: 2025.12.05 15:37:58 +01'00'

ODGOVORNA OSOBA:

Branimir Šegotić, mag.ing.mech.
direktor

SADRŽAJ

A) TEKSTUALNI DIO

1. Tehnički opis
2. Program kontrole i osiguranja kvalitete
3. Tehnički proračun
4. Legenda

B) GRAFIČKI DIO

Crtež br. 101 - Situacija

Crtež br. 201 - Dispozicija kanalskog razvoda: PRIZEMLJE

Crtež br. 202 - Dispozicija kanalskog razvoda: 1. KAT

Crtež br. 203 - Dispozicija kanalskog razvoda: 2. KAT

Crtež br. 204 - Dispozicija cijevnog razvoda: PRIZEMLJE

Crtež br. 205 - Dispozicija cijevnog razvoda: 1. KAT

Crtež br. 206 - Dispozicija cijevnog razvoda: 2. KAT

Crtež br. 207 - Dispozicija cijevnog razvoda: KROV

Crtež br. 208 - Dispozicija podnog grijanja: PRIZEMLJE

Crtež br. 209 - Dispozicija podnog grijanja: 1. KAT

Crtež br. 210 - Dispozicija podnog grijanja: 2. KAT

Crtež br. 301 - Shema sustava za obradu uzduha: SUSTAV K-1

Crtež br. 302 - Shema sustava za obradu uzduha: SUSTAV K-2

Crtež br. 303 - Shema sustava za obradu uzduha: SUSTAV V-3

Crtež br. 304 - Shema energetskog postrojenja

Crtež br. 305 - Shema freonskih sustava

Crtež br. 401 - Presjeci termotehničkih instalacija

POPIS SVIH MAPA IZVEDBENOG PROJEKTA

MAPA 1 ARHITEKTONSKI PROJEKT, PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA I OPREMANJA
TD: IZ-100-25
izradio: ONDA ARHITEKTURA d.o.o
projektant: Krešimir Renić, mag.ing.arch., broj ovlaštenja: 4448

MAPA 2 ARHITEKTONSKI PROJEKT KRAJOBRAZNOG UREĐENJA
TD: 12/2025
izradio: STUDIO SOL LANDSCAPE & ARCHITECTURE j.d.o.o.
projektant: Stanislava Odrljin, mag.ing.arch., broj ovlaštenja: A 5007

MAPA 3 ARHITEKTONSKI PROJEKT – TEHNOLOŠKI PROJEKT KUHINJE
PRAONICE RUBLJA
TD: 49/24
izradio: DEKODE d.o.o.
projektant: Zoran Divjak, dipl.ing.arh., broj ovlaštenja: A 216

MAPA 4 PROJEKT DUBOKOG TEMELJENJA
TD: 052-2025
izradio: Ing-jet d.o.o.
projektant: Filip Šantatić, mag.ing.aedif., broj ovlaštenja: G 7825

MAPA 5 GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE
TD: 33/25
izradio: STUDIO ARHING d.o.o.
projektant: David Anđić, mag.ing.aedif., broj ovlaštenja: G 5398

MAPA 6 STROJARSKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
TD: 24019
izradio: PROJEKTNI BIRO - GRIJANJE d.o.o.
projektant:. Srđan Grujić, dipl.ing.stroj., broj ovlaštenja: S 1233

MAPA 7 STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA
TD: 241133/SI
izradio: TERMOINŽENJERING-PROJEKTIRANJE d.o.o.
projektant: Branimir Šegotić, mag.ing.mech, broj ovlaštenja: S 1791

MAPA 8 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE I SLABE STRUJE I SUSTAVA ZA ZAŠTITU OD DJELOVANJA MUNJE NA GRAĐEVINAMA
TD: 104/25-E
izradio: Vukušić projekti d.o.o.
projektant: Bojan Vukušić, mag.ing.el., broj ovlaštenja: E 2955

MAPA 9 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUSTAVA ZA AUTOMATSKU DOJAVU POŽARA

ONDA ARHITEKTURA

ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM,
PODRUČJE RIBNJAK – IZVEDBENI PROJEKT | INVESTITOR: GRAD OMIŠ, Trg kralja Tomislava 5/1, 21310 Omiš, OIB: 49299622160
IZVODITELJ: ONDA ARHITEKTURA d.o.o., Palinovečka 19i, 10000 Zagreb, OIB: 21078598307
ZOP: 100 | T.D.: IZ-100-25 | PROJEKTANT: Krešimir Renić, mag.ing.arch. | Zagreb, rujan 2025.

TD: 104/25-VD
izradio: Vukušić projekti d.o.o.
projektant: Bojan Vukušić, mag.ing.el., broj ovlaštenja: E 2955

MAPA 10 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE
TD: 104/25-SE
izradio: Vukušić projekti d.o.o.
projektant: Bojan Vukušić, mag.ing.el., broj ovlaštenja: E 2955

MAPA 11 TROŠKOVNIK GRAĐENJA
TD: IZ-100-25
izradio: ONDA ARHITEKTURA d.o.o
projektant: Krešimir Renić, mag.ing.arch., broj ovlaštenja: 4448

MAPA 12 TROŠKOVNIK OPREMANJA
TD: IZ-100-25
izradio: ONDA ARHITEKTURA d.o.o
projektant: Krešimir Renić, mag.ing.arch., broj ovlaštenja: 4448

POPIS REVIZIJA PROJEKATA

REVIZIJA 1 REVIZIJA GRAĐEVINSKOG PROJEKTA KONSTRUKCIJE – ARMIRANI BETON

REVIZIJA 2 REVIZIJA GRAĐEVINSKOG PROJEKTA KONSTRUKCIJE – ČELIK

REVIZIJA 3 REVIZIJA PROJEKTA DUBOKOG TEMELJENJA

ONDA ARHITEKTURA

ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM,
PODRUČJE RIBNJAK – IZVEDBENI PROJEKT | INVESTITOR: GRAD OMIŠ, Trg kralja Tomislava 5/1, 21310 Omiš, OIB: 49299622160
IZVODITELJ: ONDA ARHITEKTURA d.o.o., Palinovečka 19i, 10000 Zagreb, OIB: 21078598307
ZOP: 100 | T.D.: IZ-100-25 | PROJEKTANT: Krešimir Renić, mag.ing.arch. | Zagreb, rujan 2025.

1. TEHNIČKI OPIS

TEHNIČKI OPIS

Za investitora GRAD OMIŠ, Trg kralja Tomislava 5/1, Omiš, OIB: 49299622160, potrebno je izraditi IZVEDBENI STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA za građevinu: ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM, PODRUČJE RIBNJAK (u daljnjem tekstu Dokumentacija).

Predmetnom Dokumentacijom obuhvaćene su instalacije građevine kako slijedi:

1) ENERGETSKO POSTROJENJE
2) INSTALACIJA TEMELJNOG GRIJANJA I HLAĐENJA
3) SUSTAV ZA OBRADU UZDUHA
4) ELEKTRO OTPORNO GRIJANJE
5) AUTOMATSKA REGULACIJA

1) ENERGETSKO POSTROJENJE

1.1. KONCEPCIJA INSTALACIJE

Kao izvor energije za grijanje prostora dnevnih boravaka i pripadajućih garderoba, prostora više namjena (PVN-a) i blagovaonice te pripremu potrošne tople vode (PTV-a), predviđen je VRF sustav.

Za zadovoljavanje toplinskih gubitaka zimi u tretiranim prostorima predviđeno je temeljno niskotemperaturno površinsko (podno) grijanje.

1.2. OGRJEVNO POSTROJENJE

Predmetno postrojenje predviđeno je s VRF sustavom. Za osiguranje ogrjevnog medija (voda) koriste se dvije unutarnje visokotemperaturne jedinice koje imaju dva režima rada.

Visokotemperaturne unutarnje jedinice povećavaju toplinu radne tvari (R410A) dobivene iz vanjske jedinice preko drugog kruga radne tvari (R134A) i potom je koriste za zagrijavanje ogrjevne vode.

U prvom režimu rada ogrjevna voda se distribuira do spremnika PTV-a putem cirkulacijske crpke. Za pripremu PTV-a predviđen je spremnik kapaciteta 1.500 l. Temperaturni režim ogrjevne vode iznosi 70/65^{o}C.

U drugom režimu rada temperaturni režim ogrjevne vode iznosi 40/32^{o}C te se koristi u krugu podnog grijanja. Cirkulacija radnog medija ostvaruje se putem crpke.

Zrakom hlađena jedinica VRF sustava predviđena je za vanjsku ugradnju u izvedbi toplinske crpke s ugrađenim scroll kompresorima i izmjenjivačem. Vanjska jedinica predviđena je za smještaj u vanjski prostor energetskog postrojenja (vidljivo u grafičkom dijelu Dokumentacije). Jedinicu je potrebno montirati na čelično postolje (ili drugačiji adekvatan temelj) visine 40 cm (predmet obrade građevinskih radova). Jedinicu je na završnu plohu potrebno montirati putem gumenih podložaka debljine 3 cm. Zahvat svježeg uzduha za potrebe rada vanjske jedinice osiguran je direktno iz okoline, kao i izbacivanje otpadnog, koje se obavlja direktno u atmosferu. Jedinice rade s rashladnim medijem R410A.

1.3. CIJEVNI RAZVODI

Cijevni razvodi u energetskom postrojenju izvedeni su od čeličnih bešavnih cijevi prema DIN 2448, kvalitete St 35.8., a dimenzije istih vidljive su u grafičkom dijelu Dokumentacije. Freonski razvod je, ovisno o veličini cijevi, od predizoliranih bakrenih cijevi ili od bakrenih cijevi u šipci. Cijevni razvodi za PTV, vodovodnu vodu i omekšanu vodu izvedeni su iz pocinčanih čeličnih bešavnih cijevi prema DIN 2440.

Cjevovod temeljnog grijanja te razvod radnog medija (R410a) od bakrenih cijevi u šipkama vođen unutar građevine potrebno je izolirati materijalom s parnom branom, a dimenzije istih vidljive su u grafičkom dijelu Dokumentacije. Termodinamičke karakteristike izolacijskog materijala moraju biti sljedećih svojstava:

- toplinska vodljivost kod 0°C	λ	(W/m°C)	$\leq$	0,036
- koeficijent otpora difuziji vodene pare	δ	(g/mhbar x 10^3)	$\leq$	0,00013
- upijanje vode difuzijom max.		(%)	=	0,27
- temperaturno područje primjene		(°C)	=	-40 ÷ 105.

Materijal izolacije treba biti debljine 13 mm.

Freonski razvod dimenzija cijevi ø 19,1 i manje, vođen unutar građevine, je predizoliran tako da ne zahtijeva nikakvo dodatno izoliranje.

U sve prodore cjevovoda kroz zidove, podove i stropove obvezno se ugrađuju proturne cijevi (radi slobodne toplinske dilatacije). Naročitu pažnju obratiti pri formiranju proturnih cijevi u podnim plohama sanitarija, koje moraju biti izdignute od poda te adekvatno brtvljene u zazornoj zoni, kako ne bi došlo do propuštanja vode u donju etažu i korozije cjevovoda.

Sve vidljive prodore cjevovoda kroz zidove obvezno maskirati ukrasnim rozetama.

Cjevovode voditi striktno prema prikazu u grafičkom dijelu projekta, kako bi bili zadovoljeni uvjeti prirodne kompenzacije toplinskih dilatacija cjevovoda, kao i omogućeno uspješno odzračivanje i ispuštanje vode iz instalacije.

Kompletna instalacija odzračuje se preko predviđenih automatskih odzračnih ventila, kao i odzračnih ventila ugrađenih u svaki ormarić, odnosno razdjelnik/sabirnik podnog grijanja.

Održavanje tlaka u sustavu pripreme potrošne tople vode i sustavu temeljnog grijanja i hlađenja osigurano je zatvorenom membranskom ekspanzijskom posudom, a prekoračenje radnog tlaka onemogućeno je sigurnosnim ventilima.

Po završetku montaže pristupa se hladnoj i toploj tlačnoj probi instalacije (detaljno opisano u poglavlju br. 5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE).

Ličenje svih cjevovoda i cijevnih oslonaca obavlja se s dva premaza (dvije nijanse), antikorozivnom temeljnom bojom, uz prethodno temeljito mehaničko čišćenje od hrđe.

Lakom otpornim na temperaturu do 110^{o}C liče se s dva premaza svi neizolirani i vidljivi cjevovodi i oslonci toplovodnog medija u prostoru.

2) INSTALACIJA TEMELJNOG GRIJANJA I HLAĐENJA

2.1. PODNO GRIJANJE

Ogrjevni medij za temeljno grijanje cjevovodom se vodi do pripadne etaže na kojoj se spaja s ormarićima za distribuciju za podno grijanje. Temperaturnog nivoa 40/32°C u periodu grijanja.

Ormarići podnog grijanja opremljeni su razdjelnikom, sabirnikom, priključnim kuglastim slavinama, balansnim ventilima na povratnom vodu sa sabirnika, termometrima, regulacijskim prolaznim ventilima s elektromotornim pogonom (230V/50Hz) na polaznom vodu za svaki krug podnog grijanja, ispusnim i odzračnim ventilima, elementima potrebnim za montažu te elementima za priključenje na cijevni razvod.

Pozicija ugradnje opreme, kao i trase cijevnih razvoda, jasno su prikazani u grafičkom dijelu projekta. Raspored stropnih panela usklađen je s tehničkim uvjetima, kao i prostornim sadržajnim mogućnostima.

Podni cjevovod ugrađuje se po sistemu "mokre" ugradnje. Ovalne polipropilenske PPR cijevi podnog grijanja ugrađuju se u estrih u koji se, u okviru građevinskih radova, dodaje aditiv (plastifikator).

Dimenzioniranje i odabir površinskog (podnog) grijanja obavljen je na osnovi izračuna toplinskih gubitaka.

Kompletan cijevni razvod podnog grijanja do razdjelnika izvodi se od čeličnih cijevi izoliranih sa materijalom s parnom branom. Termodinamičke karakteristike izolacijskog materijala moraju biti sljedećih svojstava:

- toplinska vodljivost kod 0°C	λ	(W/m°C)	$\leq$	0,036
- koeficijent otpora difuziji vodene pare	δ	(g/mhbar x 10^3)	$\leq$	0,00013
- upijanje vode difuzijom max.		(%)	=	0,27
- temperaturno područje primjene		(°C)	=	-40 ÷ 105.

Materijal izolacije treba biti debljine 13 mm.

Cijevni razvod podnog grijanja vođen je u spuštenom stropu. Točan smještaj može se vidjeti u grafičkom dijelu projekta.

Cjevovode voditi striktno prema prikazu u grafičkom dijelu projekta, kako bi bili zadovoljeni uvjeti prirodne kompenzacije toplinskih dilatacija cjevovoda, kao i omogućeno uspješno odzračivanje i ispuštanje vode iz instalacije.

Svi vidljivi prodori u prostorima obvezno se maskiraju ukrasnim rozetama.

Po završetku montaže pristupa se hladnoj i toploj tlačnoj probi instalacije (detaljno opisano u poglavlju 5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE).

2.2. INSTALACIJA VRF SUSTAVA

Prizemlje

Za potrebe grijanja i hlađenja prostora u kojima borave ljudi (dnevni boravci) ili je veća frekvencija prolaznosti (hodnik i garderoba) predviđena je instalacija VRF sustava.

Kao izvor za podmirenje ogrjevnog/rashladnog učina služi jedna vanjska jedinica VRF sustava, s 8 unutarnjih jedinica. Sve unutarnje jedinice VRF sustava su kanalne izvedbe predviđene za ugradnju u spušteni strop.

Za prostorije elektro soba na etaži prizemlja i 1. kata predviđa se neovisni MULTISPLIT sustav.

Predviđene unutarnje jedinice za prostorije elektro soba su zidne izvedbe, ukupno 3 komada, a vanjska jedinica se konzolno pričvršćuju na zid ulegnutog dijela na krovu objekta (vidljivo u grafičkom dijelu Dokumentacije). Jedinice je na završnu plohu potrebno montirati putem gumenih podložaka debljine 3 cm. Zahvat svježeg uzduha za potrebe rada vanjskih jedinica osiguran je direktno iz okoline, kao i izbacivanje otpadnog, koje se obavlja direktno u atmosferu.

1. i 2. Kat

Za potrebe grijanja i hlađenja prostora u kojima borave ljudi (dnevni boravci, uredi, pretprostor kuhinje i praonica) ili je veća frekvencija prolaznosti (hodnici i garderoba),predviđena je instalacija VRF sustava.

Kao izvor za podmirenje ogrjevnog/rashladnog učina služi jedna vanjska jedinica VRF sustava, s 26 unutarnjih jedinica. Unutarnje jedinice VRF sustava korištene za tretiranje prostora dnevnih boravaka, garderobe i hodnika na 1. katu su kanalne izvedbe predviđene za ugradnju u spušteni strop, ukupno njih 8, a za uredske prostorije previđena je ugradnja kazetnih jednica, ukupno njih 3. Unutarnje jedinice VRF sustava korištene za tretiranje uredskih prostorija na 2. katu su parapetne izvedbe sa maskom, ukupno njih 11, a za hodnike, praonicu i pretprostor kuhinje previđena je ugradnja kazetnih jednica, ukupno njih 4.

Za prostorije elektro soba na 2. katu predviđa se neovisni MULTISPLIT sustav.

Predviđene unutarnje jedinice za prostorije elektro soba su zidne izvedbe, ukupno 2 komada, a vanjska jedinica se konzolno pričvršćuje na zid vanjskog dijela energetskog postrojenja na 2. katu (vidljivo u grafičkom dijelu Dokumentacije). Jedinice je na završnu plohu potrebno montirati putem gumenih podložaka debljine 3 cm. Zahvat svježeg uzduha za potrebe rada vanjskih jedinica osiguran je direktno iz okoline, kao i izbacivanje otpadnog, koje se obavlja direktno u atmosferu.

PVN + Blagovaona

Za potrebe grijanja i hlađenja prostora više namjena (PVN) i blagovaone predviđena je instalacija VRF sustava.

Kao izvor za podmirenje ogrjevnog/rashladnog učina služi jedna vanjska jedinica VRF sustava, s 8 unutarnjih jedinica. Sve unutarnje jedinice VRF sustava korištene za tretiranje prostora su kazetne izvedbe.

Zajedničke opaske za VRF sustav

VRF sustav koristi rashladni medij R410A. Sve vanjske jedinice su u izvedbi toplinske crpke s ugrađenim inverterskim kompresorima i izmjenjivačem.

Vanjske jedinice predviđene su za smještaj u ulegnuti dio na krovu objekta (vidljivo u grafičkom dijelu Dokumentacije). Jedinice je potrebno montirati na čelično postolje (ili drugačiji adekvatan temelj) visine 40 cm (predmet obrade građevinskih radova). Jedinice je na završnu plohu potrebno montirati putem gumenih podložaka debljine 3 cm. Zahvat svježeg uzduha za potrebe rada vanjskih jedinica osiguran je direktno iz okoline, kao i izbacivanje otpadnog, koje se obavlja direktno u atmosferu.

Sve unutarnje jedinice VRF sustava opremljene su ventilatorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, elektronskim ekspanzijskim ventilom, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature.

Sam rad VRF sustava potpuno je automatiziran i funkcijski vođen postavno podešenom (odabranom) temperaturom tretiranog prostora.

Cjevovod se izvodi od predizoliranih bakrenih cijevi za medij R410A i cijevnim spojnim elementima (REFNET JOINT). Cjevovod u vanjskom okolišu potrebno je dodatno zaštititi Al-limom debljine s = 0,8 mm.

Odvod kondenzata sa svih unutarnjih jedinica je putem PP cijevi. Spoj odvoda kondenzata je ili u oborinsku odvodnju ili u sanitarnu odvodnju putem mehaničkog zapora protiv povrata mirisa.

Trase, dimenzije i padovi cjevovoda vidljivi su u grafičkom dijelu projekta te ih je potrebno voditi striktno prema prikazu u grafičkom dijelu projekta.

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

Montažu uređaja VRF sustava, vakuumiranje i dopunjavanje rashladnog sredstva, puštanje u pogon i podešavanje obvezno obavlja ovlašteni serviser proizvođača, uz pisano izvješće o obavljenim radovima i potvrdu garantnog lista.

Priprema potrošne tople vode je predmet obrade projekta VIK-a.

3) SUSTAV ZA OBRADU UZDUHA

SUSTAV K-1: Centralna komora

Za obradu uzduha i termotehnički tretman prostora dnevnih boravaka, ureda bez mogućnosti prirodne ventilacije, praonice, hodnika, garderoba i sanitarija predviđena je klima komora oznake KK-1, smještena u vanjski prostor energetskog postrojenja na 2. katu.

Klima komora KK-1 je predviđena za rad sa 100%-tnim udjelom svježeg uzduha tijekom oba režima rada. Prvi režim rada obuhvaća sve prostore sustava K-1, osim praonice, dok se u drugom režimu rada količina tlačnog uzduha na komori povećava za količinu odvedenog zraka (OV-1/1) sa sušilica unutar praonice. Tlačni dio klima komore je namijenjen dovođenju kondicioniranog (filtriranog, grijanog/hlađenog) uzduha u prostore objekta. Odsisni dio klima komore je namijenjen odvodu otpadnog uzduha iz prostora objekta.

Klima komora KK-1 u oba režima rada (grijanje/hlađenje) služi isključivo za ventiliranje prostora objekta, dok se toplinski gubici zimi podmiruju elektro podnim grijanjem, toplovodnim podnim grijanjem, električnim radijatorima i VRF unutarnjim jedinicama, a toplinska opterećenja ljeti podmiruju se isključivo sa VRF unutarnjim jedinicama.

Temperatura ubacivanja uzduha s klima komore KK-1 zimi iznosi 24°C, a ljeti 22°C.

Ubacivanje zraka u prostor i usis zraka iz prostora vrši se putem stropnih distributera, ventilacijskih rešetki i usisnih zračnih ventila.

Instalacijom odsisne ventilacije na etaži 2. kata obuhvaćen je prostor praonice, tako da se osigura izbacivanje zraka sa sušilica u vanjski okoliš. Odsisni ventilator sušilica (OV-1/1) upravljan je automatski paljenjem sušilica, što je predmet obrade projekta automatske regulacije.

Instalacijom odsisne ventilacije klima komore na svim etažama obuhvaćeni su prostori sanitarija tako da se osigura 10 izmjena zraka u satu prestrujavanjem zraka iz hodnika.

Klima komora KK-1 je izvedbe za vanjsku ugradnju i sastoji se od tlačnog i odsisnog ventilatora EC izvedbe, filtera svježeg uzduha klase F7, filtera povratnog uzduha klase F7, pločastog rekuperatora topline s ugrađenim by-passom i DX izmjenjivača u funkciji grijača i hladnjaka.

Vanjska jedinica klima komore KK-1 predviđena je za smještaj u vanjski dio energetskog postrojenja na 2. katu (vidljivo u grafičkom dijelu Dokumentacije). Jedinicu je potrebno montirati na čelično postolje (ili drugačiji adekvatan temelj) visine 40 cm (predmet obrade građevinskih radova). Jedinicu je na završnu plohu potrebno montirati putem gumenih podložaka debljine 3 cm. Zahvat svježeg uzduha za potrebe rada vanjske jedinice osiguran je direktno iz okoline, kao i izbacivanje otpadnog, koje se obavlja direktno u atmosferu.

Zahvat svježeg uzduha i izbacivanje otpadnog uzduha vrši se direktno iz okoline.

SUSTAV K-2: Kuhinja

Za potrebe kuhinje predviđena je klima komora KK-2 sukladno zahtjevima tehnologije kuhinje i odsisa s kuhinjskih napa, smještena u vanjskom dijelu energetskog postrojenja na 2. katu (vidljivo u grafičkom dijelu Dokumentacije).

Klima komora KK-2 je predviđena za rad sa 100%-tnim udjelom svježeg uzduha tijekom cijelog režima rada. Tlačni dio klima komore je namijenjen dovođenju kondicioniranog (filtriranog, grijanog/hlađenog) uzduha u prostor kuhinje te pripadne pomoćne prostorije. Time se unutar istih prostora postiže i održava traženo mikroklimatsko stanje (grijanje u zimskom periodu te pothlađivanje u ljetnom periodu). Odsisni dio klima komore je namijenjen odvodu otpadnog uzduha zasićenog parama i mirisima nastalim pri radu tehnološke opreme kuhinje i otpadnog uzduha iz sanitarija, otpada i spremišta.

Temperatura ubacivanja uzduha s klima komore KK-2 zimi iznosi 26°C, a ljeti 20°C.

Za prostor kuhinje odvod otpadnog uzduha je predviđen putem indukcijske kuhinjske odsisne nape prostorne pravokutne izvedbe (KN 1 – termički blok), kondenzacijske kuhinjske odsisne nape zidne pravokutne izvedbe (KN 2 – pranje crnog suđa), kondenzacijske kuhinjske odsisne nape zidne pravokutne izvedbe (KN 3 – pranje bijelog suđa). Odvod otpadnog uzduha sa konvektomata predviđen je putem „nasadne“ odsisne zidne nape koja je definirana u sklopu projekta tehnologije kuhinje.

Kuhinjske nape su standardno opremljene s LED osvijetljenjem, ovjesima za jednostavnu i brzu montažu te regulacijskim šiber zaklopkama za balansiranje količine uzduha.

Klima komora KK-2 je izvedbe za unutarnju ugradnju i sastoji se od tlačnog i odsisnog ventilatora EC izvedbe, filtera svježeg uzduha klase F7, filtera otpadnog uzduha klase G3, F7 te ugljenog filtera, pločastog rekuperatora topline s ugrađenim by-passom i DX izmjenjivača u funkciji grijača i hladnjaka.

Vanjska jedinica klima komore KK-2 predviđena je za smještaj u vanjski dio energetskog postrojenja na 2. katu (vidljivo u grafičkom dijelu Dokumentacije). Jedinicu je potrebno montirati na čelično postolje (ili drugačiji adekvatan temelj) visine 40 cm (predmet obrade građevinskih radova). Jedinicu je na završnu plohu potrebno montirati putem gumenih podložaka debljine 3 cm. Zahvat svježeg uzduha za potrebe rada vanjske jedinice osiguran je direktno iz okoline, kao i izbacivanje otpadnog, koje se obavlja direktno u atmosferu.

Instalacijom odsisne ventilacije klima komore u popratnim prostorima kuhinje (sanitarije, spremišta i otpad) osigurava se 10 izmjena zraka u satu prestrujavanjem zraka iz pretprostora kuhinje.

Zahvat svježeg uzduha i izbacivanje otpadnog uzduha vrši se direktno iz okoline.

SUSTAV V-3: PVN + BLAGOVAONA

Za potrebe prostora više namjena (PVN) i blagovaone predviđene su ventilacijsko-rekuperatorske jedinice smještene u spuštenom stropu samih prostora.

Jedinice su predviđene za rad sa 100%-tnim udjelom svježeg uzduha tijekom cijelog režima rada. Tlačni dio namijenjen je dovođenju kondicioniranog (filtriranog, grijanog/hlađenog) uzduha u navedene prostore. Odsisni dio namijenjen je odvodu otpadnog uzduha iz prostora.

Ventilacijsko-rekuperatorske jedinice u oba režima rada (grijanje/hlađenje) služe isključivo za ventiliranje prostora dnevnih boravaka, dok se toplinski gubici zimi podmiruju toplovodnim podnim grijanjem i VRF unutarnjim kazetnim jedinicama, a toplinska opterećenja ljeti podmiruju se isključivo sa VRF unutarnjim kazetnim jedinicama.

Ubacivanje zraka u prostor i usis zraka iz prostora vrši se putem stropnih distributera.

Zahvat svježeg uzduha i izbacivanje otpadnog uzduha moguće je vidjeti u grafičkom dijelu dokumentacije.

Zajedničke opaske za sustav za obradu uzduha

Kanalski razvod uzduha predviđen je putem kanala od pocinčanog čeličnog lima, osim kanala koji služe odvođenju otpadnog uzduha s kuhinjskih napa. Debljinu lima usvojiti ovisno o dimenziji veće stranice kanala, a prema sljedećoj tabeli:

DEBLJINA LIMA ZA PRAVOKUTNE KANALE OD POCINČANOG LIMA

Dimenzija veće stranice kanala (mm)	Debljina lima (mm)
do 300	0,50
od 310 do 450	0,65
od 460 do 750	0,75
od 760 do 1.200	1,00
preko 1.200	1,25

DEBLJINA LIMA ZA PRAVOKUTNE KANALE OD LEGIRANOG ALUMINIJSKOG LIMA

Dimenzija veće stranice kanala (mm)	Debljina lima (mm)
do 450	0,80
od 460 do 750	1,00
od 760 do 1.200	1,20
preko 1.200	1,50

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

Spiro kanale predvidjeti od čelične pocinčane trake debljine prema DIN 24190 i 24191.

U sve tlačne račve limenih kanala obrađenog uzduha obvezatno ugraditi regulacijske klapne s mehanizmom za ručno podešavanje i fiksiranje položaja iste.

Aluminijske odsisne kanale otpadnog uzduha kuhinja izvesti sa zrakonepropusnim spojevima i opremiti revizijskim otvorima na svim koljenima, regulacijskim žaluzijama i ravnim dionicama kanala (maksimalno na svaka 3 m).

U svrhu sprječavanja širenja plamena i dima kroz kanale za razvod uzduha, na svim prolazima kanala kroz građevinske elemente koji čine granicu požarnih sektora, ugrađuju se protupožarne zaklopke. Iste su požarne otpornosti 90 minuta, a specificirane su s ručnim i toplinskim okidačem, te elektromotornim pogonom.

Aktiviranje uređaja za zatvaranje protupožarnih zaklopki - elektromotornih pogona, uvjetovano je aktiviranjem sustava vatrodojave. Sustav vatrodojave nije predmet ovog projekta. Označavanje protupožarnih zaklopki u grafičkom dijelu Dokumentacije:

PPZ - X / Y

gdje je:

PPZ - protupožarna zaklopka;
X - oznaka zračnog sustava, od 1 do 2;
Y - redni broj zaklopke.

Zaštita od buke riješena je kanalskim prigušivačima, koji se ugrađuju kao segmenti kanalskog razvoda.

Zaštita od vibracija predviđena je postavljanjem opreme putem antivibracijskih podloški od tvrde gume, te spajanjem opreme (komore i ventilatori) s kanalskim razvodom putem fleksibilnih priključaka.

Da bi se prisilna ventilacija sanitarija obavljala efikasno, potrebno je obvezno u sklopu arhitektonskog projekta, predvidjeti podrezivanje donjeg dijela vrata 2 cm na naznačenim vratima vidljivim u grafičkom dijelu projekta. Za prestrujavanje većih količina zraka u sklopu strojarskog projekta predviđene su prestrujne rešetke.

Za ličenje je predviđen sav ovjesni i konzolni materijal kanala. Ličenje izvesti s premazom reaktivne boje i s dva premaza laka u boji prema zahtjevu korisnika.

Za izolaciju se koristi:

- paronepropusni materijal od teško zapaljivog gradiva klase gorivosti B-s3, d0, prema HRN EN 13501-1. Materijal s parnom branom, koeficijenta otpora difuziji vodene pare $\mu \geq 10.000$, koeficijenta provodnosti topline λ (W/m^{o}C) ≤ 0,033, za temperaturno područje primjene -50 ± 110°C

- polutvrde ploče od kamene vune kaširane Al-folijom klase gorivosti A1. Materijal izolacije je vodoodbojan i kemijski neutralan, s koeficijentom provodnosti topline λ = 0,035 i koeficijentom otpora difuziji vodene pare μ = 1. Koristi se za potrebe instalacije protupožarnih zaklopki

- protupožarna izolacija limenih kanala F90 materijalom od gradiva klase gorivosti A1, tip kao PROMATECT-AD ili jednakovrijedan. Materijal izolacije debljine 40 mm, od silikatnih ploča otpornih na požar sa cementnim vezivom, otpornih na vlagu, sa koeficijentom provodnosti topline λ (W/mK) = 0,09 i gustoćom 500 kg/m^3. Izolacija se izrađuje po atestiranom postupku proizvođača izolacije sa sistemom osiguranja kakvoće sukladno DIN ISO 9002/EN 29002.

Za izolaciju su predviđeni:

- limeni kanali svježeg uzduha vođeni unutar građevine. Materijal izolacije je klase gorivosti B-s3, d0, debljine s = 19 mm

- svi limeni kanali obrađenog i povratnog uzduha vođeni izvan građevine. Materijal izolacije je klase gorivosti B-s3, d0, debljine s = 19 mm

- svi limeni kanali obrađenog uzduha unutar građevine. Materijal izolacije je klase gorivosti B-s3, d0, debljine s = 13 mm

- aluminijski kanali povratnog uzduha kuhinje vođeni unutar građevine. Materijal izolacije je klase gorivosti B-s3, d0, debljine s = 19 mm

- dionice kanala od granice požarnog sektora do protupožarne zaklopke, koja u isti zbog smještajnih mogućnosti nije ugrađena

- dionice kanala od granice požarnog sektora do izlaska iz objekta u koje nije moguće ugraditi protupožarnu zaklopku iz funkcionalnih razloga.

Izolirani kanalski razvod vođen izvan građevine dodatno se vodonepropusno oblaže aluminijskim limom.

4) ELEKTRO OTPORNO GRIJANJE

Za prostore sanitarija i garderoba osoblja na etažama prizemlja, 1. i 2. kata predviđeno je elektropodno grijanje, dimenzija i snaga naznačenih u grafičkom dijelu dokumentacije. Uz elektropodno grijanje predviđen je i termostat za upravljanje istim.

Za prostore skladišta na etažama 1. i 2. kata previđena je instalacija električnih radijatora sa termostatima za upravljanje, dimenzija i snaga naznačenih u grafičkom dijelu dokumentacije.

5) AUTOMATSKA REGULACIJA

OPĆENITO

Za upravljanje KVGH instalacijama na građevini predviđen je upravljački sustav koji korisniku omogućuje intuitivno i jednostavno upravljanje i nadzor, ekonomično korištenje te u konačnici uštedu energije.

Za nadzor rada i upravljanje KVGH postrojenjima na građevini predviđen je sustav automatskog nadzora i upravljanja, koji se sastoji od upravljačkih DDC kontrolera s odgovarajućim brojem U/I modula smještenih u upravljačkom ormaru RO-EP. Predviđeni DDC regulatori služe za upravljanje energetskim postrojenjem te sustavima klima komora KK-1, KK-2 i VK-3.

Korisnički pristup podacima, mjerenim i postavnim vrijednostima, vremenskim programima, povijesnim podacima i alarmima također je moguć putem pametnog telefona ili tablet računala. U integracijskom kontroleru moguće je kreirati neograničen broj korisnika, pri čemu će se svakom korisniku dodijeliti odgovarajuća prava. Ovisno o dodijeljenim pravima, korisnik će moći samo

nadzirati postrojenje, nadzirati alarme, nadzirati i podešavati parametre rada, dok korisnik s administratorskim pravima može u potpunosti programirati rad sustava.

Slanje kritičnih alarma predviđeno je putem e-maila, uz dodatnu mogućnost alarmiranja SMS porukama. Sustav također uključuje automatsko generiranje i slanje različitih unaprijed definiranih izvještaja, uključujući izvještaje o potrošnji energije, alarmnim stanjima te općem stanju sustava, na unaprijed određene e-mail adrese. Ovi izvještaji omogućuju praćenje učinkovitosti i pravovremenu reakciju u slučaju nepravilnosti u radu sustava.

PROSTORNA REGULACIJA

U sklopu projekta dječjeg vrtića odabrani su uređaji za upravljanje sustavom grijanja i klimatizacije koji omogućuju visoku energetsku učinkovitost, fleksibilnost u programiranju i jednostavno upravljanje.

Lokalno upravljanje temperaturom u prostorijama omogućeno je putem zidnih upravljačkih LCD modula s integriranim osjetnicima temperature. Povezivanje modula s upravljačkim sustavom predviđeno je putem Modbus RTU komunikacijskog protokola.

Zidni panel namijenjen upravljanju sustavima grijanja, ventilacije i klimatizacije (HVAC). Paneli su opremljeni LCD zaslonom i jednostavnim navigacijskim gumbima, koji korisnicima omogućuju lako podešavanje temperature, brzine ventilatora i statusa sustava.

Panel sadrži ugrađeni temperaturni osjetnik koji omogućuje precizno podešavanje uvjeta u prostoru. Komunicira putem Modbus RTU ili BACnet MS/TP protokola, što omogućuje njegovu integraciju u napredne sustave upravljanja zgradama (BMS). Panel se napaja s 24V AC/DC, što ga čini fleksibilnim za različite vrste instalacija.

Uz panel, u projekt je uključen i pametni termostat.

Pametni termostat namijenjen preciznom upravljanju sustavima grijanja, uključujući električno podno grijanje i vodeno grijanje. Ovaj termostat pruža jednostavno i intuitivno korisničko iskustvo uz mogućnost daljinskog upravljanja.

Kombinacija pametnog termostata i slobodno programibilnog kontrolera osigurava optimalnu regulaciju temperature i upravljanje HVAC sustavima u dječjem vrtiću. Ovaj sustav omogućuje visoku energetsku učinkovitost, jednostavno upravljanje i prilagodljivost potrebama korisnika, što doprinosi ugodnom i sigurnom okruženju za djecu i osoblje vrtića.

KVGH SUSTAVI NA GRAĐEVINI

Za ventilaciju, grijanje i hlađenje prostora predviđeni su slijedeći sustavi:

Sustav	Opis	Upravljački ormar
Temeljno grijanje/hlađenje	Temeljno grijanje/hlađenje predviđeno je preko podnog grijanja i/ili VRF sustava	RO-EP
KK-1 *Centralna komora*	Klima sustav za dobavu potrebne količine uzduha i odsis u određenim prostorijama	RO-EP
KK-2 *Kuhinja*	Klima sustav za dobavu potrebne količine uzduha i odsis u kuhinji	RO-EP
SUSTAV V-3 PVN + Blagovaona	Klima sustav za dobavu potrebne količine uzduha i odsis u prostoru PVN-a i blagovaone	RO-EP

ENERGETSKO POSTROJENJE ZA PODNO GRIJANJE I PTV

Za pripremu tople vode za podno grijanje i potrošnu toplu vodu koriste se dvije unutarnje visokotemperaturne jedinice.

POSTROJENJE ZA OBRADU UZDUHA

Klima komorama KK-1, KK-2 i V-3 osigurana je dobava svježeg i izbacivanje otpadnog uzduha iz tretiranih prostora.

VRF SUSTAV

Za potrebe prostora u kojima borave ljudi (dnevni boravci) ili je veća frekvencija prolaznosti (hodnik i garderoba) predviđena je instalacija VRF sustava.

Taj sustav će biti integriran putem Modbus/BACnet protokola u sustav automatske regulacije.

OPIS RADA AUTOMATSKE REGULACIJE

Elementima automatske regulacije osigurava se automatsko vođenje procesa obrade zraka uz održavanje temperature prostora u cjelogodišnjem režimu.

Isključeno stanje

U isključenom stanju postrojenja zaustavljeni su potisni i odsisni ventilatori, a žaluzine s povratnom oprugom na svježem i otpadnom zraku zatvorene su.

Motorni pogoni žaluzina upravljaju se ON-OFF upravljačkim signalom i povratnom oprugom koja dovodi žaluzine u sigurnosni položaj u slučaju nestanka električne energije. Krajnji kontakti služe

za indikaciju položaja. Žaluzine se otvaraju na temelju signala o radu EC motora potisnog/odsisnog ventilatora.

Kako je vrijeme otvaranja žaluzina 60 s, potrebno je podesiti vrijeme zaleta na EC motorima na najmanje 60 s.

Sustav u pogonu

Uključivanjem sustava u rad, ručno s elektro razdjelnika ili automatski, pokreću se potisni i odsisni ventilator te započinje rad automatske regulacije za održavanje temperature zraka u potisnom kanalu.

Regulacija temperature

Na temelju izmjerene temperature zraka u prostoru i u potisnom kanalu te namještene vrijednosti (Set Point) i kontrolnog algoritma (upravljačke sekvence) u softveru, dolazi do regulacije temperature prostora/upuhivanja. Regulator šalje upravljačke signale 0-10V na regulacijske žaluzine i regulacijske ventile prema unaprijed definiranoj sekvenci.

Povrat energije iz prostora rekuperatorom topline

Rekuperator topline omogućuje iskorištavanje otpadne toplinske energije (zimi) i rashladne energije (ljeti) tako da, na temelju zadanog algoritma u pripadajućem regulatoru, uspoređuje temperaturu otpadnog i svježeg zraka. Ovisno o temperaturnim uvjetima, žaluzine se pozicioniraju tako da zrak prolazi kroz rekuperator, čime je aktiviran povrat energije iz prostora, ili kroz bypass žaluzine, čime je aktivna opcija slobodnog noćnog hlađenja.

Nadzor zaprljanosti filtera

Filtri su opremljeni s diferencijalnim presostatima za indikaciju zaprljanja koji se postavljaju na maksimalnu dozvoljenu vrijednost pada tlaka. Presostati su radnog područja 50...500 Pa. Signalizacija svakog filtera pojedinačno je na elektro komandnom ormaru, a alarmni signal se prosljeđuje na upravljački sustav.

Zaštita od smrzavanja

U slučaju opasnosti od smrzavanja grijača (nestanak ogrjevnog medija, kvar cirkulacijske crpke ili sl.) na temelju signala zaštitnog termostata grijača doći će do bezuvjetnog isključivanja tlačnog i odsisnog ventilatora, zatvaranja žaluzina na svježem i otpadnom uzduhu, 100% otvaranja regulacijskog ventila grijača te automatske dojave alarma lokalno na pripadajućem regulatoru i na centralnom nadzorno-upravljačkom sustavu građevine.

Zaštita od smrzavanja je predviđena na svim kanalskim toplovodnim grijačima.

Regulacija brzine vrtnje potisnih i odsisnih ventilatora

U cilju optimalnog podešavanja traženih količina uzduha i u cilju postizavanja veće energetske učinkovitosti ventilatori su pogonjeni EC motorima kod kojih je moguće upravljačkim signalom 0-10V regulirati brzinu vrtnje i količinu uzduha od Vmin-100%.

Mjerenje količine uzduha

Potisni i odsisni ventilatori su opremljeni sa mjernim ringom i osjetnicima diferencijalnog tlaka.

Iz poznatog koeficijenta ventilatora, izmjerenog mjerenog diferencijalnog tlaka i formule V = k*sqrt(dP) se može dobiti stvarna količina uzduha na ventilatoru.

Štedni i optimizacijski programi

Zadatak automatske regulacije je održavanje zadanih parametara uz minimalni utrošak energije.

U tu svrhu su predviđeni štedni i optimizacijski program i to:

- upravljanje ventilacijom na osnovu vremenskih programa
- upravljanje ventilacijom na osnovu okupiranosti prostora
- optimizacijski start/stop program (sustavi startaju i zaustavljaju se u točno ono vrijeme koje je potrebno da se održe komforni uvjeti u prostoru za vrijeme radnog vremena)
- program slobodnog noćnog hlađenja, u ljetnom periodu kad je vanjska dnevna temperature veća od 22˚C, a noćna manja od 18˚C ventilacija radi sa 100% svježim uzduhom i bez hlađenja sa ciljem pothlađivanja prostora
- isključuje se hlađenje kad je vanjska temperature manja od 15˚C, kako bi se osiguralo da se prostor hladi vanjskim uzduhom, a ne energijom iz VRV sustava
- onemogućavanje da se u proljeće/jesen prostor u ranojutarnjim satima grije, a potom hladi.

Hlađenje vanjskim uzduhom

U slučaju kad je prostor potrebno hladiti i kad je vanjska temperatura manja od temperature prostora (Tv<Tp) regulacijskom sekvencom se prostor najprije pokušava ohladiti energijom vanjskog hladnijeg uzduha. U tom slučaju se žaluzine pozicioniraju tako da sustav radi s bez rekuperacije. Temperatura prostora se održava reguliranjem položaja bypass žaluzina rekuperatora, a hlađenje je isključeno.

U tom slučaju temperatura u prostoru se održava bez dodatne rashladne energije. Ukoliko se prostor ne uspije ohladiti vanjskim uzduhom, tek onda će se početi koristiti hladnjak, odnosno rashladna energija iz dizalice topline.

Noćno slobodno hlađenje

Ova funkcija omogućava noćno pothlađivanje prostora hladnim vanjskim uzduhom u ljetnim jutarnjim satima prije početka perioda okupiranosti.

Noćno slobodno hlađenje radi bazirano na usporedbi temperature vanjskog uzduha i prostora. Ukoliko je temperaturna razlika veća od npr. 4˚C uključit će se klima sustav koji će raditi s 100% svježim uzduhom, maksimalnom brzinom vrtnje potisnog i odsisnog ventilatora, te sa isključenim hladnjakom.

Funkcija je aktivna dok se ne postigne donja granična temperature prostora (npr. 20˚C), kad sustav prestaje s radom.

Lokalni prikaz

Za elektromotorne pogone (potisni, odsisni ventilatori i crpke), diferencijalne presostate, termostate predviđen je prikaz stanja lokalnom signalizacijom na elektro komandnom ormaru. Lokalna signalizacija je predviđena na touch panelu na ormaru RO-STR.

UPRAVLJAČKI SUSTAV

Osnovna ideja je mogućnost nadzora i upravljanja svim bitnim instalacijama preko jednog zajedničkog međusobno integriranog sustava. Na taj način korisnik dobiva mogućnost korisnički jednostavnog upravljanja i nadzora, mogućnost ekonomičnog korištenja sustava, praćenje troškova i u konačnici uštedu energije.

Upravljački kontroler

Za upravljanje sustavom predviđeni su slobodno programibilni regulatori s odgovarajućim brojem ulaza/izlaza i mogućnošću prihvata podataka putem otvorenih bus protokola. Prikupljeni podaci se koriste u izradi kontrolno-upravljačke logike pomoću koje se djeluje na izvršne funkcije svih podsustava.

Moduli

Za prikupljanje mjerenih vrijednosti (AI), digitalnih statusa i alarma (DI), analogne izlazne komande (AO) i digitalne izlazne komande (DO) predviđeni su modularni DDC ulazno-izlazni moduli koji su smješteni u upravljački ormar.

Karakteristike:

komunikacija po bilo kojem od otvorenih protokola (Modbus, Lonworks, BACnet, M-bus, OPC, SNMP, Dali, KNX),
Integriran server,

Opcija slanja SMS-ova, spajanje preko GPRS-a

- integriran s/w alat za programiranje
- grafički alat za kreiranje korisničkih prikaza
- mogućnost daljinskog pristupa grafikama i podacima programiranje putem Internet browsera
- komunikacija s drugim kontrolerima i CNUS-om je predviđena s BACnet/IP komunikacijom.

Integrirana su 2 porta za spajanje putem Interneta. U kontroleru je integriran i server tako da je pristup podacima i grafikama moguć sa bilo kojeg računala na mreži putem bilo kojeg Internet browsera.

KORISNIČKA SUČELJA CNUS-a

Upravljanje preko Touch panela

Za upravljanje i nadzor rada sustava predviđen su touch paneli na vratima elektro upravljačkih ormara, a također i daljinski preko bilo kojeg računala spojenog na korisničkoj mreži.

Osnovno korisničko sučelje omogućit će sljedeće akcije:

- Promjena moda korištenja pojedinih prostora
- Promjena postavnih vrijednosti (Set Pointa)
- Promjena kontrolnih postavki
- Ručno upravljanje
- Podešavanje vremenskih programa korištenja za svaki prostor posebno
- Nadzor i pregledavanje alarma.

Napredno servisno korisničko sučelje omogućit će sljedeće akcije:

- Optimizacija upravljanja
- Trending (historijski prikaz podataka u vidu grafikona)
- Daljinska dijagnostika
- Preventivno održavanje
- Logovi i izvještaji
- Kreiranje korisničkih profila i upravljanje pravima.

Upravljanje računalima na lokalnoj korisničkoj mreži preko Interneta

Svim podacima i parametrima sustava moguće je pristupiti i preko korisničke IP mreže, koristeći internetski preglednik na računalima, spajajući se na server u glavnom kontroleru.

Uz odgovarajuće postavke na Internet routeru, sustavu je moguće pristupiti i preko bilo kojeg uređaja spojenog na Internet.

Korisnik će biti u mogućnosti jednostavno koristiti sustav putem tablet PC-a, računala na mreži i mobilnih smart telefona.

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

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.

Predviđeni vijek trajanja instalacije iznosi 25 godina.

Projektant:

Branimir Šegotić, mag.ing.mech.

2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

2.1. OPĆI UVJETI

OVI UVJETI REGULIRAJU I SPECIFICIRAJU:

- prava, dužnosti i obveze investitora, izvođača radova i projektanta ovom projektnom dokumentacijom tretiranog postrojenja ili instalacije,
- izbor, nabavu i izradu opreme specificirane u specifikaciji,
- montažu, ispitivanje i preuzimanje projektiranog postrojenja ili instalacije,
- garanciju za kvalitetu i funkcionalnost postrojenja ili instalacije.

STAVKE IZ OVIH OPĆIH UVJETA TREBA DOSLJEDNO PRIMJENJIVATI OSIM:

- ako nije drugačije precizirano ugovorom između investitora i izvođača radova,
- ako nije drugačije regulirano Zakonom.

UGOVARANJE

- 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 na osnovi ove projektne dokumentacije, kada je ista revidirana i odobrena od nadležne službe, 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 da ima odgovarajuće reference.
- Prije sklapanja ugovora izvođač radova je dužan proučiti projektnu dokumentaciju, provjeriti istu u kvantitativnom i kvalitativnom smislu, provjeriti rokove i mogućnosti nabavke opreme i materijala, mogućnosti transporta, unošenja i montaže opreme, naročito opreme većih gabarita i specijalnih zahtjeva.
- U slučaju bilo kakvih primjedbi ili nejasnoća u smislu prethodno navedenih, izvođač radova je dužan iste prije sklapanja ugovora razriješiti s projektantom ili investitorom i sukladno svom nahođenju o tome se pismeno izjasniti investitoru. U protivnom se smatra da nema primjedbi niti bilo kakvih naknadnih potraživanja s relevantnih naslova.
- U slučaju potrebe za bilo kakvim promjenama u projektnoj dokumentaciji izvođač radova je dužan za to ishoditi pismenu 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 pismenom obliku u pogledu cijena i rokova, te potpisuje od strane investitora i izvođača radova.

PRIPREMA RADOVA

- Izvođač radova je obvezan po potpisu ugovora imenovati za rukovoditelja radova na građevini osobu u skladu sa zakonskim propisima i o tome pismeno obavijestiti investitora.
- Izvođač radova je obvezan dostaviti investitoru usuglašenu dinamiku izvođenja radova od početka do završetka istih, sa spiskom radnika na građevini. Usuglašena dinamika radova treba biti izrađena na način da ista ne remeti kontinuitet proizvodnje investitora.

- Investitor je dužan prije početka izvođenja radova osigurati izvođaču projektnu dokumentaciju za izvođenje istih u dva primjerka, slobodan prostor za smještaj opreme, materijala i alata, čuvarsku službu, vatrogasnu službu na mjestima gdje može doći do požara, te priključak električne energije i vode na mjestu radova, bez naknade.
- Prije početka radova izvođač radova je dužan detaljno proučiti i provjeriti projektnu dokumentaciju, kontrolirati kompletnost dokumentacije te predložiti eventualno potrebne izmjene i dopune iz naknadnih razloga, više sile ili sl. i o tome pismeno 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.

OPREMA

- 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.

RADOVI

- 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. Građevinska knjiga služi kao baza za sastavljanje situacije za isplatu, kao dokument pri tehničkom pregledu i konačnom obračunu. Ista se potpisana od strane izvođača i nadzorne službe predaje investitoru.
- U slučaju da tijekom izvođenja radova dođe do zastoja ili prekida istih zbog razloga za koje nije kriv izvođač radova, nadzorna služba investitora dužna je vrijeme prekida ili zastoja radova upisati u građevinsku knjigu ili montažni dnevnik.
- Vrijeme zastoja ili prekida obračunava se vrijednošću režijskog sata izvođača radova po prisutnom radniku. U slučaju nastupa više sile koja se zapisnički obostrano konstatira, izvođač radova nema pravo na naknadu za vrijeme trajanja prekida radova.
- Ako do prekida izvođenja radova dođe zbog razloga za koje je odgovoran izvođač radova, ili ako isti učini materijalnu štetu na građevini ili uređajima investitora, dužan je učinjenu štetu u potpunosti nadoknaditi investitoru. Šteta se mora utvrditi zapisnički između zainteresiranih strana.
- Ako do prekida izvođenja radova dođe zbog razloga za koje je odgovoran investitor ili ako isti odustane od ugovora, investitor je dužan isplatiti do tada obavljene radove, kao i svaku započetu fazu radova kao završenu.
- Ukoliko izvođač radova ne izvodi radove solidno i sukladno uzancama struke investitor ima pravo radove prekinuti i povjeriti ih drugom izvođaču radova, a na teret izvođača radova potpisnika ugovora, neovisno o opsegu neizvedenih radova i cijeni koju će postići investitor s drugim izvođačem radova.
- Za izvođenje naknadnih radova koji nisu obuhvaćeni ugovorom izvođač radova je dužan investitoru podnijeti pismeni zahtjev, uz koji prilaže odgovarajuću dokumentaciju kojom se ti radovi specificiraju.
- Investitor je dužan u roku od 15 dana od završetka radova staviti eventualne primjedbe na iste, kako bi se moglo pristupiti preuzimanju postrojenja.

IZVEDBENA I OSTALA DOKUMENTACIJA

- 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.

NADZOR NAD IZVEDBOM RADOVA

- 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.

PREUZIMANJE POSTROJENJA

- Nakon obavljene montaže, obavljenih ispitivanja, balansiranja i reguliranja postrojenja ili instalacije, te obavljenog probnog pogona, izvođač radova daje investitoru zahtjev za primopredaju postrojenja ili instalacije.
- Investitor je dužan u roku 8 dana od dobivanja zahtjeva (s priloženim kopijama zapisnika o obavljenim ispitivanjima) imenovati komisiju koja će u njegovo ime od izvođača radova preuzeti postrojenje ili instalaciju.
- Izvođač radova je dužan prilikom primopredaje radova uručiti investitoru svu relevantnu dokumentaciju, uključivo postaviti upute za rukovanje postrojenjem ili instalacijom na pogodno mjesto u prostoriji iz koje se rukuje istima.
- Na zahtjev investitora izvođač radova je dužan obučiti osoblje koje će rukovati postrojenjem kad ga investitor preuzme, a troškovi obuke padaju na teret investitora.
- Troškove pogonskog medija i energije za potrebe ispitivanja, regulacije i probnog pogona snosi investitor.
- Troškove primopredajne komisije u cijelosti snosi investitor.

JAMSTVO

- 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.

2.2. TEHNIČKI UVJETI ZA POSTROJENJE VENTILACIJE

- Sve montažne i instalaterske radove na postrojenju ventilacije preporučuje se povjeriti specijaliziranom izvođaču radova koji posjeduje svu potrebnu opremu, alat, pribor i naprave za izvođenje radova i koji ima vještu i iskusnu radnu snagu za stručno, kvalitetno i brzo izvođenje radova.
- Izrada predmetnog postrojenja mora se u potpunosti izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu, specifikaciji i navedenim uvjetima o važećim tehničkim propisima.
- 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.
- Kanali za razvod uzduha izrađuju se iz pocinčanog 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 uzduha izvode se u sekcijama duljine 1.960 mm, odnosno duljine do 960 mm kod sekcija kanala čija duljina veće stranice prelazi 1.200 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 strujanje uzduha.
- 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 teka-strip trakom ili gumi kitom (nikako spužvastom trakom, kartonom, špagom ili okruglom gumom).
- Kanali se ovješuju ili učvršćuju na građevinsku konstrukciju građevine pomoću profila od kutnog željeza, limenom trakom (plosnato željezo) ili trakom od perforiranog pocinčanog lima, 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 uzduha.
- Spajanje fleksibilnih cijevi obavlja se pomoću obujmica, na nepropusan način.
- Elementi za distribuciju uzduha (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 sami otvori kroz za to izrezane otvore u spuštenom stropu i pričvršćuju na ugradbenu ramicu pomoću bravica.

- Regulacijske žaluzije pričvršćuju se na kanal preko protuprirubnica pomoću vijaka. Brtvljenje isto kao i kod kanala.
- Regulacijske zaklopke ugrađuju se u kanale direktno. Ležišta osovina izrađuju se od plastike ili mesinga.
- Regulacijske žaluzije i zaklopke moraju imati mehanizam za pomicanje i fiksiranje s oznakom položaja otvorenosti-zatvorenosti.
- Regulacijske leptir-zaklopke ugrađuju se na kanal tako da se omogući nesmetano pomicanje leptira od potpuno otvorenog do zatvorenog položaja.
- Zahvatne klapne i usmjerivači ugrađuju se zajedno s distribucijskim elementima (rešetkama), ili na spoju kanala i limenih rukavaca, i to u same limene rukavce. Već kod montaže potrebno je obaviti prethodnu regulaciju (otvaranje 25% do 100%, odnosno 100% do 25%) u smjeru strujanja uzduha.
- Potrebno je obratiti pažnju da se klapne ugrade pravilno obzirom na smjer strujanja uzduha.
- Ventilokomore se ugrađuju 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.
- Elementi automatske regulacije ugrađuju se prema shemi automatske regulacije i odgovarajućim dispozicijskim nacrtima.
- Kanalski osjetnici ugrađuju se u kanale na mjestima gdje se postiže pravilni profil brzine strujanja. Isto vrijedi i za jedrene sklopke.
- Prirubnice od kutnog željeza zaštićuju se 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 strujanja uzduha 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.

2.3. TEHNIČKI UVJETI ZA POVRŠINSKO GRIJANJE

- Sve montažne i instalaterske radove na isntalaciji 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 predmetne instalacije 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 instalacije potrebno je strogo se pridržavati uputstava proizvođača ugrađene opreme.
- Tijekom same eksploatacije postrojenja treba se pridržavati propisa o evidentiranju i periodičnim pregledima instalacije.
- Ispitivanje instalacije mora se obaviti sukladno važećim tehničkim propisima.
- Rad instalacije predviđen je automatski pa nije neophodno stalno prisustvo rukovatelja istog, osim u slučajevima koji bi mogli dovesti do poremećaja u radu i oštećenja.
- Sve plastične cijevi na bazi kopolimera koje se većinom koriste u instalacijama podnih grijanja spajaju se međusobno isključivo polifuzijskim zavarivanjem pri temperaturi 250°C - 275°C. Pri tome se upotrebljava aparat za polifuzno zavarivanje te dvostruki naglavak (mufa) koja je od istog materijala kao i cijev.
- Plastične cijevi su fleksibilne do određene granice. Najmanji radijus savijanja dozvoljen je 15 cm. Iz tog razloga najmanji raster čelične armature mreže na koju se postavljaju registri plastičnih cijevi je 15 x 15 cm (kvadratičan). Za pravilno krivljenje cijevi preporučuje se šablona. Radi lakšeg savijanja, cijevi zagrijemo toplom vodom do najviše 80°C ili toplim zrakom. Upotreba otvorenog plamena strogo je zabranjena.
- Pri prolazu čeličnih cijevi (na razdjeljivače) u prodorima podova mokrih čvorova potrebno je ugraditi proturne cijevi (čahure) na visini od nivoa mokre površine min. 5 cm, radi zaštite cjevovoda od korozije.
- Po kompletno položenim plastičnim cijevima i registrima, pristupa se hladnoj tlačnoj probi pod tlakom od 6 bara u vremenu 24 sata. Svaki registar ispituje se i kontrolira posebno. Ispitivanje je uspješno završeno ako ne dođe do pada tlaka i ako je instalacija vodonepropusna.
- Uglavnom su sve plastične cijevi za podno grijanje iz sličnog materijala pa se preporuča da temperatura vode ne prijeđe 55-60°C. U svakom slučaju preporuča se pridržavati preporuke proizvođača.
- Slojevi poda u koji se ugrađuju cijevni registri podnog grijanja određeni su projektnom dokumentacijom instalacije podnog grijanja. Te slojeve, kao i samo postavljanje registra podnog grijanja, može izvoditi samo ovlaštena organizacija za takvu vrstu radova.
- Estrich-sloj kojim se zalijevaju cijevni registri suši se najmanje 28 dana. Za to vrijeme su cijevni registri skroz ispunjeni vodom iz vodovodne vode i pod tlakom min. 2 bara.
- Prostor u kojem se izvodi instalacija podnog grijanja mora biti potpuno zatvoren (zastakljen). Ne smije biti propuha i sve ostale instalacije moraju biti dovršene. Prilikom puštanja sustava u pogon pazimo da nam temperatura vode u sustavu ne prekorači temperaturu iz vodovodne mreže. Temperaturu postupno dižemo svaki dan za 10°C dok se ne postigne radna. Radna temperatura dovodne vode u registre neka ne prijeđe 55°C, inače mogu nastati oštećenja estricha.
- Izvođač radova dužan je dogotoviti, dotjerati i izregulirati instalaciju do potpune pogonske sposobnosti, pustiti instalaciju u pogon, voditi probni pogon u trajanju najmanje od 3 dana, te podučiti osoblje investitora u rukovanju instalacijom i njezinom pravilnom iskorištavanju.

- Ukoliko investitor želi obaviti određena mjerenja i ispitivanja uređaja i instalacija kao cjeline, izvođač je dužan staviti na raspolaganje potrebne instrumente i stručno osoblje, a sve troškove s tim u vezi snosi investitor.

2.4. TEHNIČKI UVJETI ZA POSTROJENJE DJELOMIČNE KLIMATIZACIJE (DX sustav)

- Ovi tehnički uvjeti obuhvaćaju uvjete isporuke i montaže postrojenja klimatizacije. Ukoliko se u njima nalaze i uvjeti koji se ne odnose na predmetno postrojenje ili instalaciju tretiranu ovom projektnom dokumentacijom, ti se uvjeti ne primjenjuju.
- 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 o 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 na temelj ili konzole učvršćuje preko antivibratora ili specijalnog antivibracijskog tepiha.
- Elementi automatske regulacije ugrađuju se prema shemi proizvođača/isporučitelja automatske regulacije i odgovarajućim dispozicijskim nacrtima.
- Prirubnice od kutnog željeza zaštićuju se od korozije dvostrukim premazom temeljne boje.
- Spajanje izmjenjivača topline (hladnjak, grijač) s priključnim cjevovodom, obavlja se od strane kvalificirane radne strukture koja mora stručno izvesti navedene radove.
- 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 DX sustavu potrebno je izvesti sukladno dobroj izvođačkoj praksi za HFC sustave (posvetiti pažnju čistoći cjevovoda i nepropusnosti spojeva).
- Unutarnje i vanjske jedinice DX sustava ugrađuju se prema dispozicijskom nacrtu u projektnoj dokumentaciji.
- Vanjske jedinice moraju biti izdignute od poda minimalno 100 mm.
- Montažu vanjskih uređaja izvesti na za to predviđeni temelj. Iste je potrebno poravnati (razmak između jedinica prema grafičkom dijelu dokumentacije) i učvrstiti za temelj sa sidrenim vijcima veličine M12.

- Cijevne razvode radnog medija (R410A/R32) izvesti iz bakra, a spajanje izvesti lemljenjem. Koristiti bakrene predizolirane cijevi namijenjene za radni medij R410A/R32. 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/R32 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 (REFNET joint). 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/R32) 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 procurijevanja 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 i 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 vakumiranja (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/R32). 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 pro-izvođača 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 + 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, brzina strujanja uzduha 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 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. Primijećene nedostatke izvođač radova dužan je otkloniti o svom trošku.

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

2.5. TEHNIČKI UVJETI ZA INSTALACIJU CIJEVNIH RAZVODA

- Ovi tehnički uvjeti obuhvaćaju uvjete isporuke i montaže instalacije cijevnih razvoda. Ukoliko se u njima nalaze i uvjeti koji se ne odnose na predmetno postrojenje ili instalaciju tretiranu ovom projektnom dokumentacijom, ti se uvjeti ne primjenjuju.
- Sve montažne i instalaterske radove na cijevnim instalacijama 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 predmetne instalacije mora se u potpunosti izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu, specifikaciji i navedenim uvjetima o važećim tehničkim propisima.
- Tijekom same eksploatacije treba se pridržavati propisa o evidentiranju i periodičnim pregledima instalacije.
- Ispitivanje instalacije mora se obaviti sukladno važećim tehničkim propisima.
- Crpke moraju po kapacitetu odgovarati zahtjevima u tehničkom proračunu i specifikaciji.
- U pogledu kompenzacije vibracija i sl. striktno se pridržavati odgovarajućih uputa proizvođača opreme.
- Obvezno ugraditi mjerno-regulacijsku armaturu predviđenu specifikacijom i prikazom na nacrtima (shema postrojenja). Kod ugradnje mjerne armature paziti da se ista ugradi na mjesta gdje se dobiva najbrže i najtočnije očitanje (mjerenje).
- Automatika je samo pomoćno sredstvo za olakšanje rada, a istu ugrađuje i obavlja regulaciju ovlaštena osoba od strane proizvođača.
- Na opremi 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.
- 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.
- 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.
- Raspon oslonaca ne smije se izvesti manji od propisanog. Paziti da se kod kliznih oslonaca izvede zračnost (od min. 3 mm) između vodilice i stope oslonaca da se omogući slobodno klizanje.
- 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 pažnju obratiti pri izvođenju prednapona.
- Odzračivanje i pražnjenje cjevovoda izvodi se na mjestima određenim projektnom dokumentacijom.
- Ugraditi se smiju samo ispravni elementi cjevovoda.

- Cjevovodi se moraju izvesti s nazivnim otvorom (profilom) prema shemi cjevovoda datoj u projektu.
- Tipovi cijevnih zatvarača i armature (zasuni ili ventili, nepovratne zaklopke odnosno ventili) moraju odgovarati shemi cjevovoda datoj u projektu.
- Kod ugradnje tuljka termometra paziti da se ne zatvori slobodan presjek cjevovoda.
- 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 samo dozvoljenim press spojnicama i stezaljkama, 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.
- Po obavljenom postavljanju i spajanju 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 instalacije, kako bi se utvrdila ispravnost prije povezivanja u cjeloviti sustav.
- Ispitivanje spoja press spojnicama i stezaljkama obavlja se vizualno tijekom izvedbe cjevovoda.
- Hladna proba instalacije obavlja se nakon montaže cjevovoda. 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 bara 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 sljedeće: vizualni pregled nepropusnosti press spojeva, povezivanja stezaljkama, 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. Primijećene 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 uvjetima 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, masnoće. Odmašćivanje površina mora se primjeniti ako su površine tijekom ugradnje bile u dodiru s asfaltom, bitumenom, uljem i sličnim materijalima.
- Na ovakvu izolaciju ne nanosi se nikakva boja nego se samo kod samog izvora tehnološkog medija stavljaju oznake (prsteni) prema važećem standardu za označavanje (DIN 2404).
- 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.

2.6. ATESTI, MJERENJA I ISPITIVANJA KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED I UPORABNU DOZVOLU

- Atesti ugrađene opreme i materijala.
- Atesti tlačne opreme (ocjena o sukladnosti).
- Atest o obavljenom mjerenju buke u prostorima i utjecaju buke prema okolini.
- Atesti sigurnosnih ventila (ocjena o sukladnosti).
- Atest o obavljenom funkcijskom ispitivanju postrojenja i instalacija.
- Mjerenje o postignutim parametrima postrojenja: tlakovi, temperature.
- Dokaznica o postignutom kapacitetu postrojenja instalacija.

Projektant:

Branimir Šegotić, mag.ing.mech.

3. TEHNIČKI PRORAČUN

TEHNIČKI PRORAČUN

3.1. OSNOVNI PODACI

- Vanjsko proračunsko klimatsko stanje:

- ljeto	t_v =	33,0°C	φ = 27% R.V.
- zima	t_v =	-3,0°C	φ = 93% R.V.

Prema iskustvu projektanta ljetni proračun i dimenzioniranje opreme izvršeno je za temperaturu od 35°C.

Unutrašnja klimatska stanja usvojena su prema namjeni prostora i tehnološkim zahjevima.

3.2. ODABIR IZVORA TOPLINSKE I RASHLADNE ENERGIJE

Na osnovi bilance za potrebe grijanja i hlađenja, odabrana su 2 VRF sustava u izvedbi toplinske crpke, sljedećih tehničkih karakteristika:

VJ-2:

- rashladni učin		Q_{hl}	(kW)	=	72,8
- ogrjevni učin		Q_{gr}	(kW)	=	81,9
- N ukupno hlađenja		Q_{el}	(kW)	=	28,68
- N ukupno grijanja		Q_{el}	(kW)	=	33,54
- rashladno sredstvo					R410A
- električni priključak					3x400V/50Hz
- masa uređaja		G_p	(kg)	=	325
- radno područje grijanja					od -25° do 24°C
- radno područje hlađenja					od -5° do 50°C
- nivo zvučnog tlaka na udaljenosti 1 m od jedinice		L_w	(dBA)	=	65,0
- osnovne dimenzije:	- dubina	D	(mm)	=	1.295
	- širina	B	(mm)	=	765
	- visina	H	(mm)	=	1.695.

VJ-1:

-	rashladni učin		Q_{hl}	(kW)	=	40,0
-	ogrjevni učin		Q_{gr}	(kW)	=	45,0
-	N ukupno hlađenja		Q_{el}	(kW)	=	12,76
-	N ukupno grijanja		Q_{el}	(kW)	=	11,86
-	rashladno sredstvo					R410A
-	električni priključak					3x400V/50Hz
-	masa uređaja		G_p	(kg)	=	207
-	radno područje grijanja					od -25° do 24°C
-	radno područje hlađenja					od -5° do 50°C
-	nivo zvučnog tlaka na udaljenosti 1 m od jedinice		L_w	(dBA)	=	65,0
-	osnovne dimenzije:	- dubina	D	(mm)	=	930
		- širina	B	(mm)	=	765
		- visina	H	(mm)	=	1.695.

Projektant:

Branimir Šegotić, mag.ing.mech.

3.3. PRILOZI TEHNIČKOM PRORAČUNU

3.3.1. - Proračun količine uzduha za prostor kuhinje
3.3.2. - Dimenzioniranje i polaganje podnog grijanja
3.3.3. - Proračun pada tlaka cijevne instalacije
3.3.4. - Proračun pada tlaka kanalskog razvoda
3.3.5. - Proračun ekspanzijskih uređaja

PRILOG BR: 3.3.1.

PRORAČUN KOLIČINE UZDUHA ZA PROSTOR KUHINJE

Napa KN-1:

Poz. nape	KN1			Balans dobitaka topline i vlage za izbor kuhinjske nape				
			Prostor:	Termička obrada				
No.	Uredjaj			Ukupna instalirana snaga	specifični dobitak vlage (odavanje pare)	Ukupni dobitak vlage	spec. senzibilna toplina (odavanje osjetne topline)	Ukupna senzibilna toplina
(-)	(-)			(kW)	(gr/h/kW)	(gr/h)	(W/kW)	(W)
(1)	(2)			(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	El. tava za pečenje			27	588	15876	450	6075
2	EL. indukcijska ploča			20	41	820	70	700
3	EL. indukcijska ploča			20	41	820	70	700
4	El. grill ploča			11	588	6468	330	1815
5	El. kotao za kuhanje			21	441	9261	35	367,5
6	El. kotao za kuhanje			21	441	9261	35	367,5
				120		**42506**		**10025**
ϕ	**L**	**b**	**h_a**	**$d_{hydr,\,m}$**		**h_d, m**		**$q_{v\text{-}teh}$ (m3/h)**
0,7	2,80	1,60	0,90	2,04		1,2		**2914,11**
Ukupna količina odsisnog zraka na osnovu senzibilne topline :						**$q_{v\text{-}cap}$ (m^3/h)**		**3846,62**
Ukupna količina odsisnog zraka na osnovu latentne topline :						**$q_{v\text{-}ext}$ (m3/h)**		**4132,53**
Usvojena kuhinjska napa :		**KHI**	**S**	**-**	**3300**	**x**	**2200**	**x** **500**

Količina filtera:	6	kom
Količina blendi:	6	kom

Napa KN-2:

Poz. nape	KN3	Balans dobitaka topline i vlage za izbor kuhinjske nape						
klimaoprema		Prostor:	Termička obrada					
No.	Uredjaj		Ukupna instalirana snaga	specifični dobitak vlage (odavanje pare)	Ukupni dobitak vlage	spec. senzibilna toplina (odavanje osjetne topline)	Ukupna senzibilna toplina	
(-)	(-)		(kW)	(gr/h/kW)	(gr/h)	(W/kW)	(W)	
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
1	Perilica suđa		16,4	174	2854	65	533	
			16,4		2854		533	
ϕ	L	b	h_a	$d_{hydr,\,m}$	h_d, m		$q_{v\text{-}teh}$ (m3/h)	
1	0,75	0,85	0,90	0,80	1,2		696,75	
Ukupna količina odsisnog zraka na osnovu senzibilne topline :					$q_{v\text{-}cap}$ (m^3/h)		836,10	
Ukupna količina odsisnog zraka na osnovu latentne topline :					$q_{v\text{-}ext}$ (m3/h)		396,33	
Usvojena kuhinjska napa :	KHC	W	-	1100	x	1100	x	400

Količina filtera:	2	kom
Količina blendi:	0	kom

Napa KN-3:

Poz. nape	KN4			Balans dobitaka topline i vlage za izbor kuhinjske nape				
			Prostor:	Termička obrada				
No.	Uredjaj			Ukupna instalirana snaga	specifični dobitak vlage (odavanje pare)	Ukupni dobitak vlage	spec. senzibilna toplina (odavanje osjetne topline)	Ukupna senzibilna toplina
(-)	(-)			(kW)	(gr/h/kW)	(gr/h)	(W/kW)	(W)
(1)	(2)			(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Perilica suđa			10,4	174	1810	65	338
2	Perilica suđa			10,4				
				20,8		**1810**		**338**
ϕ	**L**	**b**	**h_a**	**$d_{hydr,\,m}$**		**h_d, m**		**$q_{v\text{-}teh}$ (m3/h)**
1	1,50	0,75	0,90	1,00		1,2		**739,45**
Ukupna količina odsisnog zraka na osnovu senzibilne topline :						**$q_{v\text{-}cap}$ (m^3/h)**		**887,34**
Ukupna količina odsisnog zraka na osnovu latentne topline :						**$q_{v\text{-}ext}$ (m3/h)**		**251,33**
Usvojena kuhinjska napa :	**KHC**	**W**	-	**1700**	**x**	**1100**	**x**	**400**

Količina filtera:	2	kom
Količina blendi:	1	kom

PRILOG BR: 3.3.2.

DIMENZIONIRANJE I POLAGANJE PODNOG GRIJANJA

Source: Other (hor.): 1, Application: Heating systems, Medium: Water	
Source elevation	0,0 m
Supply and return temperature	**40,0 / 31,8 °C**
Total output	**71724 W**
Total output of convectors $\Phi_{conv,H}$	0 W
Total output of radiant heaters $\Phi_{rh,H}$	62962 W
Total output of other terminal units	0 W
Heat gains from pipe-runs accounted for in balance	0 W
Not utilized heat loss of pipe-runs	361 W
Losses of radiant systems to outside of source feed area	8400 W
Losses of radiant systems within source feed area	0 W
Available pressure	**15,6 kPa**
Pressure drop along critical route	15,6 kPa
Pressure drop on critical terminal unit	12,3 kPa
Press. drop on source	0,0 kPa
Flow rate in source	7635,5 kg/h
Critical receptor: 0.3-1-10	
Critical TU route length	49,2 m
Capacity of system incl. terminal units	**1002,28 dm³**

Source - (virtual)/Source: 1	Application: Heating systems	Medium: Water
Temperatures $\theta_{s,H}$ and $\theta_{r,H}$ [°C]	40,0	31,8
Temperature source for control circuits	**Source - (virtual)/1**	
Temperatures $\theta_{s,H}$ and $\theta_{r,H}$ [°C]	40,0	31,8
Required heating output $\Phi_{req,H}$ [W]	54000	
Obtained heating output Φ_H [W]	62962	
Heat capacity lost $\Phi_{OS,H}$ [W]	8400	
Mass flow rate m [kg/h]	7635,5	

Manifold symbol	Storey symbol	Number of heating/cooling circuits	Obtained output of heat./cool. zone (heating mode)	Output lost of heat./cool. zone (heating mode)	Return temperature on manifold (heating mode)	Temperature difference on manifold (heating mode)	Mass flow rate	Required min. pressure difference	Resultant pressure difference	Total pipe length in loop systems
Manifold	**Stor.**	**N**	**Φ_H**	**$\Phi_{OS,H}$**	**$\theta_{r,H}$**	**$\Delta\theta_H$**	**m**	**Δp_{min}**	**Δp**	**L_{tot}**
			W	**W**	**°C**	**K**	**kg/h**	**kPa**	**kPa**	**m**
RO-01	0	6	4245	487	30,0	10,0	410,6	6,5	14,4	492,8
RO-02	0	6	4256	488	30,0	10,0	411,6	6,6	14,4	493,9
RO-03	0	6	4256	488	30,0	10,0	411,6	6,6	14,4	493,7
RO-04	0	6	4256	488	30,0	10,0	411,6	6,6	14,4	493,7
RO-05	0	6	4249	487	30,0	10,0	410,9	6,6	14,4	492,9
RO-06	0	6	3238	588	30,4	9,5	361,3	6,5	14,6	522,0
RO-07	0	12	6745	1142	35,0	5,0	1378,6	14,4	14,4	1160,8
RO-08	0	6	4323	496	30,0	10,0	418,0	6,5	14,4	501,3
RO-09	0	6	4324	496	30,0	10,0	418,1	6,5	14,4	501,5
RO-10	0	6	4321	496	30,0	10,0	417,8	6,5	14,4	501,0
RO-11	0	6	4313	495	30,0	10,0	417,1	6,5	14,4	500,2
RO-12	0	6	4311	494	30,0	10,0	416,9	6,5	14,4	500,0
RO-13	0	6	3381	613	30,4	9,6	372,9	6,3	14,5	565,4
RO-14	0	12	6745	1142	35,0	5,0	1378,6	14,4	14,4	1160,3

Heating/cooling zone symbol	Area	Occupied / peripheral zone	Surface temperature	Thermal resistance of covering	Required output of heating	Output gained	Output lost	Unit power	Pipe spacing	Temp. diff. supply-return	Area occupied by passing feeds	Heating power from passing feeds	Length of circuit feeds	Overall circuit length (feeds + loop)	Mass flow rate	Flow velocity	Pressure loss in circuit	Pressure drop on regulating valves	Total pressure loss	Valve setting	
H/C Area	A	Type	$\theta_{surf,H}$	$R_{\lambda,B}$	$\Phi_{req,H}$	Φ_H	$\Phi_{OS,H}$	q_H	VA	$\Delta\theta_H$	A_{feed}	$\Phi_{feeds,H}$	L_{feeds}	L_{tot}	m	v	Δp	$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,r}$	Δp_{tot}	n	
	m²		°C	(m²·K)/W	W	W	W	W/m²	mm	K	m²	W	m	m	kg/h	m/s	kPa	kPa	kPa		
Double apartment manifold: RO-01; Storey: 0; Bld. unit: 01; $\theta_{s,H}$: 40,0 °C;																					
Room: 0.22/0.23 Living room; $\theta_{i,H}$: 22,0 °C; $\Phi_{req,H}$: 3200 W; Φ surplus: 1045 W;																					
0.22/0.23-1-1	15,9	OZ	27,7	0,020	741	1002	93	61,0	150	10,0	2,8	200	2,2	90,3	78,3	0,19	**5,6**	**8,6** **0,3**	**14,4**	1,30 l/min	
0.22/0.23-1-2	13,5	OZ	27,7	0,020	626	827	90	61,0	150	10,0	1,1	73	8,2	91,1	76,3	0,19	5,4	8,8 0,2	14,4	1,25 l/min	
0.22/0.23-2-1	8,4	OZ	27,7	0,020	391	514	65	61,0	150	10,0	0,0	0	12,9	69,3	55,0	0,13	1,5	12,8 0,1	14,4	0,90 l/min	
0.22/0.23-3-1	9,5	OZ	27,7	0,020	439	579	71	61,0	150	10,0	0,1	10	9,6	72,1	59,7	0,15	2,8	11,5 0,1	14,4	0,95 l/min	
0.22/0.23-4-1	11,4	OZ	27,7	0,020	530	701	84	61,0	150	10,0	0,5	37	12,1	85,0	71,2	0,17	4,5	9,7 0,2	14,4	1,15 l/min	
0.22/0.23-4-2	10,2	OZ	27,7	0,020	473	622	83	61,0	150	10,0	0,0	0	16,6	84,9	70,1	0,17	4,4	9,9 0,2	14,4	1,15 l/min	
Double apartment manifold: RO-02; Storey: 0; Bld. unit: 01; $\theta_{s,H}$: 40,0 °C;																					

Heating/cooling zone symbol	Area	Occupied / peripheral zone	Surface temperature	Thermal resistance of covering	Required output of heating	Output gained	Output lost	Unit power	Pipe spacing	Temp. diff. supply-return	Area occupied by passing feeds	Heating power from passing feeds	Length of circuit feeds	Overall circuit length (feeds + loop)	Mass flow rate	Flow velocity	Pressure loss in circuit	Pressure drop on regulating valves	Total pressure loss	Valve setting	
H/C Area	A	Type	$\theta_{surf,H}$	$R_{\lambda,B}$	$\Phi_{req,H}$	Φ_H	$\Phi_{OS,H}$	q_H	VA	$\Delta\theta_H$	A_{feed}	$\Phi_{feeds,H}$	L_{feeds}	L_{tot}	m	v	Δp	$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,r}$	Δp_{tot}	n	
	m²		°C	(m²·K)/W	W	W	W	W/m²	mm	K	m²	W	m	m	kg/h	m/s	kPa	kPa	kPa		
Room: 0.24/0.25 Living room; $\theta_{i,H}$: 22,0 °C; $\Phi_{req,H}$: 3200 W; Φ surplus: 1056 W;																					
0.24/0.25-1-1	16,0	OZ	27,7	0,020	741	1004	93	61,0	150	10,0	2,8	199	2,2	90,6	78,5	0,19	**5,7**	**8,5** **0,3**	**14,4**	1,30 l/min	
0.24/0.25-1-2	13,5	OZ	27,7	0,020	626	830	91	61,0	150	10,0	1,1	73	8,2	91,3	76,5	0,19	5,5	8,7 0,2	14,4	1,25 l/min	
0.24/0.25-2-1	8,4	OZ	27,7	0,020	390	514	65	61,0	150	10,0	0,0	0	12,9	69,3	55,0	0,14	1,5	12,8 0,1	14,4	0,90 l/min	
0.24/0.25-3-1	9,5	OZ	27,7	0,020	441	583	71	61,0	150	10,0	0,1	10	9,6	72,5	60,0	0,15	2,8	11,4 0,1	14,4	1,00 l/min	
0.24/0.25-4-1	11,4	OZ	27,7	0,020	529	703	85	61,0	150	10,0	0,5	37	12,1	85,1	71,3	0,18	4,5	9,7 0,2	14,4	1,15 l/min	
0.24/0.25-4-2	10,2	OZ	27,7	0,020	473	623	83	61,0	150	10,0	0,0	0	16,6	85,1	70,2	0,17	4,4	9,8 0,2	14,4	1,15 l/min	
Double apartment manifold: RO-03; Storey: 0; Bld. unit: 01; $\theta_{s,H}$: 40,0 °C;																					

Heating/cooling zone symbol	Area	Occupied / peripheral zone	Surface temperature	Thermal resistance of covering	Required output of heating	Output gained	Output lost	Unit power	Pipe spacing	Temp. diff. supply-return	Area occupied by passing feeds	Heating power from passing feeds	Length of circuit feeds	Overall circuit length (feeds + loop)	Mass flow rate	Flow velocity	Pressure loss in circuit	Pressure drop on regulating valves	Total pressure loss	Valve setting	
H/C Area	A	Type	$\theta_{surf,H}$	$R_{\lambda,B}$	$\Phi_{req,H}$	Φ_H	$\Phi_{OS,H}$	q_H	VA	$\Delta\theta_H$	A_{feed}	$\Phi_{feeds,H}$	L_{feeds}	L_{tot}	m	v	Δp	$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,r}$	Δp_{tot}	n	
	m²		°C	(m²·K)/W	W	W	W	W/m²	mm	K	m²	W	m	m	kg/h	m/s	kPa	kPa	kPa		
Room: 0.26/0.27 Living room; $\theta_{i,H}$: 22,0 °C; $\Phi_{req,H}$: 3200 W; Φ surplus: 1056 W;																					
0.26/0.27-1-1	16,0	OZ	27,7	0,020	741	1004	93	61,0	150	10,0	2,8	199	2,2	90,6	78,5	0,19	**5,7**	**8,5** **0,3**	**14,4**	1,30 l/min	
0.26/0.27-1-2	13,5	OZ	27,7	0,020	626	830	91	61,0	150	10,0	1,1	73	8,2	91,3	76,5	0,19	5,5	8,7 0,2	14,4	1,25 l/min	
0.26/0.27-2-1	8,4	OZ	27,7	0,020	390	514	65	61,0	150	10,0	0,0	0	12,9	69,3	55,0	0,13	1,5	12,8 0,1	14,4	0,90 l/min	
0.26/0.27-3-1	9,5	OZ	27,7	0,020	440	582	71	61,0	150	10,0	0,1	10	9,5	72,4	60,0	0,15	2,8	11,4 0,1	14,4	1,00 l/min	
0.26/0.27-4-1	11,4	OZ	27,7	0,020	530	703	85	61,0	150	10,0	0,5	37	12,0	85,1	71,3	0,18	4,5	9,7 0,2	14,4	1,15 l/min	
0.26/0.27-4-2	10,2	OZ	27,7	0,020	473	623	83	61,0	150	10,0	0,0	0	16,6	85,0	70,3	0,17	4,4	9,8 0,2	14,4	1,15 l/min	
Double apartment manifold: RO-04; Storey: 0; Bld. unit: 01; $\theta_{s,H}$: 40,0 °C;																					

Heating/cooling zone symbol	Area	Occupied / peripheral zone	Surface temperature	Thermal resistance of covering	Required output of heating	Output gained	Output lost	Unit power	Pipe spacing	Temp. diff. supply-return	Area occupied by passing feeds	Heating power from passing feeds	Length of circuit feeds	Overall circuit length (feeds + loop)	Mass flow rate	Flow velocity	Pressure loss in circuit	Pressure drop on regulating valves	Total pressure loss	Valve setting
H/C Area	**A**	**Type**	**$\theta_{surf,H}$**	**$R_{\lambda,B}$**	**$\Phi_{req,H}$**	**Φ_H**	**$\Phi_{OS,H}$**	**q_H**	**VA**	**$\Delta\theta_H$**	**A_{feed}**	**$\Phi_{feeds,H}$**	**L_{feeds}**	**L_{tot}**	**m**	**v**	**Δp**	**$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,r}$**	**Δp_{tot}**	**n**
	m²		**°C**	**(m²·K)/W**	**W**	**W**	**W**	**W/m²**	**mm**	**K**	**m²**	**W**	**m**	**m**	**kg/h**	**m/s**	**kPa**	**kPa**	**kPa**	
Room: 0.28/0.29 Living room; $\theta_{i,H}$: 22,0 °C; $\Phi_{req,H}$: 3200 W; Φ surplus: 1056 W;																				
0.28/0.29-1-1	16,0	OZ	27,7	0,020	741	1004	93	61,0	150	10,0	2,8	199	2,2	90,6	78,6	0,19	**5,7**	**8,5** **0,3**	**14,4**	1,30 l/min
0.28/0.29-1-2	13,5	OZ	27,7	0,020	626	830	91	61,0	150	10,0	1,1	73	8,2	91,3	76,5	0,19	5,5	8,7 0,2	14,4	1,25 l/min
0.28/0.29-2-1	8,4	OZ	27,7	0,020	390	514	65	61,0	150	10,0	0,0	0	12,9	69,3	55,0	0,14	1,5	12,8 0,1	14,4	0,90 l/min
0.28/0.29-3-1	9,5	OZ	27,7	0,020	440	582	71	61,0	150	10,0	0,1	10	9,5	72,4	60,0	0,15	2,8	11,4 0,1	14,4	1,00 l/min
0.28/0.29-4-1	11,4	OZ	27,7	0,020	530	703	85	61,0	150	10,0	0,5	37	12,0	85,1	71,3	0,18	4,5	9,7 0,2	14,4	1,15 l/min
0.28/0.29-4-2	10,2	OZ	27,7	0,020	473	623	83	61,0	150	10,0	0,0	0	16,5	85,0	70,2	0,17	4,4	9,8 0,2	14,4	1,15 l/min
Double apartment manifold: RO-05; Storey: 0; Bld. unit: 01; $\theta_{s,H}$: 40,0 °C;																				

Heating/cooling zone symbol	Area	Occupied / peripheral zone	Surface temperature	Thermal resistance of covering	Required output of heating	Output gained	Output lost	Unit power	Pipe spacing	Temp. diff. supply-return	Area occupied by passing feeds	Heating power from passing feeds	Length of circuit feeds	Overall circuit length (feeds + loop)	Mass flow rate	Flow velocity	Pressure loss in circuit	Pressure drop on regulating valves	Total pressure loss	Valve setting
H/C Area	**A**	**Type**	**$\theta_{surf,H}$**	**$R_{\lambda,B}$**	**$\Phi_{req,H}$**	**Φ_H**	**$\Phi_{OS,H}$**	**q_H**	**VA**	**$\Delta\theta_H$**	**A_{feed}**	**$\Phi_{feeds,H}$**	**L_{feeds}**	**L_{tot}**	**m**	**v**	**Δp**	**$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,r}$**	**Δp_{tot}**	**n**
	m²		**°C**	**(m²·K)/W**	**W**	**W**	**W**	**W/m²**	**mm**	**K**	**m²**	**W**	**m**	**m**	**kg/h**	**m/s**	**kPa**	**kPa**	**kPa**	
Room: 0.30/0.31 Living room; $\theta_{i,H}$: 22,0 °C; $\Phi_{req,H}$: 3200 W; Φ surplus: 1049 W;																				
0.30/0.31-1-1	15,9	OZ	27,7	0,020	741	1002	93	61,0	150	10,0	2,8	199	2,2	90,4	78,4	0,19	**5,6**	**8,5** **0,3**	**14,4**	1,30 l/min
0.30/0.31-1-2	13,5	OZ	27,7	0,020	626	828	91	61,0	150	10,0	1,1	73	8,2	91,1	76,4	0,19	5,4	8,7 0,2	14,4	1,25 l/min
0.30/0.31-2-1	8,4	OZ	27,7	0,020	391	514	65	61,0	150	10,0	0,0	0	12,9	69,3	55,0	0,14	1,5	12,8 0,1	14,4	0,90 l/min
0.30/0.31-3-1	9,5	OZ	27,7	0,020	440	580	71	61,0	150	10,0	0,1	10	9,5	72,2	59,8	0,15	2,8	11,5 0,1	14,4	1,00 l/min
0.30/0.31-4-1	11,4	OZ	27,7	0,020	530	702	84	61,0	150	10,0	0,5	37	12,0	85,0	71,2	0,17	4,5	9,7 0,2	14,4	1,15 l/min
0.30/0.31-4-2	10,2	OZ	27,7	0,020	473	622	83	61,0	150	10,0	0,0	0	16,6	84,9	70,2	0,17	4,4	9,9 0,2	14,4	1,15 l/min
Double apartment manifold: RO-06; Storey: 0; Bld. unit: 01; $\theta_{s,H}$: 40,0 °C;																				

Heating/cooling zone symbol	Area	Occupied / peripheral zone	Surface temperature	Thermal resistance of covering	Required output of heating	Output gained	Output lost	Unit power	Pipe spacing	Temp. diff. supply-return	Area occupied by passing feeds	Heating power from passing feeds	Length of circuit feeds	Overall circuit length (feeds + loop)	Mass flow rate	Flow velocity	Pressure loss in circuit	Pressure drop on regulating valves	Total pressure loss	Valve setting
H/C Area	**A**	**Type**	**$\theta_{surf,H}$**	**$R_{\lambda,B}$**	**$\Phi_{req,H}$**	**Φ_H**	**$\Phi_{OS,H}$**	**q_H**	**VA**	**$\Delta\theta_H$**	**A_{feed}**	**$\Phi_{feeds,H}$**	**L_{feeds}**	**L_{tot}**	**m**	**v**	**Δp**	**$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,r}$**	**Δp_{tot}**	**n**
	m²		**°C**	**(m²·K)/W**	**W**	**W**	**W**	**W/m²**	**mm**	**K**	**m²**	**W**	**m**	**m**	**kg/h**	**m/s**	**kPa**	**kPa**	**kPa**	
Room: 0.21 Living room; $\theta_{i,H}$: 22,0 °C; $\Phi_{req,H}$: 3000 W; Φ surplus: 238 W;																				
0.21-1-1	22,6	OZ	25,8	0,100	835	912	74	39,1	150	10,0	11,8	489	0,7	73,2	42,9	0,11	1,2	13,2 0,1	14,6	0,70 l/min
0.21-1-2	18,3	OZ	26,7	0,100	677	620	29	48,9	150	5,0	17,2	563	19,9	27,6	35,1	0,09	0,4	14,2 0,1	14,6	0,55 l/min
0.21-2-1	16,1	OZ	26,1	0,100	592	681	123	41,8	150	10,0	5,8	252	37,4	106,0	72,1	0,18	**5,7**	**8,6** **0,2**	**14,6**	1,20 l/min
0.21-2-2	11,4	OZ	26,1	0,100	422	484	122	41,8	150	10,0	3,2	138	50,4	105,9	71,5	0,18	5,6	8,7 0,2	14,6	1,15 l/min
0.21-2-3	7,6	OZ	26,1	0,100	279	319	121	41,8	150	10,0	0,9	42	61,2	105,7	70,8	0,17	5,5	8,8 0,2	14,6	1,15 l/min
0.21-2-4	5,3	OZ	26,1	0,100	196	222	118	41,8	150	10,0	0,0	0	68,1	103,7	69,0	0,17	5,2	9,2 0,2	14,6	1,15 l/min
Double apartment manifold: RO-07; Storey: 0; Bld. unit: 01; $\theta_{s,H}$: 40,0 °C;																				

Heating/cooling zone symbol	Area	Occupied / peripheral zone	Surface temperature	Thermal resistance of covering	Required output of heating	Output gained	Output lost	Unit power	Pipe spacing	Temp. diff. supply-return	Area occupied by passing feeds	Heating power from passing feeds	Length of circuit feeds	Overall circuit length (feeds + loop)	Mass flow rate	Flow velocity	Pressure loss in circuit	Pressure drop on regulating valves	Total pressure loss	Valve setting	
H/C Area	A	Type	$\theta_{surf,H}$	$R_{\lambda,B}$	$\Phi_{req,H}$	Φ_H	$\Phi_{OS,H}$	q_H	VA	$\Delta\theta_H$	A_{feed}	$\Phi_{feeds,H}$	L_{feeds}	L_{tot}	m	v	Δp	$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,r}$	Δp_{tot}	n	
	m²		°C	(m²·K)/W	W	W	W	W/m²	mm	K	m²	W	m	m	kg/h	m/s	kPa	kPa	kPa		
Room: 0.3 Living room; $\theta_{i,H}$: 22,0 °C; $\Phi_{req,H}$: 8000 W; Φ surplus: -1255 W;																					
0.3-1-1	14,5	OZ	27,0	0,100	881	738	97	52,2	150	5,0	3,6	168	25,6	98,8	116,7	0,29	12,2	1,6 0,6	14,3	1,95 l/min	
0.3-1-2	13,7	OZ	27,0	0,100	832	694	95	52,2	150	5,0	3,1	142	27,1	97,9	115,2	0,28	11,8	2,0 0,6	14,3	1,90 l/min	
0.3-1-3	12,4	OZ	27,0	0,100	756	627	91	52,2	150	5,0	2,6	113	28,4	94,4	110,0	0,27	10,5	3,3 0,5	14,3	1,80 l/min	
0.3-1-4	12,4	OZ	27,0	0,100	756	630	97	52,2	150	5,0	2,2	96	30,1	98,6	117,1	0,29	12,2	1,5 0,6	14,3	1,95 l/min	
0.3-1-5	11,2	OZ	27,0	0,100	681	570	93	52,2	150	5,0	1,7	75	31,5	95,1	111,8	0,27	10,9	2,9 0,5	14,3	1,85 l/min	
0.3-1-6	11,2	OZ	27,0	0,100	681	573	97	52,2	150	5,0	1,4	63	32,8	98,2	117,1	0,29	12,2	1,6 0,6	14,3	1,95 l/min	
0.3-1-7	10,6	OZ	27,0	0,100	643	543	97	52,2	150	5,0	1,1	48	34,0	97,5	116,5	0,29	12,0	1,8 0,6	14,3	1,90 l/min	
0.3-1-8	9,9	OZ	27,0	0,100	605	514	96	52,2	150	5,0	0,8	35	35,2	96,6	115,4	0,28	11,7	2,1 0,6	14,3	1,90 l/min	
0.3-1-9	9,3	OZ	27,0	0,100	567	484	94	52,2	150	5,0	0,5	23	36,2	95,3	113,6	0,28	11,2	2,6 0,5	14,3	1,90 l/min	
0.3-1-10	9,3	OZ	27,0	0,100	567	486	98	52,2	150	5,0	0,3	13	37,2	97,8	117,9	0,29	**12,3**	**1,5 0,6**	**14,3**	1,95 l/min	
0.3-1-11	8,7	OZ	27,0	0,100	529	455	96	52,2	150	5,0	0,0	2	38,1	96,2	115,4	0,28	11,6	2,1 0,6	14,3	1,90 l/min	
0.3-1-12	8,3	OZ	27,0	0,100	503	432	93	52,2	150	5,0	0,0	0	39,0	94,4	112,0	0,28	10,8	3,0 0,5	14,3	1,85 l/min	
Double apartment manifold: RO-08; Storey: 0; Bld. unit: 01; $\theta_{s,H}$: 40,0 °C;																					

Heating/cooling zone symbol	Area	Occupied / peripheral zone	Surface temperature	Thermal resistance of covering	Required output of heating	Output gained	Output lost	Unit power	Pipe spacing	Temp. diff. supply-return	Area occupied by passing feeds	Heating power from passing feeds	Length of circuit feeds	Overall circuit length (feeds + loop)	Mass flow rate	Flow velocity	Pressure loss in circuit	Pressure drop on regulating valves	Total pressure loss	Valve setting	
H/C Area	A	Type	$\theta_{surf,H}$	$R_{\lambda,B}$	$\Phi_{req,H}$	Φ_H	$\Phi_{OS,H}$	q_H	VA	$\Delta\theta_H$	A_{feed}	$\Phi_{feeds,H}$	L_{feeds}	L_{tot}	m	v	Δp	$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,r}$	Δp_{tot}	n	
	m²		°C	(m²·K)/W	W	W	W	W/m²	mm	K	m²	W	m	m	kg/h	m/s	kPa	kPa	kPa		
Room: 1.15/1.16 Living room; $\theta_{i,H}$: 22,0 °C; $\Phi_{req,H}$: 3200 W; Φ surplus: 1123 W;																					
1.15/1.16-1-1	15,9	OZ	27,7	0,020	727	1002	93	61,0	150	10,0	2,8	199	2,2	90,3	78,3	0,19	**5,6**	**8,5 0,3**	**14,4**	1,30 l/min	
1.15/1.16-1-2	13,5	OZ	27,7	0,020	614	827	90	61,0	150	10,0	1,1	73	8,2	91,1	76,3	0,19	5,4	8,7 0,2	14,4	1,25 l/min	
1.15/1.16-2-1	9,7	OZ	27,7	0,020	442	592	74	61,0	150	10,0	0,0	0	12,9	77,9	62,5	0,15	3,3	11,0 0,2	14,4	1,00 l/min	
1.15/1.16-3-1	9,5	OZ	27,7	0,020	431	579	71	61,0	150	10,0	0,1	10	9,6	72,1	59,7	0,15	2,8	11,5 0,1	14,4	0,95 l/min	
1.15/1.16-4-1	11,4	OZ	27,7	0,020	520	701	84	61,0	150	10,0	0,5	37	12,1	85,0	71,2	0,17	4,5	9,7 0,2	14,4	1,15 l/min	
1.15/1.16-4-2	10,2	OZ	27,7	0,020	465	622	83	61,0	150	10,0	0,0	0	16,6	84,9	70,1	0,17	4,4	9,8 0,2	14,4	1,15 l/min	
Double apartment manifold: RO-09; Storey: 0; Bld. unit: 01; $\theta_{s,H}$: 40,0 °C;																					

Heating/cooling zone symbol	Area	Occupied / peripheral zone	Surface temperature	Thermal resistance of covering	Required output of heating	Output gained	Output lost	Unit power	Pipe spacing	Temp. diff. supply-return	Area occupied by passing feeds	Heating power from passing feeds	Length of circuit feeds	Overall circuit length (feeds + loop)	Mass flow rate	Flow velocity	Pressure loss in circuit	Pressure drop on regulating valves	Total pressure loss	Valve setting	
H/C Area	A	Type	$\theta_{surf,H}$	$R_{\lambda,B}$	$\Phi_{req,H}$	Φ_H	$\Phi_{OS,H}$	q_H	VA	$\Delta\theta_H$	A_{feed}	$\Phi_{feeds,H}$	L_{feeds}	L_{tot}	m	v	Δp	$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,r}$	Δp_{tot}	n	
	m²		°C	(m²·K)/W	W	W	W	W/m²	mm	K	m²	W	m	m	kg/h	m/s	kPa	kPa	kPa		
Room: 1.17/1.18 Living room; $\theta_{i,H}$: 22,0 °C; $\Phi_{req,H}$: 3200 W; Φ surplus: 1124 W;																					
1.17/1.18-1-1	15,9	OZ	27,7	0,020	727	1002	93	61,0	150	10,0	2,8	199	2,2	90,3	78,3	0,19	**5,6**	**8,5 0,3**	**14,4**	1,30 l/min	
1.17/1.18-1-2	13,5	OZ	27,7	0,020	614	827	90	61,0	150	10,0	1,1	73	8,2	91,1	76,3	0,19	5,4	8,7 0,2	14,4	1,25 l/min	
1.17/1.18-2-1	9,7	OZ	27,7	0,020	443	592	74	61,0	150	10,0	0,0	0	12,9	78,0	62,4	0,15	3,3	11,0 0,2	14,4	1,00 l/min	
1.17/1.18-3-1	9,5	OZ	27,7	0,020	431	579	71	61,0	150	10,0	0,1	9	9,6	72,2	59,8	0,15	2,8	11,4 0,1	14,4	1,00 l/min	
1.17/1.18-4-1	11,4	OZ	27,7	0,020	520	701	84	61,0	150	10,0	0,5	37	12,1	85,0	71,2	0,17	4,5	9,7 0,2	14,4	1,15 l/min	
1.17/1.18-4-2	10,2	OZ	27,7	0,020	465	622	83	61,0	150	10,0	0,0	0	16,6	84,9	70,1	0,17	4,4	9,8 0,2	14,4	1,15 l/min	
Double apartment manifold: RO-10; Storey: 0; Bld. unit: 01; $\theta_{s,H}$: 40,0 °C;																					

Heating/cooling zone symbol	Area	Occupied / peripheral zone	Surface temperature	Thermal resistance of covering	Required output of heating	Output gained	Output lost	Unit power	Pipe spacing	Temp. diff. supply-return	Area occupied by passing feeds	Heating power from passing feeds	Length of circuit feeds	Overall circuit length (feeds + loop)	Mass flow rate	Flow velocity	Pressure loss in circuit	Pressure drop on regulating valves	Total pressure loss	Valve setting
H/C Area	**A**	**Type**	$\theta_{surf,H}$	$R_{\lambda,B}$	$\Phi_{req,H}$	Φ_H	$\Phi_{OS,H}$	q_H	**VA**	$\Delta\theta_H$	A_{feed}	$\Phi_{feeds,H}$	L_{feeds}	L_{tot}	**m**	**v**	Δp	$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,r}$	Δp_{tot}	**n**
	m²		°C	(m²·K)/W	W	W	W	W/m²	mm	K	m²	W	m	m	kg/h	m/s	kPa	kPa	kPa	
Room: 1.19/1.20 Living room; $\theta_{i,H}$: 22,0 °C; $\Phi_{req,H}$: 3200 W; Φ surplus: 1121 W;																				
1.19/1.20-1-1	15,9	OZ	27,7	0,020	728	1002	93	61,0	150	10,0	2,8	199	2,2	90,4	78,3	0,19	**5,6**	**8,5** **0,3**	**14,4**	1,30 l/min
1.19/1.20-1-2	13,5	OZ	27,7	0,020	615	827	90	61,0	150	10,0	1,1	73	8,2	91,1	76,3	0,19	5,4	8,7 0,2	14,4	1,25 l/min
1.19/1.20-2-1	9,7	OZ	27,7	0,020	440	589	74	61,0	150	10,0	0,0	0	12,9	77,6	62,2	0,15	3,2	11,0 0,2	14,4	1,00 l/min
1.19/1.20-3-1	9,5	OZ	27,7	0,020	432	579	71	61,0	150	10,0	0,1	10	9,6	72,1	59,7	0,15	2,8	11,5 0,1	14,4	0,95 l/min
1.19/1.20-4-1	11,4	OZ	27,7	0,020	520	701	84	61,0	150	10,0	0,5	37	12,1	85,0	71,2	0,17	4,5	9,7 0,2	14,4	1,15 l/min
1.19/1.20-4-2	10,2	OZ	27,7	0,020	465	622	83	61,0	150	10,0	0,0	0	16,6	84,9	70,1	0,17	4,4	9,8 0,2	14,4	1,15 l/min
Double apartment manifold: RO-11; Storey: 0; Bld. unit: 01; $\theta_{s,H}$: 40,0 °C;																				
1.21/.122-1-1	15,9	OZ	27,7	0,020	727	999	92	61,0	150	10,0	2,8	198	2,2	90,2	78,1	0,19	**5,6**	**8,6** **0,3**	**14,4**	1,30 l/min
1.21/.122-1-2	13,4	OZ	27,7	0,020	614	825	90	61,0	150	10,0	1,1	73	8,1	90,8	76,0	0,19	5,4	8,8 0,2	14,4	1,25 l/min
1.21/.122-2-1	9,7	OZ	27,7	0,020	443	592	74	61,0	150	10,0	0,0	0	13,0	78,0	62,6	0,15	3,3	11,0 0,2	14,4	1,00 l/min
1.21/.122-3-1	9,4	OZ	27,7	0,020	430	576	71	61,0	150	10,0	0,1	10	9,6	71,9	59,5	0,15	2,8	11,5 0,1	14,4	0,95 l/min
1.21/.122-4-1	11,4	OZ	27,7	0,020	520	700	84	61,0	150	10,0	0,5	37	12,0	84,7	71,0	0,17	4,5	9,8 0,2	14,4	1,15 l/min
1.21/.122-4-2	10,2	OZ	27,7	0,020	465	621	83	61,0	150	10,0	0,0	0	16,5	84,7	69,9	0,17	4,3	9,9 0,2	14,4	1,15 l/min
Double apartment manifold: RO-12; Storey: 0; Bld. unit: 01; $\theta_{s,H}$: 40,0 °C;																				
1.23/1.24-1-1	15,9	OZ	27,7	0,020	728	1000	93	61,0	150	10,0	2,8	198	2,2	90,3	78,2	0,19	**5,6**	**8,5** **0,3**	**14,4**	1,30 l/min
1.23/1.24-1-2	13,4	OZ	27,7	0,020	615	826	90	61,0	150	10,0	1,1	73	8,1	90,8	76,1	0,19	5,4	8,8 0,2	14,4	1,25 l/min
1.23/1.24-2-1	9,7	OZ	27,7	0,020	444	593	74	61,0	150	10,0	0,0	0	13,0	78,1	62,6	0,15	3,3	10,9 0,2	14,4	1,00 l/min
1.23/1.24-3-1	9,4	OZ	27,7	0,020	431	578	71	61,0	150	10,0	0,1	10	9,6	72,0	59,6	0,15	2,8	11,5 0,1	14,4	0,95 l/min
1.23/1.24-4-1	11,4	OZ	27,7	0,020	521	700	84	61,0	150	10,0	0,5	37	12,0	84,8	71,0	0,17	4,5	9,7 0,2	14,4	1,15 l/min
1.23/1.24-4-2	10,1	OZ	27,7	0,020	461	615	82	61,0	150	10,0	0,0	0	16,5	84,0	69,4	0,17	4,2	10,0 0,2	14,4	1,15 l/min
Double apartment manifold: RO-13; Storey: 0; Bld. unit: 01; $\theta_{s,H}$: 40,0 °C;																				

Heating/cooling zone symbol	Area	Occupied / peripheral zone	Surface temperature	Thermal resistance of covering	Required output of heating	Output gained	Output lost	Unit power	Pipe spacing	Temp. diff. supply-return	Area occupied by passing feeds	Heating power from passing feeds	Length of circuit feeds	Overall circuit length (feeds + loop)	Mass flow rate	Flow velocity	Pressure loss in circuit	Pressure drop on regulating valves	Total pressure loss	Valve setting	
H/C Area	A	Type	$\theta_{surf,H}$	$R_{\lambda,B}$	$\Phi_{req,H}$	Φ_H	$\Phi_{OS,H}$	q_H	VA	$\Delta\theta_H$	A_{feed}	$\Phi_{feeds,H}$	L_{feeds}	L_{tot}	m	v	Δp	$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,r}$	Δp_{tot}	n	
	m²		°C	(m²·K)/W	W	W	W	W/m²	mm	K	m²	W	m	m	kg/h	m/s	kPa	kPa	kPa		
Room: 1.14 Living room; $\theta_{i,H}$: 22,0 °C; $\Phi_{req,H}$: 3000 W; Φ surplus: 381 W;																					
1.14-1-1	14,6	OZ	26,1	0,100	602	602	82	42,2	150	8,5	8,3	337	33,3	75,3	56,0	0,14	1,6	12,8 0,1	14,5	0,90 l/min	
1.14-1-2	6,9	OZ	26,1	0,100	285	285	80	41,8	150	8,7	3,0	120	47,3	73,7	53,7	0,13	1,5	12,9 0,1	14,5	0,85 l/min	
1.14-2-1	21,9		25,9	0,100	551	900	0	39,6			21,9	900									
1.14-3-1	10,8	OZ	26,1	0,100	445	457	120	41,8	150	10,0	2,5	107	53,5	109,5	70,0	0,17	**5,6**	**8,7** **0,2**	**14,5**	1,15 l/min	
1.14-3-2	7,9	OZ	26,1	0,100	325	333	119	41,8	150	10,0	0,8	35	61,9	109,5	69,5	0,17	5,5	8,8 0,2	14,5	1,15 l/min	
1.14-3-3	5,9	OZ	26,1	0,100	244	248	116	41,8	150	10,0	0,0	0	67,8	107,5	67,7	0,17	5,2	9,1 0,2	14,5	1,10 l/min	
1.14-4-1	13,3	OZ	26,1	0,100	547	556	96	41,8	150	10,0	0,0	0	0,7	89,9	56,2	0,14	2,0	12,4 0,1	14,5	0,90 l/min	

Double apartment manifold: RO-14; Storey: 0; Bld. unit: 01; $\theta_{s,H}$: 40,0 °C;

Heating/cooling zone symbol	Area	Occupied / peripheral zone	Surface temperature	Thermal resistance of covering	Required output of heating	Output gained	Output lost	Unit power	Pipe spacing	Temp. diff. supply-return	Area occupied by passing feeds	Heating power from passing feeds	Length of circuit feeds	Overall circuit length (feeds + loop)	Mass flow rate	Flow velocity	Pressure loss in circuit	Pressure drop on regulating valves	Total pressure loss	Valve setting	
H/C Area	A	Type	$\theta_{surf,H}$	$R_{\lambda,B}$	$\Phi_{req,H}$	Φ_H	$\Phi_{OS,H}$	q_H	VA	$\Delta\theta_H$	A_{feed}	$\Phi_{feeds,H}$	L_{feeds}	L_{tot}	m	v	Δp	$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,r}$	Δp_{tot}	n	
	m²		°C	(m²·K)/W	W	W	W	W/m²	mm	K	m²	W	m	m	kg/h	m/s	kPa	kPa	kPa		
Room: 1.12 Living room; $\theta_{i,H}$: 22,0 °C; $\Phi_{req,H}$: 8000 W; Φ surplus: -1255 W;																					
1.12-1-1	14,5	OZ	27,0	0,100	881	738	97	52,2	150	5,0	3,6	168	25,6	98,7	116,7	0,29	12,2	1,6 0,6	14,3	1,95 l/min	
1.12-1-2	13,7	OZ	27,0	0,100	832	694	95	52,2	150	5,0	3,1	142	27,0	97,8	115,2	0,28	11,8	2,0 0,6	14,3	1,90 l/min	
1.12-1-3	12,4	OZ	27,0	0,100	756	627	91	52,2	150	5,0	2,6	113	28,4	94,4	110,0	0,27	10,5	3,3 0,5	14,3	1,80 l/min	
1.12-1-4	12,4	OZ	27,0	0,100	756	630	97	52,2	150	5,0	2,2	96	30,0	98,6	117,1	0,29	12,2	1,5 0,6	14,3	1,95 l/min	
1.12-1-5	11,2	OZ	27,0	0,100	681	570	93	52,2	150	5,0	1,7	75	31,5	95,0	111,8	0,27	10,9	2,9 0,5	14,3	1,85 l/min	
1.12-1-6	11,2	OZ	27,0	0,100	681	573	97	52,2	150	5,0	1,4	63	32,7	98,1	117,1	0,29	12,2	1,6 0,6	14,3	1,95 l/min	
1.12-1-7	10,6	OZ	27,0	0,100	643	543	97	52,2	150	5,0	1,1	48	34,0	97,5	116,5	0,29	12,0	1,8 0,6	14,3	1,90 l/min	
1.12-1-8	9,9	OZ	27,0	0,100	605	514	96	52,2	150	5,0	0,8	35	35,1	96,5	115,4	0,28	11,7	2,1 0,6	14,3	1,90 l/min	
1.12-1-9	9,3	OZ	27,0	0,100	567	484	94	52,2	150	5,0	0,5	23	36,2	95,3	113,6	0,28	11,2	2,6 0,5	14,3	1,90 l/min	
1.12-1-10	9,3	OZ	27,0	0,100	567	486	98	52,2	150	5,0	0,3	13	37,1	97,8	117,9	0,29	**12,2**	**1,5** **0,6**	**14,3**	1,95 l/min	
1.12-1-11	8,7	OZ	27,0	0,100	529	455	96	52,2	150	5,0	0,0	2	38,1	96,1	115,4	0,28	11,6	2,2 0,6	14,3	1,90 l/min	
1.12-1-12	8,3	OZ	27,0	0,100	503	432	93	52,2	150	5,0	0,0	0	38,9	94,3	112,0	0,27	10,8	3,0 0,5	14,3	1,85 l/min	

Room Symbol	Room surface area	Thermal resistance of covering	Design room temperature	Heat loss in room	Required output of heating	Required specific heating output	Required radiant heating output	Required convection heating output	Obtained radiant heating output	Obtained convection heating output	Output recovered from pipe-runs	Obtained other heat sources output	Coverage of required heating output	
Room	**A**	**$R_{\lambda,B}$**	**$\theta_{i,H}$**	**$\Phi_{std,H}$**	**$\Phi_{req,H}$**	**$q_{req,H}$**	**$\Phi_{req,rad,H}$**	**$\Phi_{req,conv,H}$**	**$\Phi_{rh,H}$**	**$\Phi_{conv,H}$**	**$\Phi_{pipe,H}$**	**Φ_{other}**	**$\%\Phi_{req,H}$**	
	m²	**(m²·K)/W**	**°C**	**W**	**W**	**W/m²**	**W**	**W**	**W**	**W**	**W**	**W**	**%**	
Storey: 0 , Elevation 0 m														
Bld. unit: 01														
0.21 Living room	81,35	0,100	22,0	0	3000	36,88	3000	0	3238	0	0	0	108	
0.22/0.23 Living room	68,98	0,020	22,0	0	3200	46,39	3200	0	4245	0	0	0	133	
0.24/0.25 Living room	69,15	0,020	22,0	0	3200	46,27	3200	0	4256	0	0	0	133	
0.26/0.27 Living room	69,15	0,020	22,0	0	3200	46,28	3200	0	4256	0	0	0	133	
0.28/0.29 Living room	69,15	0,020	22,0	0	3200	46,28	3200	0	4256	0	0	0	133	
0.3 Living room	131,51	0,100	22,0	0	8000	60,83	8000	0	6745	0	0	0	84	
0.30/0.31 Living room	69,04	0,020	22,0	0	3200	46,35	3200	0	4249	0	0	0	133	
1.12 Living room	131,51	0,100	22,0	0	8000	60,83	8000	0	6745	0	0	0	84	
1.14 Living room	81,35	0,100	22,0	0	3000	36,88	3000	0	3381	0	0	0	113	

Room	A	$R_{\lambda,B}$	$\theta_{i,H}$	$\Phi_{std,H}$	$\Phi_{req,H}$	$q_{req,H}$	$\Phi_{req,rad,H}$	$\Phi_{req,conv,H}$	$\Phi_{rh,H}$	$\Phi_{conv,H}$	$\Phi_{pipe,H}$	Φ_{other}	$\%\Phi_{req,H}$
	m²	(m²·K)/W	°C	W	W	W/m²	W	W	W	W	W	W	%
1.15/1.16 Living room	70,26	0,020	22,0	0	3200	45,55	3200	0	4323	0	0	0	135
1.17/1.18 Living room	70,28	0,020	22,0	0	3200	45,53	3200	0	4324	0	0	0	135
1.19/1.20 Living room	70,22	0,020	22,0	0	3200	45,57	3200	0	4321	0	0	0	135
1.21/.122 Living room	70,10	0,020	22,0	0	3200	45,65	3200	0	4313	0	0	0	135
1.23/1.24 Living room	70,06	0,020	22,0	0	3200	45,67	3200	0	4311	0	0	0	135

PRILOG BR: 3.3.3.

PRORAČUN PADA TLAKA CIJEVNE INSTALACIJE

***Medij: VODA** ***Temp. nivo (°C): 70/65** ***Dionica: Hidrobox - PTV**

Broj	V	DN	D_v	s	L	KSI	w	R	L*R+Z	sum (L*R+Z)
-	[m^3/h]	-	[mm]	[mm]	[m]	[-]	[m/s]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa]
1	4,30	50	60,3	2,9	10,0	25,00	0,51	90,351	4147,71	4147,71
2	8,60	65	76,1	2,9	10,0	15,00	0,62	92,671	3739,15	7886,85
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Cijevni razvod	=	8	(kPa)	
Regulacijska armatura	=	9	(kPa)	
Izmjenjivači PTV-a	=	57	(kPa)	
Hidrobox	=	26	(kPa)	
H_{ext}	=	100	(Pa)	
V	=	4,3	(m^3/h)	

***Medij: VODA** ***Temp. nivo (°C): 40/32** ***Dionica: PG**

Broj	V	DN	D_v	s	L	KSI	w	R	L*R+Z	sum (L*R+Z)
-	[m^3/h]	-	[mm]	[mm]	[m]	[-]	[m/s]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa]
1	7,60	65	76,1	2,9	15,0	25,00	0,54	72,607	4749,79	4749,79
2	3,80	50	60,3	2,9	10,0	6,00	0,45	70,832	1316,39	6066,18
3	2,97	40	48,3	2,6	15,0	7,00	0,57	150,507	3365,55	9431,73
4	2,56	40	48,3	2,6	15,0	4,00	0,49	112,301	2154,89	11586,62
5	2,15	32	42,4	2,6	10,0	6,50	0,55	173,541	2706,89	14293,51
6	1,38	32	42,4	2,6	25,0	6,00	0,35	72,582	2184,01	16477,51
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Cijevni razvod	=	17	(kPa)	
Regulacijska armatura	=	40	(kPa)	
Ormar PG	=	18	(kPa)	
-	=	0	(kPa)	
H_{ext}	=	75	(Pa)	
V	=	7,6	(m^3/h)	

PRILOG BR: 3.3.4.

PRORAČUN PADA TLAKA KANALSKOG RAZVODA

Proračun pada tlaka zračnih sustava biti će prikazan tablično:

Komora KK-1:

Dobava:

*Oznaka sustava: KK-1		*Oznaka komore: KK-1				*Tretirani prostor: Elektro soba (0.17)				
DIONICA		V	D/b	h*	L	KSI	w	R	L*R+Z	sum (L*R+Z)
OD	DO	[m³/h]	[mm]	[mm]	[m]	[-]	[m/s]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa]
1	2	11.600	1.500	800	2,1	1,40	2,69	0,066	6,17	6,17
2	3	5.950	750	350	1,5	1,30	6,30	0,779	31,95	38,11
3	4	5.400	750	350	8,8	3,20	5,71	0,654	68,16	106,27
4	5	3.600	550	350	42,0	1,30	5,19	0,628	47,32	153,60
5	6	3.250	500	350	6,8	2,50	5,16	0,649	44,15	197,75
6	7	1.700	500	200	7,2	2,30	4,72	0,861	36,83	234,58
7	8	1.000	350	200	1,5	1,00	3,97	0,726	10,49	245,07
8	9	650	300	150	10,8	3,40	4,01	0,994	43,42	288,50
9	10	350	300	100	2,8	2,20	3,24	0,969	16,51	305,01
10	11	200	200	100	2,5	1,00	2,78	0,854	6,74	311,75
11	12	100	100	100	8,1	1,60	2,78	1,222	17,27	329,02
12	13									
13	14									
14	15									
15	16									
16	17									
17	18									
18	19									
19	20									

Kanalski razvod	=	330	(Pa)
Istrujna rešetka	=	20	(Pa)
Usisna rešetka	=	0	(Pa)
RKP-P	=	75	(Pa)
H_{ext}	=	425	(Pa)
V	=	11.600	(m³/h)

Odsis:

*Oznaka sustava: KK-1		*Oznaka komore: KK-1				*Tretirani prostor: Spremište alata (0.16)				
DIONICA		V	D/b	h*	L	KSI	w	R	L*R+Z	sum (L*R+Z)
OD	DO	[m³/h]	[mm]	[mm]	[m]	[-]	[m/s]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa]
1	2	100	200	100	2,1	1,60	1,39	0,254	2,38	2,38
2	3	200	200	100	1,5	0,50	2,78	0,854	3,59	5,96
3	4	350	200	150	4,8	1,20	3,24	0,822	11,47	17,43
4	5	800	250	200	1,6	0,90	4,44	1,048	12,30	29,73
5	6	800	350	200	1,3	1,20	3,17	0,488	7,86	37,59
6	7	1.050	350	200	12,5	2,60	4,17	0,792	36,86	74,45
7	8	1.650	500	200	6,2	2,40	4,58	0,816	35,17	109,62
8	9	3.000	500	300	42,8	2,80	5,56	0,830	87,13	196,76
9	10	5.200	750	350	11,0	2,70	5,50	0,611	55,54	252,30
10	11	10.050	800	600	3,8	1,20	5,82	0,438	25,91	278,21
11	12	10.050	1.550	1.220	1,7	0,30	1,48	0,016	0,42	278,62
12	13	10.050	1.550	600	2,3	0,30	3,00	0,100	1,85	280,47
13	14									
14	15									
15	16									
16	17									
17	18									
18	19									
19	20									

Kanalski razvod	=	280	(Pa)
Istrujna rešetka	=	20	(Pa)
Usisna rešetka	=	20	(Pa)
RKP-P	=	100	(Pa)
H_{ext}	=	420	(Pa)
V	=	10.050	(m³/h)

Komora KK-2:

Dobava:

*Oznaka sustava: KK-2		*Oznaka komore: KK-2			*Tretirani prostor: Središnja kuhinja				
DIONICA		V	D/b	h*	L	KSI	w	R	L*R+Z	sum (L*R+Z)
OD	DO	[m³/h]	[mm]	[mm]	[m]	[-]	[m/s]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa]
1	2	7.250	900	500	4,6	1,95	4,48	0,295	24,68	24,68
2	3	7.250	900	400	33,0	2,15	5,59	0,526	57,56	82,24
3	4	6.250	900	400	3,7	1,75	4,82	0,403	25,80	108,04
4	5	3.675	600	400	3,3	1,35	4,25	0,382	15,85	123,88
5	6	2.575	450	400	3,0	1,75	3,97	0,393	17,68	141,57
6	7	575	250	200	4,5	0,45	3,19	0,583	5,36	146,93
7	8									
8	9									
9	10									
10	11									
11	12									
12	13									
13	14									
14	15									
15	16									
16	17									
17	18									
18	19									
19	20									

Kanalski razvod	=	150	(Pa)
Istrujna rešetka	=	10	(Pa)
Usisna rešetka	=	20	(Pa)
RKP-P	=		(Pa)
H_{ext}	=	180	(Pa)
V	=	7.250	(m³/h)

Prilog broj: 7-TP
Broj stranica: 1/1

Odsis:

*Oznaka sustava: KK-2		*Oznaka komore: KK-2			*Tretirani prostor: Središnja kuhinja				
DIONICA		V	D/b	h*	L	KSI	w	R	L*R+Z	sum (L*R+Z)
OD	DO	[m³/h]	[mm]	[mm]	[m]	[-]	[m/s]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa]
1	2	450	315	0	1,8	0,75	1,60	0,112	1,35	1,35
2	3	450	350	200	1,2	0,50	1,79	0,176	1,16	2,52
3	4	900	350	200	2,0	0,40	3,57	0,602	4,25	6,77
4	5	1.900	400	350	2,6	0,90	3,77	0,416	8,72	15,49
5	6	2.700	450	400	6,2	1,25	4,17	0,428	15,61	31,10
6	7	6.850	900	400	5,6	0,50	5,29	0,475	11,00	42,11
7	8	7.250	900	400	33,5	1,60	5,59	0,526	47,54	89,65
8	9	7.250	1.365	1.050	1,3	0,35	1,41	0,018	0,44	90,08
9	10	7.250	1.050	700	2,3	0,35	2,74	0,088	1,77	91,85
10	11									
11	12									
12	13									
13	14									
14	15									
15	16									
16	17									
17	18									
18	19									
19	20									

Kanalski razvod	=	95	(Pa)
Istrujna rešetka	=	20	(Pa)
Usisna rešetka	=		(Pa)
KHC	=	100	(Pa)
H_{ext}	=	215	(Pa)
V	=	7.250	(m³/h)

Ventilo rekuperatorska jedinica VK-3/2:

Dobava:

*Oznaka sustava:		*Oznaka komore:				*Tretirani prostor:				
DIONICA		V	D/b	h*	L	KSI	w	R	L*R+Z	sum (L*R+Z)
OD	DO	[m³/h]	[mm]	[mm]	[m]	[-]	[m/s]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa]
1	2	1.800	1.100	300	1,0	1,00	1,52	0,062	1,43	1,43
2	3	1.800	550	200	18,0	4,00	4,55	0,779	63,38	64,81
3	4	1.800	600	250	2,0	1,10	3,33	0,358	8,01	72,83
4	5	1.800	450	250	2,0	1,00	4,44	0,670	13,14	85,97
5	6	600	250	150	6,0	2,20	4,44	1,290	33,69	119,66
6	7									
7	8									
8	9									
9	10									
10	11									
11	12									
12	13									
13	14									
14	15									
15	16									
16	17									
17	18									
18	19									
19	20									

Kanalski razvod	=	120	(Pa)
Istrujna rešetka	=	20	(Pa)
Usisna rešetka	=	20	(Pa)
PZ 200/200	=	20	(Pa)
H_{ext}	=	180	(Pa)
V	=	1.800	(m³/h)

Odsis:

*Oznaka sustava:		*Oznaka komore:				*Tretirani prostor:				
DIONICA		V	D/b	h*	L	KSI	w	R	L*R+Z	sum (L*R+Z)
OD	DO	[m³/h]	[mm]	[mm]	[m]	[-]	[m/s]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa]
1	2	600	250	0	1,6	0,10	3,40	0,562	1,59	1,59
2	3	600	200	200	2,0	0,50	4,17	1,063	7,31	8,90
3	4	1.200	400	200	1,8	0,50	4,17	0,749	6,53	15,43
4	5	1.800	550	200	4,5	1,80	4,55	0,779	25,72	41,15
5	6	1.800	550	200	21,0	3,80	4,55	0,779	63,25	104,40
6	7	1.800	1.110	300	1,7	0,00	1,50	0,061	0,10	104,50
7	8									
8	9									
9	10									
10	11									
11	12									
12	13									
13	14									
14	15									
15	16									
16	17									
17	18									
18	19									
19	20									

Kanalski razvod	=	105	(Pa)
Istrujna rešetka	=	20	(Pa)
Usisna rešetka	=	20	(Pa)
PZ 200/200	=	20	(Pa)
H_{ext}	=	165	(Pa)
V	=	1.800	(m³/h)

Ventilo rekuperatorska jedinica VK-3/3:

Dobava:

***Oznaka sustava:** ***Oznaka komore:** ***Tretirani prostor:**

DIONICA		V	D/b	h*	L	KSI	w	R	L*R+Z	sum (L*R+Z)
OD	DO	[m³/h]	[mm]	[mm]	[m]	[-]	[m/s]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa]
1	2	1.200	1.000	250	1,4	1,00	1,33	0,060	1,15	1,15
2	3	1.200	400	200	11,0	3,30	4,17	0,749	42,45	43,60
3	4	1.200	400	200	2,2	1,80	4,17	0,749	20,31	63,91
4	5	600	250	150	3,2	0,45	4,44	1,290	9,44	73,34
5	6									
6	7									
7	8									
8	9									
9	10									
10	11									
11	12									
12	13									
13	14									
14	15									
15	16									
16	17									
17	18									
18	19									
19	20									

Kanalski razvod	=	75	(Pa)
Istrujna rešetka	=	20	(Pa)
Usisna rešetka	=	20	(Pa)
PZ 200/200	=	30	(Pa)
H_{ext}	=	145	(Pa)
V	=	1.200	(m³/h)

Odsis:

***Oznaka sustava:** ***Oznaka komore:** ***Tretirani prostor:**

DIONICA		V	D/b	h*	L	KSI	w	R	L*R+Z	sum (L*R+Z)
OD	DO	[m³/h]	[mm]	[mm]	[m]	[-]	[m/s]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa]
1	2	600	250	0	1,1	0,10	3,40	0,562	1,31	1,31
2	3	600	250	150	5,4	0,90	4,44	1,290	17,58	18,89
3	4	1.200	400	200	3,5	1,80	4,17	0,749	21,28	40,17
4	5	1.200	400	200	9,2	2,40	4,17	0,749	31,77	71,95
5	6									
6	7									
7	8									
8	9									
9	10									
10	11									
11	12									
12	13									
13	14									
14	15									
15	16									
16	17									
17	18									
18	19									
19	20									

Kanalski razvod	=	75	(Pa)
Istrujna rešetka	=	20	(Pa)
Usisna rešetka	=	20	(Pa)
PZ 200/200	=	30	(Pa)
H_{ext}	=	145	(Pa)
V	=	1.200	(m³/h)

PRILOG BR: 3.3.5.

PRORAČUN EKSPANZIJSKIH UREĐAJA

Proračun ekspanzija za sustav grijanja biti će prikazan tablično:

Oznaka ekspanzijske posude	**EXP-1**
Ukupni volumen vode u sustavu, [L]	3.100
Temperatura medija, min, [°C]	12
Temperatura medija, max, [°C]	40
Promjena volumena vode, [L]	23
Sigurnosni dodatak, [L]	16
Početni tlak, [bar]	1,2
Krajnji tlak, [bar]	5,4
Faktor tlačenja	0,7
Nazivni volumen posude, [L]	59
Odabrana posuda, [L]	**100 L**

4. LEGENDA

LEGENDA

1. SUSTAV K-1: CENTRALNA KOMORA

1.01. Klima komora za vanjsku ugradnju, (L_t = 11.600 m^3/h, N_{mt} = 6,21 kW, L_o = 10.050 m^3/h, N_{mo} = 4,4 kW, Q_g = 34,48 kW, Q_h = 42,29 kW, 3x400V/50Hz). Oznaka u dokumentaciji: KK-1.

1.02. Kanal obrađenog uzduha od pocinčanog čeličnog lima.

1.03. Kanal obrađenog uzduha kao negorivo fleksibilno toplinski izolirano crijevo.

1.04. Kanal povratnog uzduha od pocinčanog čeličnog lima.

1.05. Kanal povratnog uzduha kao negorivo fleksibilno crijevo.

1.06. Istrujni/usisni stropni vrtložni distributer, u priključnoj kutiji, dimenzije naznačene u grafičkom dijelu dokumentacije.

1.07. Istrujna/usisna rešetka s jednim redom horizontalnih pojedinačno podesivih lamela, dimenzije naznačene u grafičkom dijelu dokumentacije.

1.08. Istrujna/usisna rešetka s jednim redom horizontalnih pojedinačno podesivih lamela i leptirastom zaklopkom, dimenzije naznačene u grafičkom dijelu dokumentacije.

1.09. Istrujna rešetka s prednjim redom horizontalnih pojedinačno podesivih lamela, stražnjim redom vertikalnih pojedinačno podesivih lamela i leptirastom zaklopkom, dimenzije naznačene u grafičkom dijelu dokumentacije.

1.10. Regulator konstantnog volumnog protoka uzduha, pravokutnog presjeka, s dvopoložajnom motornom regulacijom (230V), dimenzije naznačene u grafičkom dijelu dokumentacije. Oznake u dokumentaciji: RKP-P-1/1.

1.11. Regulator konstantnog volumnog protoka uzduha, pravokutnog presjeka, bez pomoćne energije, dimenzije naznačene u grafičkom dijelu dokumentacije.

1.12. Regulator konstantnog volumnog protoka uzduha, kružnog presjeka, bez pomoćne energije, dimenzije naznačene u grafičkom dijelu dokumentacije.

1.13. Prestrujna rešetka, dimenzije naznačene u grafičkom dijelu dokumentacije.

1.14. Usisni zračni ventil od čeličnog lima, dimenzije naznačene u grafičkom dijelu dokumentacije.

1.15. Kanal otpadnog uzduha od pocinčanog čeličnog lima.

1.16. Odsisni kanalni ventilator sa motorom van struje zraka (L_o = 650 m^3/h, N_{mo} = 111 W, 230V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: OV-1/1.

1.17. Vanjska jedinica u izvedbi dizalice topline predviđena za spajanje na DX izmjenjivač klima komore (Q_h = 40,00 kW, N_h = 12,76 kW, Q_g = 45,00 kW, N_g = 11,86 kW, 3x400V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: VJ-KK-1.

1.18. Protupožarna zaklopka požarne otpornosti 90 minuta (pravokutna), s elektromotornim pogonom (230V), dimenzije naznačene u grafičkom dijelu dokumentacije. Oznake u dokumentaciji: PPZ-1/X.

1.19. Istrujna kapa za izbacivanje otpadnog uzduha, dimenzije naznačene u grafičkom dijelu dokumentacije.

1.20. Pretlačna zaklopka za spriječavanje povratnog strujanja zraka okruglog poprečnog presjeka, dimenzija naznačenih u grafičkom dijelu dokumentacije.

2. SUSTAV K-2: KUHINJA

2.01. Klima komora za vanjsku ugradnju, (L_t = 7.250 m^3/h, N_{mt} = 4,05 kW, L_o = 7.250 m^3/h, N_{mo} = 4,05 kW, Q_g = 25,96 kW, Q_h = 32,77 kW, 3x400V/50Hz). Oznaka u dokumentaciji: KK-2.

2.02. Kanal obrađenog uzduha od pocinčanog čeličnog lima.

2.03. Istrujna rešetka s prednjim redom horizontalnih pojedinačno podesivih lamela, stražnjim redom vertikalnih pojedinačno podesivih lamela i leptirastom zaklopkom, dimenzije naznačene u grafičkom dijelu dokumentacije.

2.04. Kanal povratnog uzduha od aluminijskog lima.

2.05. Indukcijska kuhinjska odsisna napa prostorne pravokutne izvedbe, s priključcima otpadnog i dobavnog uzduha, dimenzije naznačene u grafičkom dijelu dokumentacije. Oznake u dokumentaciji: KN-1.

2.06. Kondenzacijska kuhinjska odsisna napa zidne pravokutne izvedbe, dimenzije naznačene u grafičkom dijelu dokumentacije. Oznake u dokumentaciji: KN-2, KN-3.

2.07. Kanal povratnog uzduha od pocinčanog čeličnog lima.

2.08. Kanal povratnog uzduha kao negorivo fleksibilno crijevo.

2.09. Istrujna/usisna rešetka s jednim redom horizontalnih pojedinačno podesivih lamela, dimenzije naznačene u grafičkom dijelu dokumentacije.

2.10. Usisna rešetka s jednim redom horizontalnih pojedinačno podesivih lamela i leptirastom zaklopkom, dimenzije naznačene u grafičkom dijelu dokumentacije.

2.11. Prestrujna rešetka, dimenzija naznačenih u grafičkom dijelu dokumentacije.

2.12. Usisni zračni ventil od čeličnog lima, dimenzije naznačene u grafičkom dijelu dokumentacije.

2.13. Kanal otpadnog uzduha od aluminijskog lima.

2.14. Regulator konstantnog volumnog protoka uzduha, pravokutnog presjeka, bez pomoćne energije, dimenzije naznačene u grafičkom dijelu dokumentacije. Oznake u dokumentaciji: RKP-P-2/1.

2.15. Protupožarna zaklopka požarne otpornosti 90 minuta (pravokutna), s elektromotornim pogonom (230V), dimenzije naznačene u grafičkom dijelu dokumentacije. Oznake u dokumentaciji: PPZ-2/X.

2.16. Vanjska jedinica u izvedbi dizalice topline predviđena za spajanje na DX izmjenjivač klima komore (Q_h = 28,00 kW, N_h = 8,18 kW, Q_g = 31,50 kW, N_g = 7,79 kW, 3x400V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: VJ-KK-2.

3. SUSTAV V-3: PVN + BLAGOVAONA

3.01. Rekuperatorska jedinica, (L_t = 1.800 m^3/h, L_o = 1.800 m^3/h, N_m = 1,10 kW, 230V/50Hz). Oznaka u dokumentaciji: VK-3/1 i VK-3/2.

3.02. Rekuperatorska jedinica, (L_t = 1.200 m^3/h, L_o = 1.200 m^3/h, N_m = 1,10 kW, 230V/50Hz). Oznaka u dokumentaciji: VK-3/3, VK-3/4.

3.03. Kanal svježeg uzduha od pocinčanog čeličnog lima.

3.04. Kanal obrađenog uzduha od pocinčanog čeličnog lima.

3.05. Kanal obrađenog uzduha kao negorivo fleksibilno toplinski izolirano crijevo.

3.06. Kanal povratnog uzduha od pocinčanog čeličnog lima.

3.07. Kanal povratnog uzduha kao negorivo fleksibilno crijevo.

3.08. Kanal otpadnog uzduha od pocinčanog čeličnog lima.

3.10. Usisni/istrujni stropni vrtložni distributer, u priključnoj kutiji, dimenzije naznačene u grafičkom dijelu dokumentacije.

3.11. Prigušivač zvuka pravokutne izvedbe, debljine kulisa 200 mm i razmaka između njih 200 mm, obložen refleksnim limom i staklenom svilom, dimenzija naznačenih u grafičkom dijelu dokumentacije.

4. FREONSKI SUSTAV

4.01. Vanjska jedinica u izvedbi dizalice topline predviđena za spajanje na unutarnje jedince VRF sustava (Q_h = 40,00 kW, N_h = 12,76 kW, Q_g = 45,00 kW, N_g = 11,86 kW, 3x400V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: VJ-1.

4.02. Vanjska jedinica u izvedbi dizalice topline predviđena za spajanje na unutarnje jedince VRF sustava (Q_h = 72,80 kW, N_h = 28,68 kW, Q_g = 81,90 kW, N_g = 33,54 kW, 3x400V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: VJ-2.

4.03. Vanjska jedinica u izvedbi dizalice topline predviđena za spajanje na unutarnje jedince VRF sustava (Q_h = 40,00 kW, N_h = 11,71 kW, Q_g = 45,00 kW, N_g = 10,75 kW, 3x400V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: VJ-3.

4.04. Unutarnja jedinica VRF sustava kanalne izvedbe bez maske (Q_h = 2,80 kW, Q_g = 3,20 kW, N_m = 0,042 kW, 230V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: UJ-1/7, UJ-1/8, UJ-2/7, UJ-2/8.

4.05. Unutarnja jedinica VRF sustava kanalne izvedbe bez maske (Q_h = 5,60 kW, Q_g = 6,30 kW, N_m = 0,073 kW, 230V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: UJ-1/1, UJ-2/1.

4.06. Unutarnja jedinica VRF sustava kanalne izvedbe bez maske (Q_h = 7,10 kW, Q_g = 8,00 kW, N_m = 0,082 kW, 230V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: UJ-1/2, UJ-1/3, UJ-1/4, UJ-1/5, UJ-1/6, UJ-2/2, UJ-2/3, UJ-2/4, UJ-2/5, UJ-2/6.

4.07. Unutarnja jedinica VRF sustava kazetne izvedbe (Q_h = 1,70 kW, Q_g = 1,90 kW, N_m = 0,024 kW, 230V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: UJ-2/10, UJ-2/11, UJ-2/25.

4.08. Unutarnja jedinica VRF sustava kazetne izvedbe (Q_h = 2,20 kW, Q_g = 2,50 kW, N_m = 0,025 kW, 230V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: UJ-2/15.

4.09. Unutarnja jedinica VRF sustava kazetne izvedbe (Q_h = 3,60 kW, Q_g = 4,00 kW, N_m = 0,020 kW, 230V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: UJ-2/24, UJ-2/26.

4.10. Unutarnja jedinica VRF sustava kazetne izvedbe (Q_h = 4,5 kW, Q_g = 5,0 kW, N_m = 0,023 kW, 230V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: UJ-2/9, UJ-3/5, UJ-3/6, UJ-3/7, UJ-3/8.

4.11. Unutarnja jedinica VRF sustava kazetne izvedbe (Q_h = 5,6 kW, Q_g = 6,30 kW, N_m = 0,028 kW, 230V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: UJ-3/1, UJ-3/2, UJ-3/3, UJ-3/4.

4.12. Unutarnja jedinica VRF sustava parapetne izvedbe sa maskom (Q_h = 2,20 kW, Q_g = 2,50 kW, N_m = 0,016 kW, 230V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: UJ-2/12, UJ-2/13, UJ-2/14, UJ-2/16, UJ-2/17, UJ-2/20, UJ-2/21, UJ-2/22.

4.13. Unutarnja jedinica VRF sustava parapetne izvedbe sa maskom (Q_h = 2,80 kW, Q_g = 3,20 kW, N_m = 0,030 kW, 230V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: UJ-2/18, UJ-2/23.

4.14. Unutarnja jedinica VRF sustava parapetne izvedbe sa maskom (Q_h = 3,60 kW, Q_g = 4,00 kW, N_m = 0,035 kW, 230V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: UJ-2/19.

4.15. Vanjska jedinica multi-split sustava predviđena za spajanje na dvije unutarnje jedinice (Q_h = 5,20 kW, N_h = 1,25 kW, Q_g = 6,30 kW, N_g = 1,32 kW, 230V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: VJ-MS-1.

4.16. Vanjska jedinica multi-split sustava predviđena za spajanje na tri unutarnje jedinice (Q_h = 8,00 kW, N_h = 1,97 kW, Q_g = 9,30 kW, N_g = 2,13 kW, 230V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: VJ-MS-2.

4.17. Unutarnja jedinica multi-split sustava predviđena za montažu na zid (Q_h = 2,50 kW, Q_g = 3,20 kW, N_m = 0,027 kW, 230V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: UJ-MS-2/3, UJ-MS-1/1, UJ-MS-1/2.

4.18. Unutarnja jedinica multi-split sustava predviđena za montažu na zid (Q_h = 2,00 kW, Q_g = 2,20 kW, N_m = 0,027 kW, 230V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: UJ-MS-2/1, UJ-MS-2/2.

5. ENERGETSKO POSTROJENJE

5.01. Vanjska jedinica u izvedbi dizalice topline predviđena za spajanje na unutarnju jedinicu za pripremu ogrjevne vode (Q_h = 40,00 kW, N_h = 12,76 kW, Q_g = 45,00 kW, N_g = 11,86 kW, 3x400V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: VJ-EP.

5.02. Unutarnja jedinica za pripremu ogrjevne vode (Q_g = 25,00 kW, N_g = 5,00 kW, 3x400V/50Hz). Oznake u dokumentaciji: HB-1 i HB-2.

5.03. Tampon posuda (“buffer”) za ogrjevnu vodu, u paketu s izolacijom, volumena V = 1 m^3, dimenzija øD/H (mm): 1.100/2.200 (sa izolacijom).

5.04. Cirkulacijska crpka, frekventno regulirana, za primarni krug, q_v = 4,30 m^3/h, H = 100 kPa, N = 15…333 W, 230V/50Hz. Oznaka u dokumentaciji: C-HB-1 i C-HB-2.

5.05. Cirkulacijska crpka, frekventno regulirana, za podno grijanje, q_v = 7,60 m^3/h, H = 75 kPa, N = 15...333 W, 230V/50Hz. Oznaka u dokumentaciji: C-PG.

5.06. Cirkulacijska crpka, frekventno regulirana, za PTV, q_v = 2,00 m^3/h, H = 50 kPa, N = 128 W, 230V / 50Hz. Oznaka u dokumentaciji: C-PTV.

5.07. Ekspanzijska membranska posuda, V = 100 l, p_{max} = 6 bar. Oznaka u dokumentaciji: EXP-1.

5.08. Akumulacijski spremnik potrošne tople vode, volumena V = 1,5 m^3, dimenzija øD/H (mm): 1.050/2.300 (sa izolacijom). Oznaka u dokumentaciji: PTV-1.

5.09. Protočna ekspanzijska posuda za PTV s izmjenjivim mijehom. Oznaka u dokumentaciji: EXP-2.

5.10. Reducir ventil za vodovodnu vodu.

5.11. Reducir ventil za vodovodnu vodu.

5.12. Akumulacijski spremnik tople vode za povećanje volumena vode u sustavu, stojeće izvedbe, zapremine V = 50 litara.

5.13. Uređaj za automatsko nadopunjavanje sustava demineraliziranom vodom za protok do max. 360 l/h.

5.14. Uređaj za vakumsko otplinjavanje sustava s automatskim nadopunjavanjem.

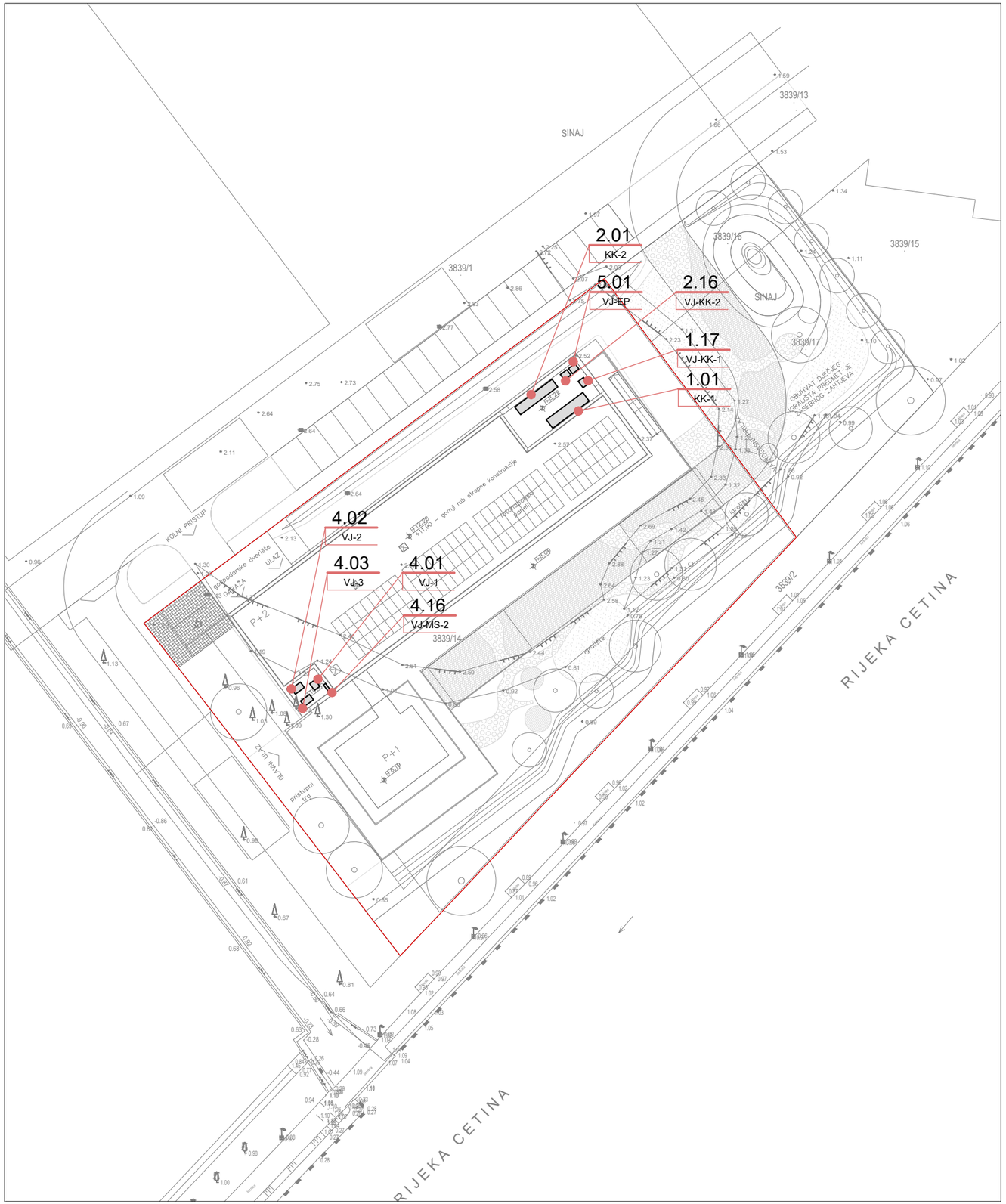
Legenda automatske regulacije

5.A01. Troputni miješajući ventil za protok od q_v = 7,60 m^3/h.

5.A02. Kuglasta slavina sa motornim pogonom za protok od q_v = 8,60 m^3/h.

Projektant:

Branimir Šegotić, mag.ing.mech.



OPASKA

- Crvenom linijom označena je granica obuhvata projekta.
- Naziv i opis pozicija vidi u LEGENDI tektualnog dijela projekta.
- Prije montaže lokaciju opreme provjeriti u naravi te po potrebi uskladiti s definitivnim interijerskim rješenjem.

			Hrvatska komora inženjera strojarstva Branimir Šegotić mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1791
0	09.2025.	Izvedbeni projekt.	
Revizija br.:	Datum:	Opaska:	ZOP: 100

TERMOINŽENJERING-PROJEKTIRANJE d.o.o.
HVARSKA 1c, 10000 ZAGREB, CROATIA
OIB: 54485777569
+385/1/618 02 33 tering@tering.hr

Ovaj dokument ("file" ili "hard copy") nije dozvoljeno umnažati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.
This document (file or hard copy) shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in part without the written authorization of Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.

tering® Sustainable Cycle Modeling

datum	09.2025.	
projektant	Šegotić B.	
suradnik	Briški S.	
suradnik		
kontrola	Šegotić B.	

INVESTITOR:
GRAD OMIŠ
TRG KRALJA TOMISLAVA 5/1,
21310 OMIŠ
OIB: 49299622160

GRAĐEVINA:
ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM

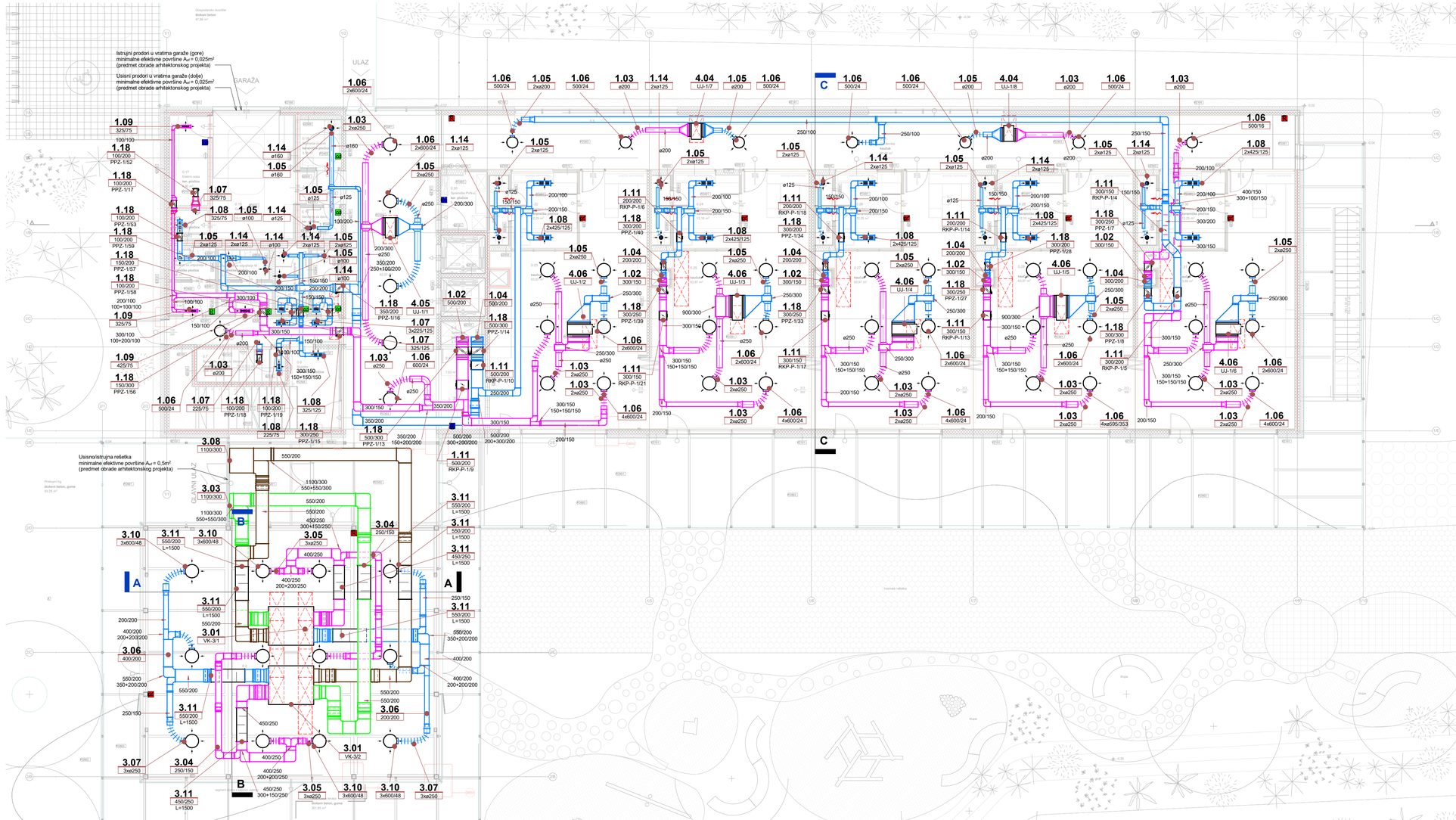
BP: 241133/SI

RAZINA RAZRADE:
IZVEDBENI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA:
STROJARSKI PROJEKT

SADRŽAJ:
Situacija

m^2	list/listova	mjerilo
0,14	1/1	1:500
dokument: 1133-si101.dwg		crt.br.: 101



LEGENDA KANALSKOG RAZVODA

- Svježi uzduh (Ls)
- Tlačni uzduh (Lt)
- Povratni uzduh (Lp)
- Otpadni uzduh (Lo)
- Vatrootporna izolacija kanala, EI90

LEGEDNDA OPREME

- Revizijski otvor
- R — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za toplovodno podno grijanje i VRF sustav (predmet obrade projekta automatske regulacije)
- R — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za VRF sustav (predmet obrade strojarskog projekta)
- R — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za podno grijanje (predmet obrade projekta automatske regulacije)

OPASKE

- Naziv i opis pozicija vidi u LEGENDI tekstualnog dijela projekta.
- Prije montaže lokaciju opreme i trase kanalskog razvoda provjeriti u naravi te po potrebi uskladiti s definitivnim interijerskim rješenjem.
- Vrata označena simbolom " ~~~ " potrebno je u okviru građevinskih radova podrezati u visini 2 cm od kote gotovog poda.

Revizija br.:	Datum:	Opaska:
0	09.2025.	Izvedbeni projekt.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Branimir Šegotić
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1791

ZOP: 100

TERMOINŽENJERING-PROJEKTIRANJE d.o.o.
HVARSKA 1c, 10000 ZAGREB, CROATIA
OIB: 54483777569
+385/1/618 02 33 tering@tering.hr

Ovaj dokument ("file" ili "hard copy") nije dozvoljeno umnažati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.
This document (file or hard copy) shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in part without the written authorization of Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.

tering® Sustainable Cycle Modeling

datum	09.2025.	
projektant	Šegotić B.	
suradnik	Briški S.	
suradnik		
kontrola	Šegotić B.	

INVESTITOR:
GRAD OMIŠ
TRG KRALJA TOMISLAVA 5/1,
21310 OMIŠ
OIB: 49299622160

GRAĐEVINA:
ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM

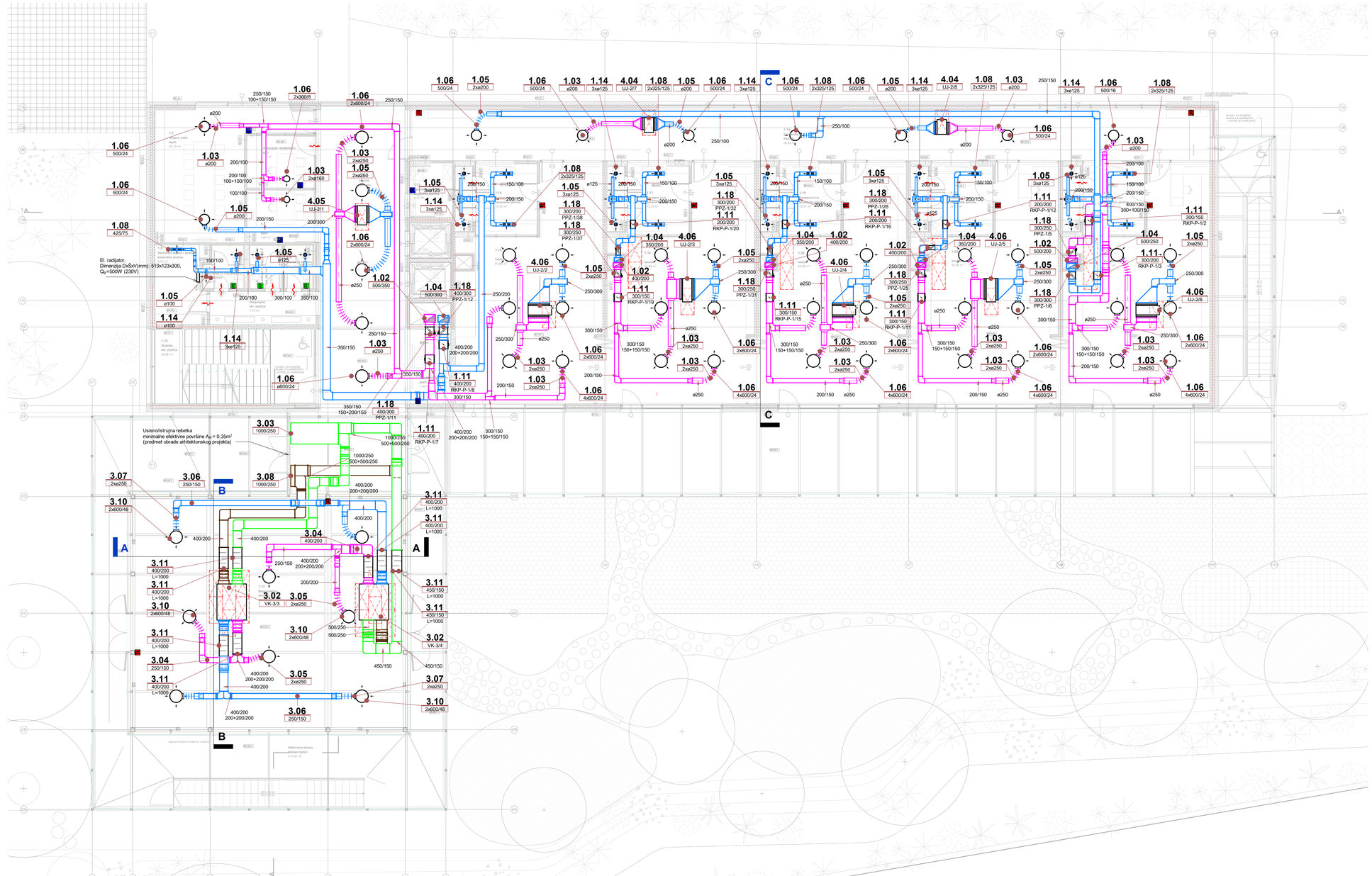
BP: 241133/SI

RAZINA RAZRADE:
IZVEDBENI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA:
STROJARSKI PROJEKT

SADRŽAJ:
Dispozicija kanalskog razvoda PRIZEMLJE

m²	list/listova	mjerilo
0.38	1/1	1 : 100
dokument: 1133-si201.rvt		crt. br. 201



LEGENDA KANALSKOG RAZVODA

- Svježi uzduh (Ls)
- Tlačni uzduh (Lt)
- Povratni uzduh (Lp)
- Otpadni uzduh (Lo)

LEGENDNA OPREME

- Revizijski otvor
- R — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za toplovodno podno grijanje i VRF sustav (predmet obrade projekta automatske regulacije)
- R — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za VRF sustav (predmet obrade strojarskog projekta)
- R — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za podno grijanje (predmet obrade projekta automatske regulacije)

OPASKE

- Naziv i opis pozicija vidi u LEGENDI tekstualnog dijela projekta.
- Prije montaže lokaciju opreme i trase kanalskog razvoda provjeriti u naravi te po potrebi uskladiti s definitivnim interijerskim rješenjem.
- Vrata označena simbolom " " potrebno je u okviru građevinskih radova podrezati u visini 2 cm od kote gotovog poda.

			Hrvatska komora inženjera strojarstva Branimir Šegotić mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1791
0	09.2025.	Izvedbeni projekt.	
Revizija br.:	Datum:	Opaska:	ZOP: 100

TERMOINŽENJERING-PROJEKTIRANJE d.o.o.
HVARSKA 1c, 10000 ZAGREB, CROATIA
OIB: 54483777569
+385/1/618 02 33 tering@tering.hr

Ovaj dokument ("file" ili "hard copy") nije dozvoljeno umnažati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.
This document (file or hard copy) shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in part without the written authorization of Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.

tering® Sustainable Cycle Modeling

INVESTITOR:
GRAD OMIŠ
TRG KRALJA TOMISLAVA 5/1,
21310 OMIŠ
OIB: 49299622160

GRAĐEVINA:
ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM

RAZINA RAZRADE:
IZVEDBENI PROJEKT

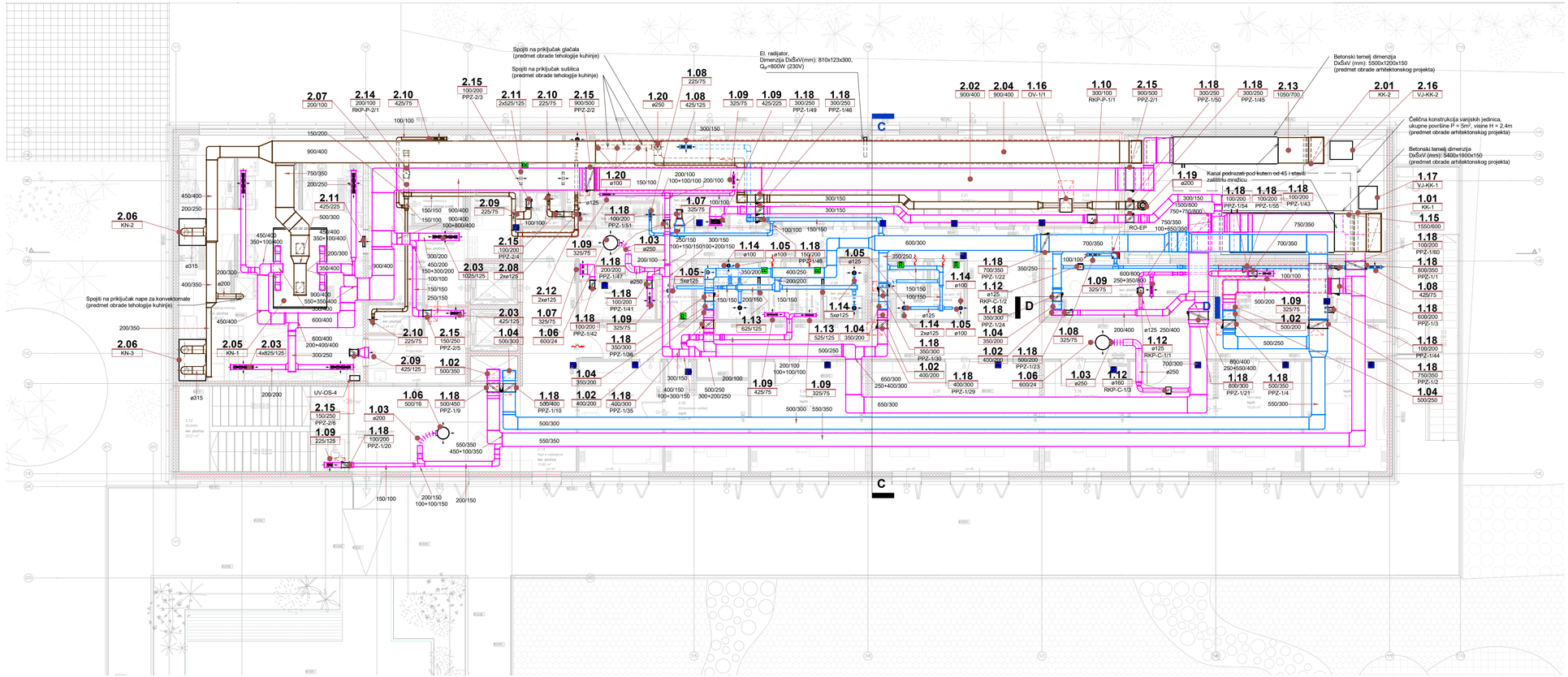
VRSTA PROJEKTA:
STROJARSKI PROJEKT

SADRŽAJ:
Dispozicija kanalskog razvoda 1.KAT

datum	09.2025.	
projektant	Šegotić B.	
suradnik	Briški S.	
suradnik		
kontrola	Šegotić B.	

BP: 241133/SI

m²	list/listova	mjerilo
0.38	1/1	1 : 100
dokument: 1133-si202.rvt		crt. br. 202



LEGENDA KANALSKOG RAZVODA

- Tlačni uzduh (Lt)
- Povratni uzduh (Lp)
- Otpadni uzduh (Lo)
- Vatrootporna izolacija kanala, F90

LEGEDNDA OPREME

- Revizijski otvor
- R — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za VRF sustav (predmet obrade strojarskog projekta)
- R — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za podno grijanje (predmet obrade projekta automatske regulacije)

OPASKE

- Naziv i opis pozicija vidi u LEGENDI tekstualnog dijela projekta.
- Prije montaže lokaciju opreme i trase kanalskog provjeriti u naravi te po potrebi uskladiti s definitivnim interijerskim rješenjem.
- Vrata označena simbolom " ~~~ " potrebno je u okviru građevinskih radova podrezati u visini 2 cm od kote gotovog poda.

0	09.2025.	Izvedbeni projekt.	
Revizija br.:	Datum:	Opaska:	ZOP: 100

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Branimir Šegotić
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1791

TERMOINŽENJERING-PROJEKTIRANJE d.o.o.
HVARSKA 1c, 10000 ZAGREB, CROATIA
OIB: 54485777569
+385/1/618 02 33 tering@tering.hr

Ovaj dokument ("file" ili "hard copy") nije dozvoljeno umnažati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.
This document (file or hard copy) shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in part without the written authorization of Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.

tering® Sustainable Cycle Modeling

datum	09.2025.	
projektant	Šegotić B.	
suradnik	Briški S.	
suradnik		
kontrola	Šegotić B.	

INVESTITOR:
GRAD OMIŠ
TRG KRALJA TOMISLAVA 5/1,
21310 OMIŠ
OIB: 49299622160

GRAĐEVINA:
ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM

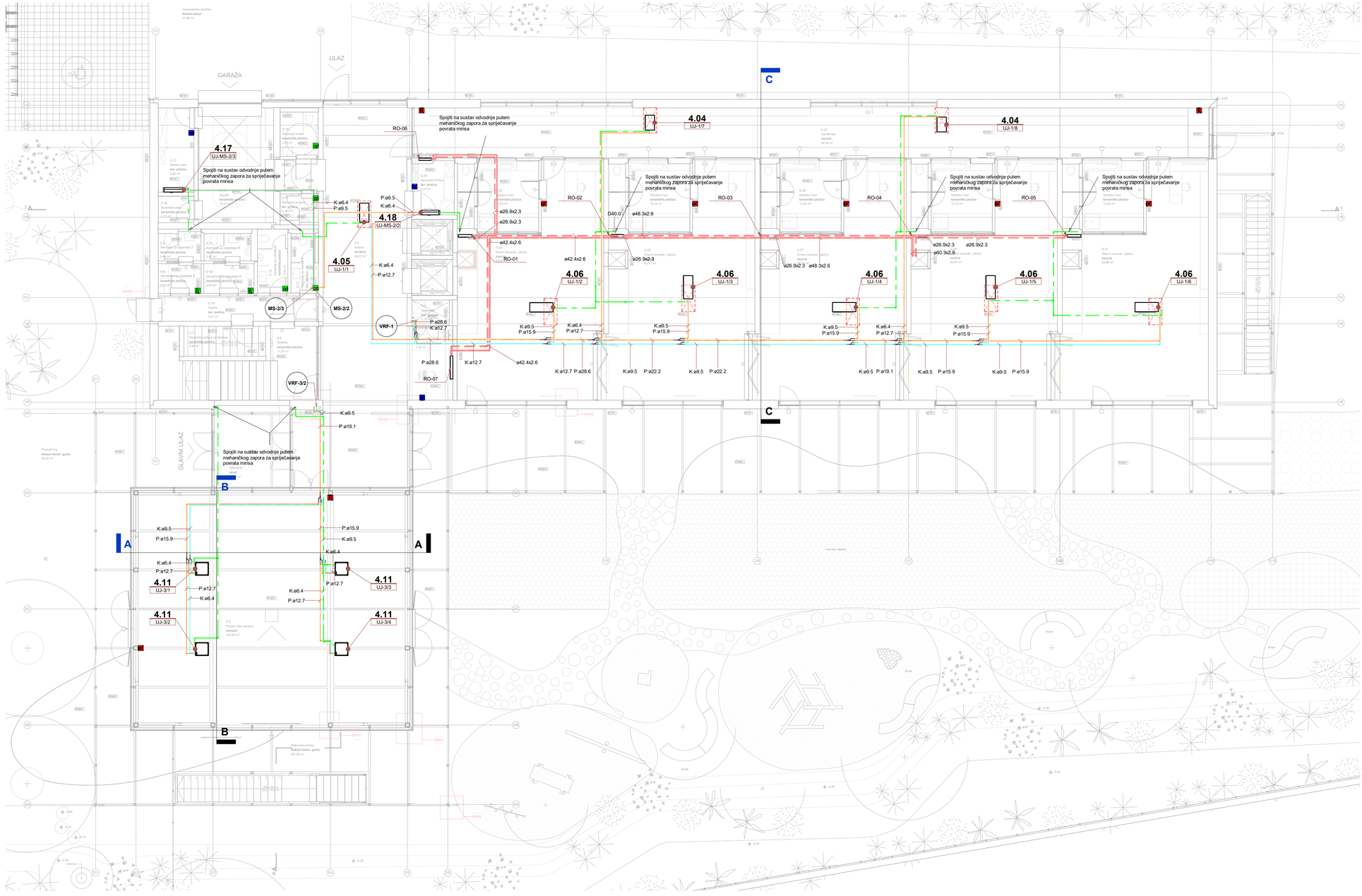
BP:
241133/SI

RAZINA RAZRADE:
IZVEDBENI PROJEKT

SADRŽAJ:
Dispozicija kanalskog razvoda 2.KAT

VRSTA PROJEKTA:
STROJARSKI PROJEKT

m²	list/listova	mjerilo
0.26	1/1	1 : 100
dokument: 1133-si203.rvt		crt. br.: 203



LEGENDA CIJEVNOG RAZVODA

- Polazni vod ogrijevnog medija (voda), 40 °C
- Povratni vod ogrijevnog medija (voda), 32 °C
- Cu cjevovod kapljevite faze (K) rashladnog medija
- Cu cjevovod plinske faze (P) rashladnog medija
- PP Odvod kondezata

LEGEDNDA OPREME

- Revizijski otvor
- R — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za toplovodno podno grijanje i VRF sustav (predmet obrade projekta automatske regulacije)
- R — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za VRF sustav (predmet obrade strojarskog projekta)
- R — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za podno grijanje (predmet obrade projekta automatske regulacije)

OPASKE

- Naziv i opis pozicija vidi u LEGENDI tekstualnog dijela projekta.
- Prije montaže lokaciju opreme i cijevnog razvoda provjeriti u naravi te po potrebi uskladiti s definitivnim interijerskim rješenjem.
- Kompletan odvod kondenzata izvesti od PP cijevi dimenzija D32, u padu od 0,5%, osim ako na nacrtu nije drugačije naznačeno.

Revizija br.:	Datum:	Opaska:
0	09.2025.	Izvedbeni projekt.

ZOP: 100

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Branimir Šegotić
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1791

TERMOINŽENJERING-PROJEKTIRANJE d.o.o.
HVARSKA 1c, 10000 ZAGREB, CROATIA
OIB: 54857775691
+385/1/618 02 33 tering@tering.hr

Ovaj dokument ("file" ili "hard copy") nije dozvoljeno umnažati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.
This document (file or hard copy) shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in part without the written authorization of Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.

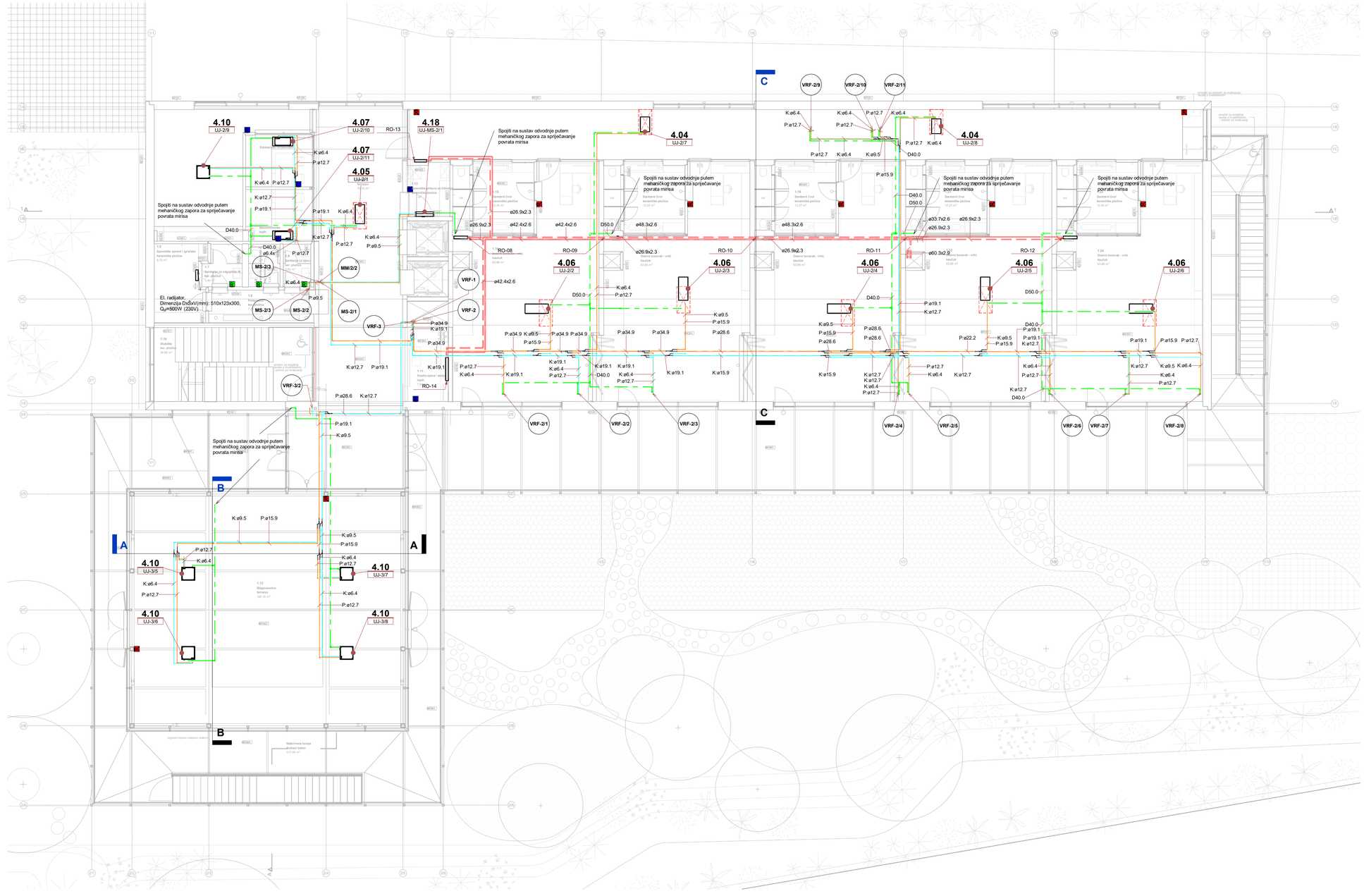
tering® Sustainable Cycle Modeling

INVESTITOR:	GRAD OMIŠ TRG KRALJA TOMISLAVA 5/1, 21310 OMIŠ OIB: 49299622160
GRAĐEVINA:	ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM
RAZINA RAZRADE:	IZVEDBENI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA:	STROJARSKI PROJEKT
SADRŽAJ:	Dispozicija cijevnog razvoda PRIZEMLJE

datum	09.2025.	
projektant	Šegotić B.	
suradnik	Briški S.	
suradnik		
kontrola	Šegotić B.	

BP: 241133/SI

m²	list/listova	mjerilo
0.38	1/1	1 : 100
dokument: 1133-si204.rvt		crt. br. 204



LEGENDA CIJEVNOG RAZVODA

- Polazni vod ogrijevnog medija (voda), 40 °C
- Povratni vod ogrijevnog medija (voda), 32 °C
- Cu cjevovod kapljevite faze (K) rashladnog medija
- Cu cjevovod plinske faze (P) rashladnog medija
- PP Odvod kondezata

LEGEDNDA OPREME

- Revizijski otvor
- R — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za toplovodno podno grijanje i VRF sustav (predmet obrade projekta automatske regulacije)
- R — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za VRF sustav (predmet obrade strojarskog projekta)
- R — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za podno grijanje (predmet obrade projekta automatske regulacije)

OPASKE

- Naziv i opis pozicija vidi u LEGENDI tekstualnog dijela projekta.
- Prije montaže lokaciju opreme i cijevnog razvoda provjeriti u naravi te po potrebi uskladiti s definitivnim interijerskim rješenjem.
- Kompletan odvod kondenzata izvesti od PP cijevi dimenzija D32, u padu od 0,5%, osim ako na nacrtu nije drugačije naznačeno.

Revizija br.:	Datum:	Opaska:	ZOP: 100
0	09.2025.	Izvedbeni projekt.	

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Branimir Šegotić
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1791

TERMOINŽENJERING-PROJEKTIRANJE d.o.o.
HVARSKA 1c, 10000 ZAGREB, CROATIA
OIB: 54857777569
+385/1/618 02 33 tering@tering.hr

Ovaj dokument ("file" ili "hard copy") nije dozvoljeno umnažati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.
This document (file or hard copy) shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in part without the written authorization of Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.

tering® Sustainable Cycle Modeling

datum	09.2025.	
projektant	Šegotić B.	
suradnik	Briški S.	
suradnik		
kontrola	Šegotić B.	

INVESTITOR:
GRAD OMIŠ
TRG KRALJA TOMISLAVA 5/1,
21310 OMIŠ
OIB: 49299622160

GRAĐEVINA:
ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM

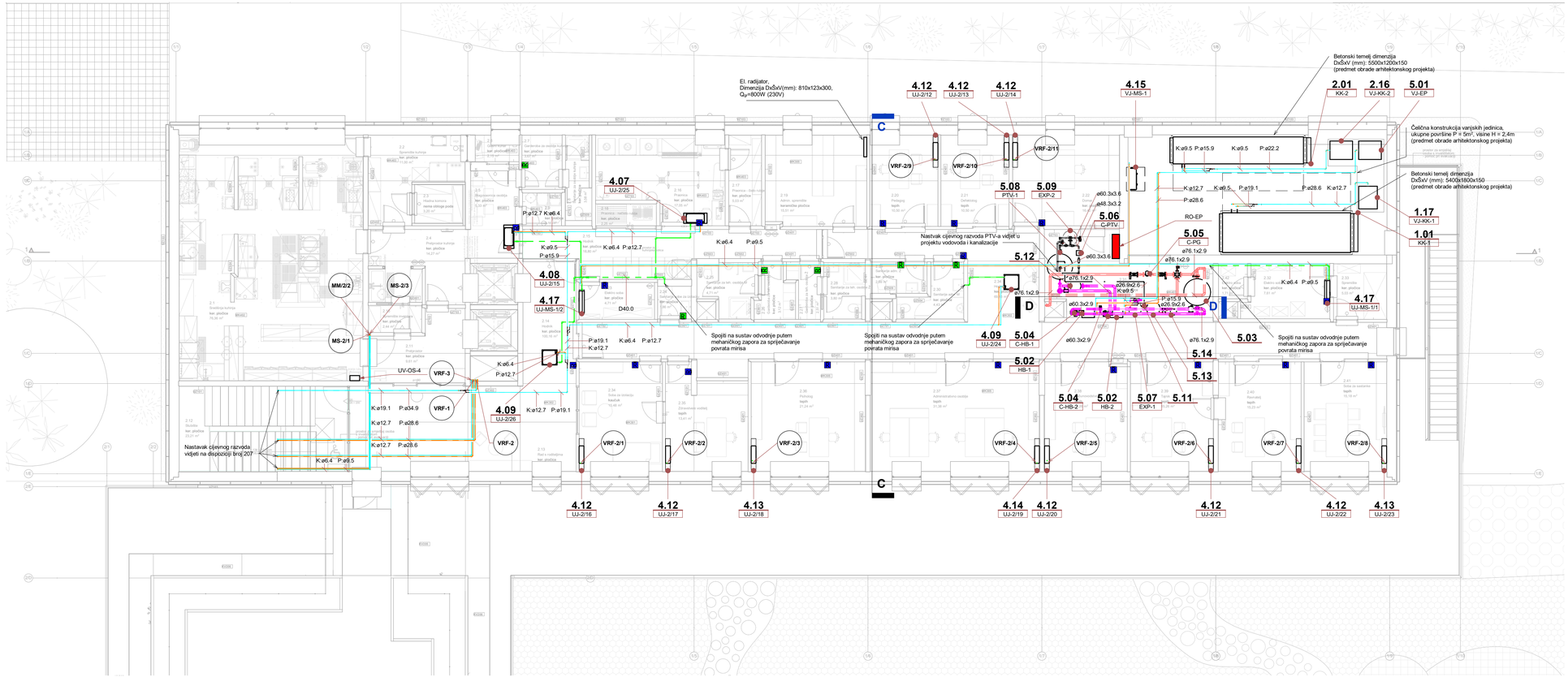
BP: 241133/SI

RAZINA RAZRADE:
IZVEDBENI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA:
STROJARSKI PROJEKT

SADRŽAJ:
Dispozicija cijevnog razvoda 1.KAT

m²	list/listova	mjerilo
0.38	1/1	1 : 100
dokument: 1133-si205.rvt		crt. br. 205



LEGENDA CIJEVNOG RAZVODA

- Polazni vod ogrijevnog medija (voda), 40 °C
- Povratni vod ogrijevnog medija (voda), 32 °C
- Polazni vod ogrijevnog medija (voda), 70/40 °C
- Povratni vod ogrijevnog medija (voda), 65/35 °C
- Cu cijevovod kapilijevite faze (K) rashladnog medija
- Cu cijevovod plinske faze (P) rashladnog medija
- PP Odvod kondezata

LEGENDNA OPREME

- TR — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za VRF sustav (predmet obrade strojarskog projekta)
- R — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za podno grijanje (predmet obrade projekta automatske regulacije)

OPASKE

- Naziv i opis pozicija vidi u LEGENDI tekstualnog dijela projekta.
- Prije montaže lokaciju opreme i cijevnog razvoda provjeriti u naravi te po potrebi uskladiti s definitivnim interijerskim rješenjem.
- Kompletan odvod kondenzata izvesti od PP cijevi dimenzija D32, u padu od 0,5%, osim ako na nacrtu nije drugačije naznačeno.

Revizija br.:	Datum:	Opaska:	ZOP: 100
0	09.2025.	Izvedbeni projekt.	

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Branimir Šegotić
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1791

TERMOINŽENJERING-PROJEKTIRANJE d.o.o.
HVARSKA 1c, 10000 ZAGREB, CROATIA
OIB: 54485777569
+385/1/618 02 33 tering@tering.hr

Ovaj dokument ("file" ili "hard copy") nije dozvoljeno umnažati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.
This document (file or hard copy) shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in part without the written authorization of Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.

tering® Sustainable Cycle Modeling

datum	09.2025.	
projektant	Šegotić B.	
suradnik	Briški S.	
suradnik		
kontrola	Šegotić B.	

INVESTITOR:
GRAD OMIŠ
TRG KRALJA TOMISLAVA 5/1,
21310 OMIŠ
OIB: 49299622160

GRAĐEVINA:
ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM

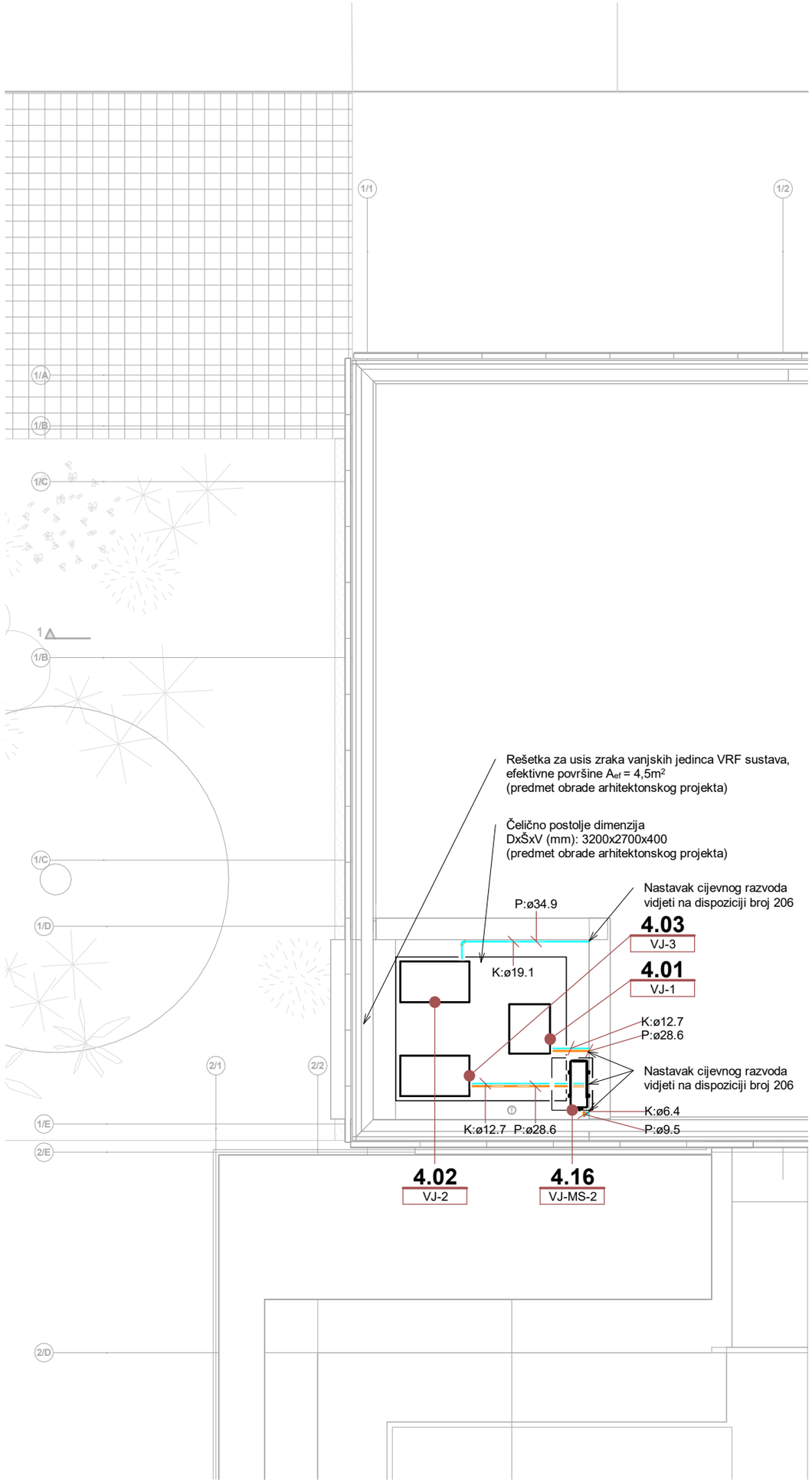
RAZINA RAZRADE:
IZVEDBENI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA:
STROJARSKI PROJEKT

SADRŽAJ:
Dispozicija cijevnog razvoda 2.KAT

BP:
241133/SI

m²	list/listova	mjerilo
0.26	1/1	1 : 100
dokument: 1133-si206.rvt		crt. br.: 206



LEGENDA CIJEVNOG RAZVODA

Cu cjevovod kapljevite faze (K) rashladnog medija

Cu cjevovod plinske faze (P) rashladnog medija

OPASKE

- Naziv i opis pozicija vidi u LEGENDI tekstualnog dijela projekta.
- Prije montaže lokaciju opreme i cijevnog razvoda provjeriti u naravi te po potrebi uskladiti s definitivnim interijerskim rješenjem.
- Cijevni razvod vođen u okolišu dodatno zaštititi AL-limom.

			Hrvatska komora inženjera strojarstva Branimir Šegotić mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1791
0	09.2025.	Izvedbeni projekt.	
Revizija br.:	Datum:	Opaska:	ZOP: 100

TERMOINŽENJERING-PROJEKTIRANJE d.o.o.
HVARSKA 1c, 10000 ZAGREB, CROATIA
OIB: 54485777569
+385/1/618 02 33 tering@tering.hr

Ovaj dokument ("file" ili "hard copy") nije dozvoljeno umnažati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.
This document (file or hard copy) shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in part without the written authorization of Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.

tering® Sustainable Cycle Modeling

datum	09.2025.	
projektant	Šegotić B.	Šegotić
suradnik	Briški S.	Briški
suradnik		
kontrola	Šegotić B.	Šegotić

INVESTITOR:
GRAD OMIŠ
TRG KRALJA TOMISLAVA 5/1,
21310 OMIŠ
OIB: 49299622160

GRAĐEVINA:
ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM

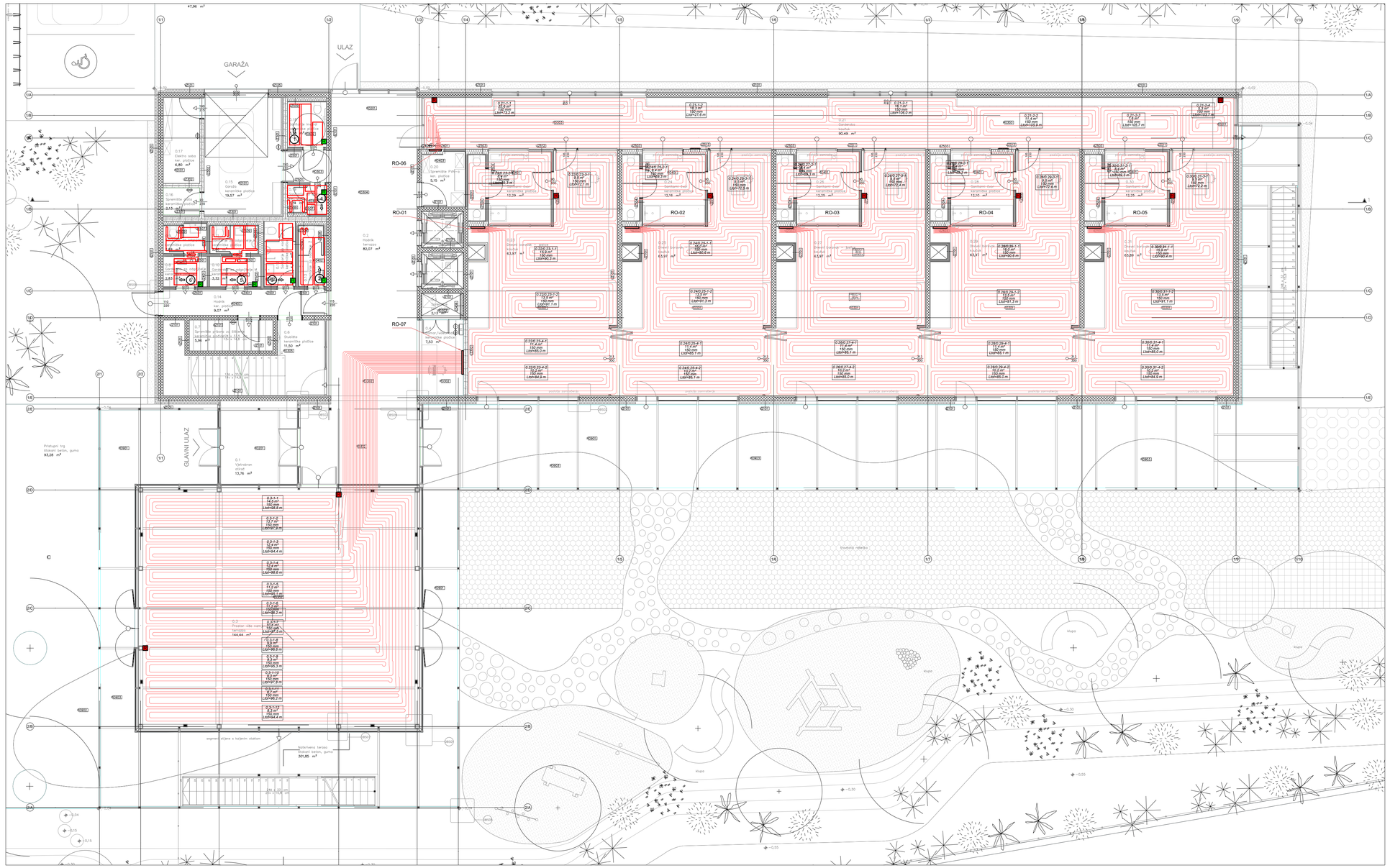
BP: 241133/SI

RAZINA RAZRADE:
IZVEDBENI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA:
STROJARSKI PROJEKT

SADRŽAJ:
Dispozicija cijevnog razvoda KROV

m²	list/listova	mjerilo
0.11	1/1	1 : 100
dokument: 1133-si207.rvt		crt. br.: 207



LEGENDA CIJEVNOG RAZVODA

Toplovodno podno grijanje

Modularni razdjelnik

LEGENDA OPREME

Legenda elektropodnog grijanja	
Redni broj	Kapacitet grijanja (W) / Dimenzije (m)
1	375W (230V) / 0.5x5m
2	375W (230V) / 0.5x5m
3	450W (230V) / 0.5x6m
4	300W (230V) / 0.5x4m
5	525W (230V) / 0.5x7m
6	450W (230V) / 0.5x6m

R — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za podno grijanje. (predmet obrade projekta automatske regulacije)

R — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za toplovodno podno grijanje i VRF sustav. (predmet obrade projekta automatske regulacije)

OPASKA

- Sve kote i trase cijevnog razvoda te lokaciju opreme prije montaže provjeriti u naravi i uskladiti s definitivnim interijerskim rješenjem.

Revizija br.:	Datum:	Opaska:	ZOP: 100
0	09.2025.	Izvedbeni projekt.	

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Branimir Šegotić
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1791

TERMOINŽENJERING-PROJEKTIRANJE d.o.o.
HVARSKA 1c, 10000 ZAGREB, CROATIA
OIB: 54485777569
+385/1/618 02 33 tering@tering.hr

Ovaj dokument ("file" ili "hard copy") nije dozvoljeno umnažati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.
This document (file or hard copy) shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in part without the written authorization of Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.

tering® Sustainable Cycle Modeling

datum	09.2025.	
projektant	Šegotić B.	
suradnik	Briški S.	
suradnik		
kontrola	Šegotić B.	

INVESTITOR:
GRAD OMIŠ
TRG KRALJA TOMISLAVA 5/1,
21310 OMIŠ
OIB: 49299622160

GRAĐEVINA:
ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM

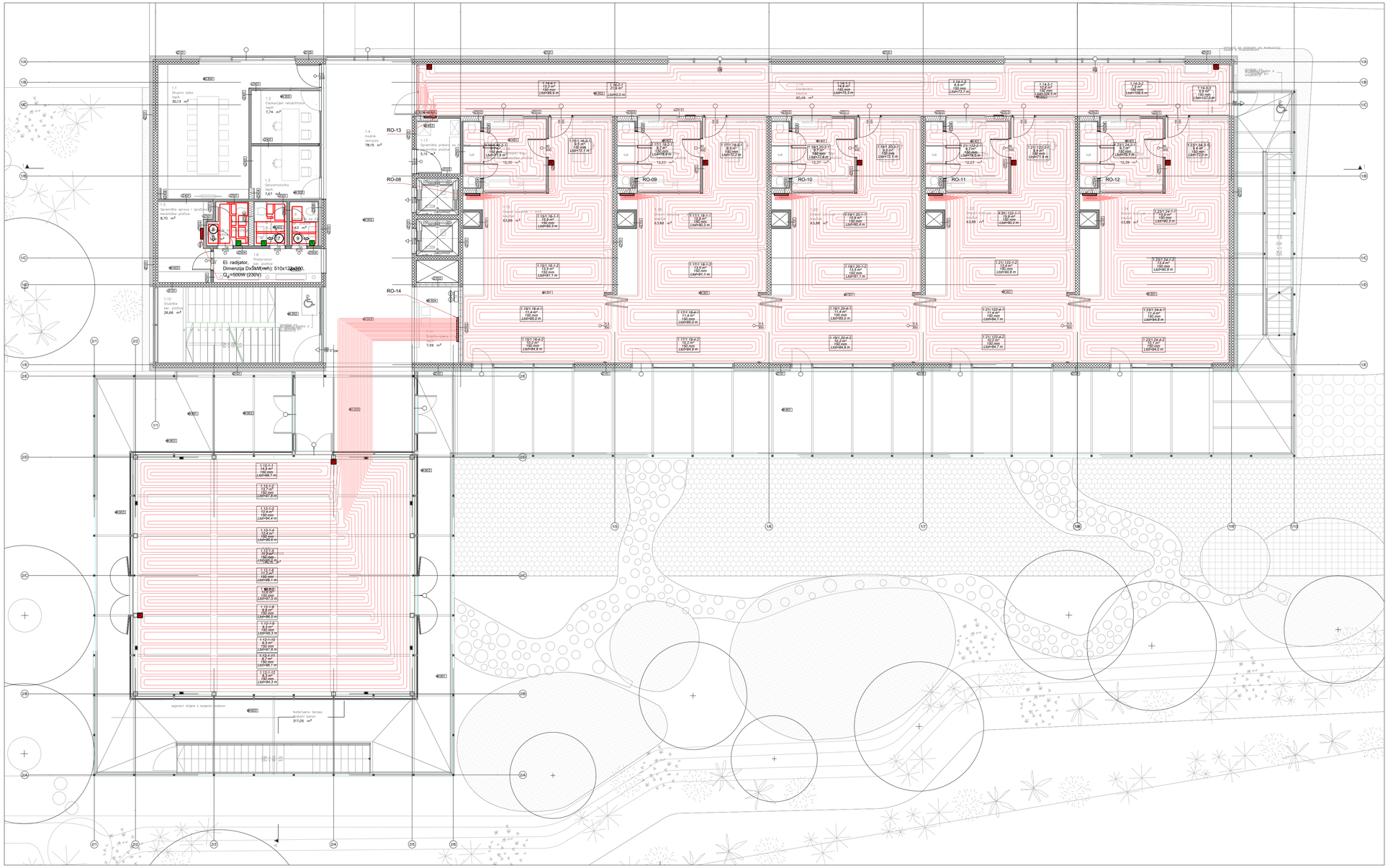
BP: 241133/SI

RAZINA RAZRADE:
IZVEDBENI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA:
STROJARSKI PROJEKT

SADRŽAJ:
Dispozicija podnog grijanja: PRIZEMLJE

m²	list/listova	mjerilo
0,36	1/1	1:100
dokument: 1133-si208.dwg		crt.br.: 208



LEGENDA CIJEVNOG RAZVODA

Toplovodno podno grijanje

Modularni razdjelnik

LEGENDA

Legenda elektropodnog grijanja	
Redni broj	Kapacitet grijanja (W) / Dimenzije (m)
7	300W (230V) / 0.5x4m
8	375W (230V) / 0.5x5m
9	225W (230V) / 0.5x3m

Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za podno grijanje. (predmet obrade projekta automatske regulacije)

Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za toplovodno podno grijanje i VRF sustav. (predmet obrade projekta automatske regulacije)

OPASKA

- Sve kote i trase cijevnog razvoda te lokaciju opreme prije montaže provjeriti u naravi i uskladiti s definitivnim interijerskim rješenjem.

Revizija br.:	Datum:	Opaska:	ZOP: 100
0	09.2025.	Izvedbeni projekt.	

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Branimir Šegotić
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1791

TERMOINŽENJERING-PROJEKTIRANJE d.o.o.
HVARSKA 1c, 10000 ZAGREB, CROATIA
OIB: 54485777569
+385/1/618 02 33 tering@tering.hr

Ovaj dokument ("file" ili "hard copy") nije dozvoljeno umnažati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.
This document (file or hard copy) shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in part without the written authorization of Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.

tering® Sustainable Cycle Modeling

datum	09.2025.	
projektant	Šegotić B.	
suradnik	Briški S.	
suradnik		
kontrola	Šegotić B.	

INVESTITOR:
GRAD OMIŠ
TRG KRALJA TOMISLAVA 5/1,
21310 OMIŠ
OIB: 49299622160

GRAĐEVINA:
ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM

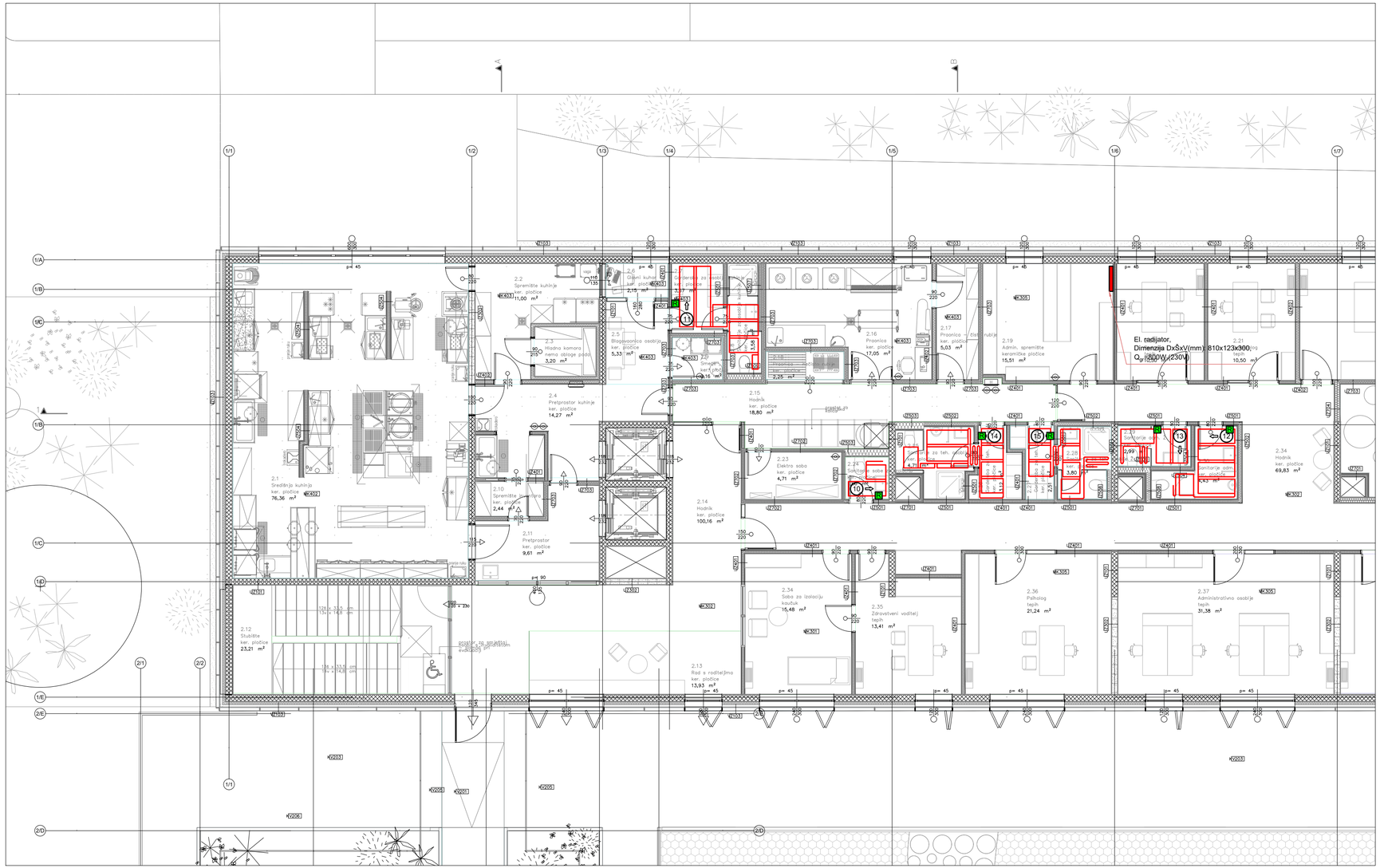
BP: 241133/SI

RAZINA RAZRADE:
IZVEDBENI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA:
STROJARSKI PROJEKT

SADRŽAJ:
Dispozicija podnog grijanja: 1.KAT

m²	list/listova	mjerilo
0,36	1/1	1:100
dokument: 1133-si209.dwg		crt.br.: 209



LEGENDA

Legenda elektropodnog grijanja	
Redni broj	Kapacitet grijanja (W) / Dimenzije (m)
10	150W (230V) / 0.5x2m
11	600W (230V) / 0.5x8m
12	450W (230V) / 0.5x6m
13	300W (230V) / 0.5x4m
14	600W (230V) / 0.5x8m
15	450W (230V) / 0.5x6m

R — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za podno grijanje. (predmet obrade projekta automatske regulacije)

OPASKA

- Sve kote i trase cijevnog razvoda te lokaciju opreme prije montaže provjeriti u naravi i uskladiti s definitivnim interijerskim rješenjem.

			Hrvatska komora inženjera strojarstva Branimir Šegotić mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1791
0	09.2025.	Izvedbeni projekt.	
Revizija br.:	Datum:	Opaska:	ZOP: 100

TERMOINŽENJERING-PROJEKTIRANJE d.o.o.
HVARSKA 1c, 10000 ZAGREB, CROATIA
OIB: 54485777569
+385/1/618 02 33 tering@tering.hr

Ovaj dokument ("file" ili "hard copy") nije dozvoljeno umnažati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.
This document (file or hard copy) shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in part without the written authorization of Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.

tering® Sustainable Cycle Modeling

INVESTITOR:
GRAD OMIŠ
TRG KRALJA TOMISLAVA 5/1,
21310 OMIŠ
OIB: 49299622160

GRAĐEVINA:
ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM

RAZINA RAZRADE:
IZVEDBENI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA:
STROJARSKI PROJEKT

SADRŽAJ:
Dispozicija podnog grijanja: 2.KAT

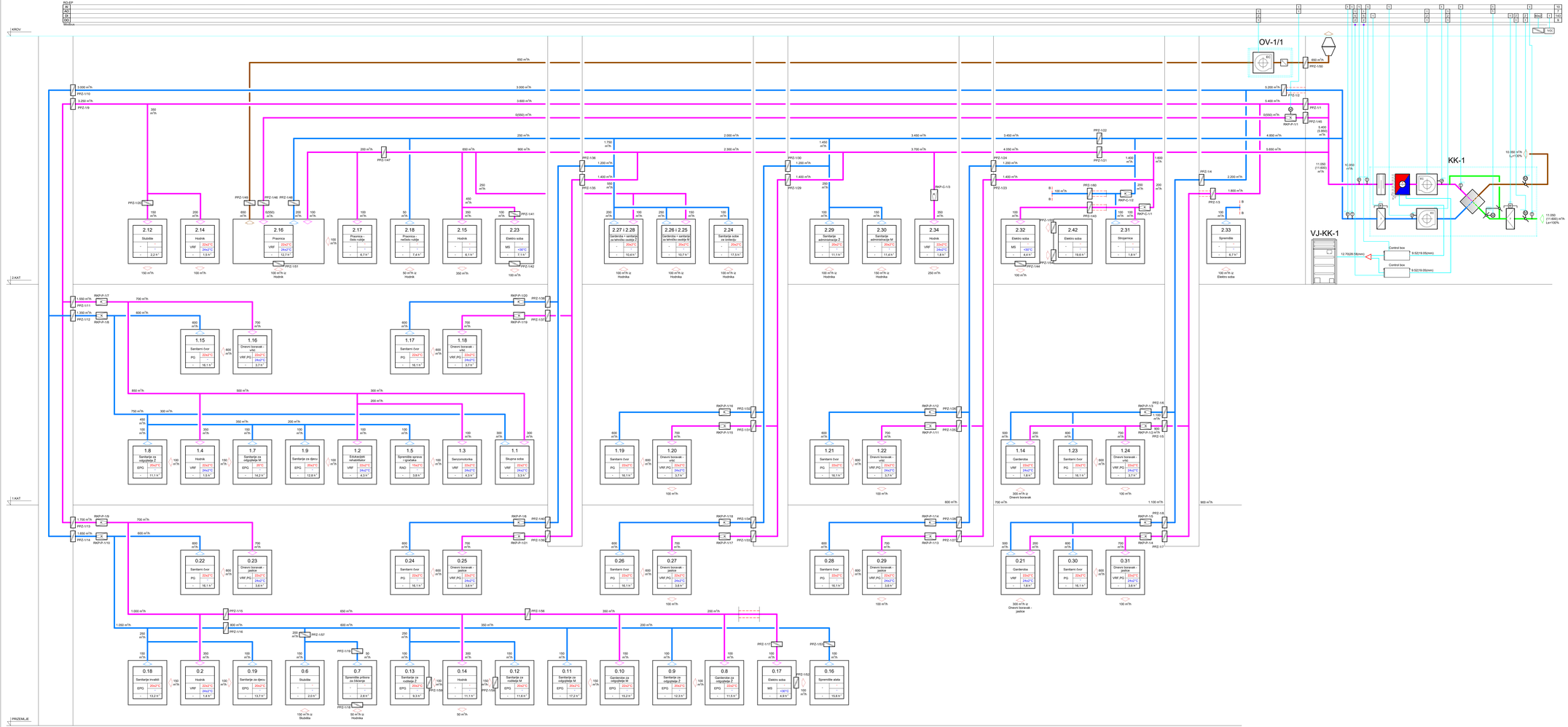
datum	09.2025.	
projektant	Šegotić B.	
suradnik	Briški S.	
suradnik		
kontrola	Šegotić B.	

BP: 241133/SI

m^2 0,20	list/listova 1/1	mjerilo 1:100
dokument 1133-si210.dwg		crt.br. 210

SUSTAV K-1

Centralna komora



LEGENDA OPREME

- Neopuratna zaklopka
- Ventilator
- Rekuperator topline
- Regulacijska žaluzina
- DX izmjenjivač u funkciji grijača i hladnjaka
- Prigušivač
- Filter
- Protupožarna zaklopka
- Regulator konstantnog protoka sa motornim pogonom
- Regulator konstantnog protoka bez pomoćne energije
- Deflektor

KK-1 Klima komora izvedbe za vanjsku ugradnju,
L_v=11.600 m³/h; N_{ukl}= 6,21 kW; 3x400V/50Hz
L_v=10.050 m³/h; N_{ukl}=4,40 kW; 3x400V/50Hz
Q_H= 34,48 kW; Q_H= 42,29 kW

VJ-KK-1 Vanjska jedinica klima komore KK-1,
Q_H= 40,00 kW; N_{ukl}= 12,76 kW; 3x400V/50Hz
Q_H= 45,00 kW; N_{ukl}=11,86 kW; 3x400V/50Hz

OV-1/1 Odsisni kanalni ventilator,
L_v=650 m³/h; N_{ukl}=111 W; 230V/50Hz

PPZ-1/ Protupožarna zaklopka (230V), požarne otpornosti EI90
Redni broj protupožarne zaklopke
Oznaka sustava za obradu uzduha

RKP-P-1/1 Regulator konstantnog protoka (230V)
Redni broj regulatora konstantnog protoka
Oznaka sustava za obradu uzduha
Pravokutni

RKP-P/C-1/ Regulator konstantnog protoka
Redni broj regulatora konstantnog protoka
Oznaka sustava za obradu uzduha
Pravokutni/kružni

LEGENDA KANALSKOG I CIJEVNOG RAZVODA

- Svježi uzduh, Ls
- Otpadni uzduh, Lo
- Povratni uzduh, Lp
- Otpadni uzduh, Lo
- Vatrootporna izolacija kanala, EI90
- Predizolirani Cu cijevovod plinske faze (P) rashladnog medija
- Predizolirani Cu cijevovod kapljevite faze (K) rashladnog medija
- Račva za kapacitet 15 - 40kW
- Prestrujavanje uzduha

LEGENDA PROSTORA

- Toplovodno podno grijanje - PG
- Elektrpuno grijanje - EPG
- DX isotka - VRF
- Multisplit isotke - MS
- El. radijator - RAD

BROJ PROSTORA
NAZIV PROSTORA
ploština / visina
klasa / smjena

Revizija br.	Datum:	Opaska:	ZOP: 100
0	09.2025.	Izvedbeni projekt.	

Ovlaštena komora inženjera strojarstva
Branimirka Šegović
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1791

TERMOINŽENJERING-PROJEKTIRANJE d.o.o.
HRVATSKA 11, 10000 ZAGREB, CROATIA
Oib: 84455177369
+38513018182 M: tehnika@tering.hr

Ovaj dokument ("file" ili "hard copy") nije dozvoljeno umnožati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja TermoinženjeringProjektiranje, Zagreb.
This document (file or hard copy) shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in part without the written authorization of TermoinženjeringProjektiranje, Zagreb.

tering® Sustainable Cycle Modeling

datum	09.2025.
projektant	Šegović B.
suradnik	Briški S.
suradnik	
kontrola	Šegović B.

INVESTITOR:
GRAD OMIŠ
TRG KRALJA TOMISLAVA 5/1,
21310 OMIŠ
OIB: 49299622160

GRAĐEVINA:
ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM

RAZINA RAZRADE:
IZVEDBENI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA:
STROJARSKI PROJEKT

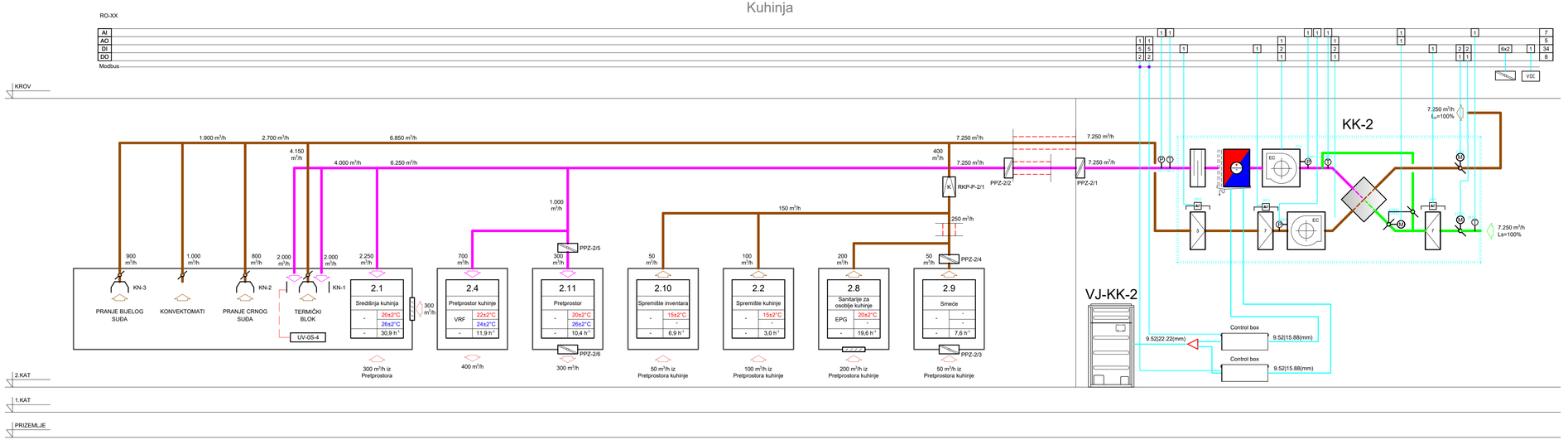
SADRŽAJ:
Shema sustava za obradu uzduha:
SUSTAV K-1

BP: 241133/SI

m² 0,79	listića/lova 1/1
dokument 1133-si301.dwg	mjerilo -
	crt.br. 301

SUSTAV K-2

Kuhinja



LEGENDA KANALSKOG I CIJEVNOG RAZVODA

- Svježi uzduh, Ls
- Obrađeni uzduh, Lt
- Povratni uzduh, Lp
- Otpadni uzduh, Lo
- Vatrootporna izolacija kanala, EI90
- Cu cjevovod plinske faze (P) rashladnog medija
- Cu cjevovod kapljevite faze (K) rashladnog medija
- Račva za kapacitet 15 - 40kW
- Prestrujavanje uzduha

LEGENDA PROSTORA



LEGENDA OPREME

- Ventilator
- Rekuperator topline
- Regulacijska žaluzina
- Prestrujna rešetka
- DX izmjenjivač u funkciji grijača i hladnjaka
- Prigušivač
- Filter
- Protupožarna zaklopka
- Regulator konstantnog protoka bez pomoćne energije

KK-2 Klima komora izvedbe za vanjsku ugradnju,
L_t=7.250 m³/h; N_{mt}= 4,05 kW; 3x400V/50Hz
L_p=7.250 m³/h; N_{mp}=4,05 kW; 3x400V/50Hz
Q_g= 25,96 kW; Q_h= 32,77 kW

VJ-KK-2 Vanjska jedinica klima komore KK-2,
Q_g= 28,00 kW; N_{mt}= 8,18 kW; 3x400V/50Hz
Q_h= 31,50 kW; N_{mp}=7,79 kW; 3x400V/50Hz

PPZ-2/... Protupožarna zaklopka (230V), požarne otpornosti EI90
- Redni broj protupožarne zaklopke
- Oznaka sustava za obradu uzduha

RKP-P-2/1 Regulator konstantnog protoka
- Redni broj regulatora konstantnog protoka
- Oznaka sustava za obradu uzduha
- Pravokutni

			Hrvatska komora inženjera strojarstva Branimir Šegotić mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1791
0	09.2025.	Izvedbeni projekt.	
Revizija br.:	Datum:	Opaska:	ZOP: 100

TERMOINŽENJERING-PROJEKTIRANJE d.o.o.
HVARSKA 1c, 10000 ZAGREB, CROATIA
OIB: 54485777569
+385/1/618 02 33 tering@tering.hr

Ovaj dokument ("file" ili "hard copy") nije dozvoljeno umnažati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.
This document (file or hard copy) shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in part without the written authorization of Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.

tering® Sustainable Cycle Modeling

datum	09.2025.	
projektant	Šegotić B.	
suradnik	Briški S.	
suradnik		
kontrola	Šegotić B.	

INVESTITOR:
GRAD OMIŠ
TRG KRALJA TOMISLAVA 5/1,
21310 OMIŠ
OIB: 49299622160

GRAĐEVINA:
ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM

BP: 241133/SI

RAZINA RAZRADE:
IZVEDBENI PROJEKT

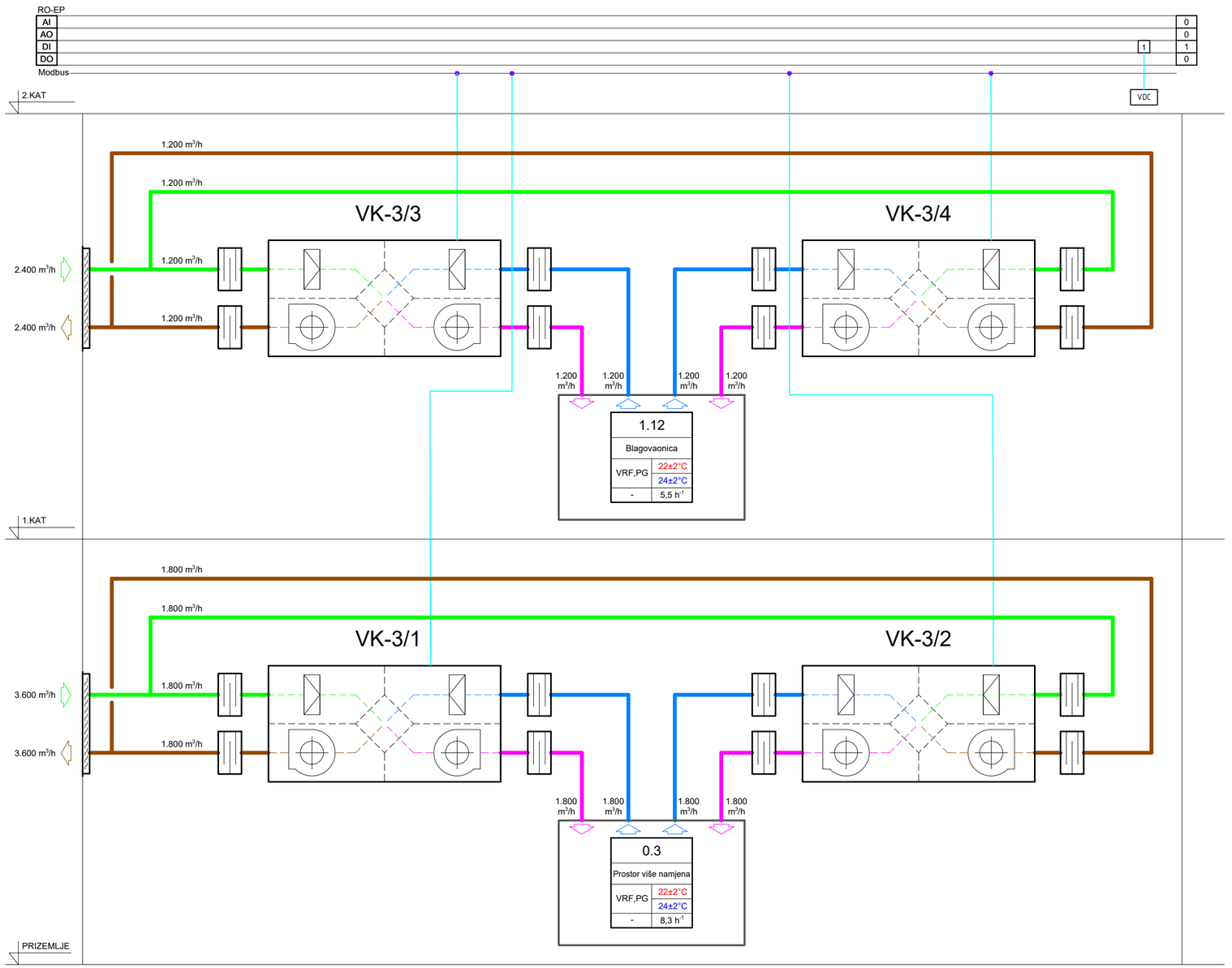
VRSTA PROJEKTA:
STROJARSKI PROJEKT

SADRŽAJ:
Shema sustava za obradu uzduha:
SUSTAV K-2

m² 0,25	list/listova 1/1	mjerilo -
dokument 1133-si302.dwg		crt.br. 302

SUSTAV V-3

PVN + BLAGOVAONA



LEGENDA OPREME

Ventilator

Filter

Rekuperator topline

Zaštitna rešetka

Prigušivač

VK-3/1, VK-3/2 — Ventilo rekuperacijska jedinica,
L_t=1.800 m³/h; N_{mt}= 1,10 kW; 230V/50Hz
L_o=1.800 m³/h; N_{mo}=1,10 kW; 230V/50Hz

VK-3/3, VK-3/4 — Ventilo rekuperacijska komora,
L_t=1.200 m³/h; N_{mt}= 1,10 kW; 230V/50Hz
L_o=1.200 m³/h; N_{mo}=1,10 kW; 230V/50Hz

LEGENDA KANALSKOG RAZVODA

- Svježi uzduh, Ls
- Obrađeni uzduh, Lt
- Otpadni uzduh, Lo
- Povratni uzduh, Lp

LEGENDA PROSTORA

BROJ PROSTORA		
NAZIV PROSTORA		
grijanje/ hlađenje	tp-zima	Toplovodno podno grijanje - PG
	tp-ljeto	DX sustav - VRF
vlaga	izmjene	

Revizija br.:	Datum:	Opaska:	ZOP: 100
0	09.2025.	Izvedbeni projekt.	

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Branimir Šegotić
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1791

TERMOINŽENJERING-PROJEKTIRANJE d.o.o.
HVARSKA 1c, 10000 ZAGREB, CROATIA
OIB: 54485777569
+385/1/618 02 33 tering@tering.hr

Ovaj dokument ("file" ili "hard copy") nije dozvoljeno umnažati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.
This document (file or hard copy) shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in part without the written authorization of Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.

tering® Sustainable Cycle Modeling

datum	09.2025.	
projektant	Šegotić B.	
suradnik	Briški S.	
suradnik		
kontrola	Šegotić B.	

INVESTITOR:
GRAD OMIŠ
TRG KRALJA TOMISLAVA 5/1,
21310 OMIŠ
OIB: 49299622160

GRAĐEVINA:
ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM

BP: 241133/SI

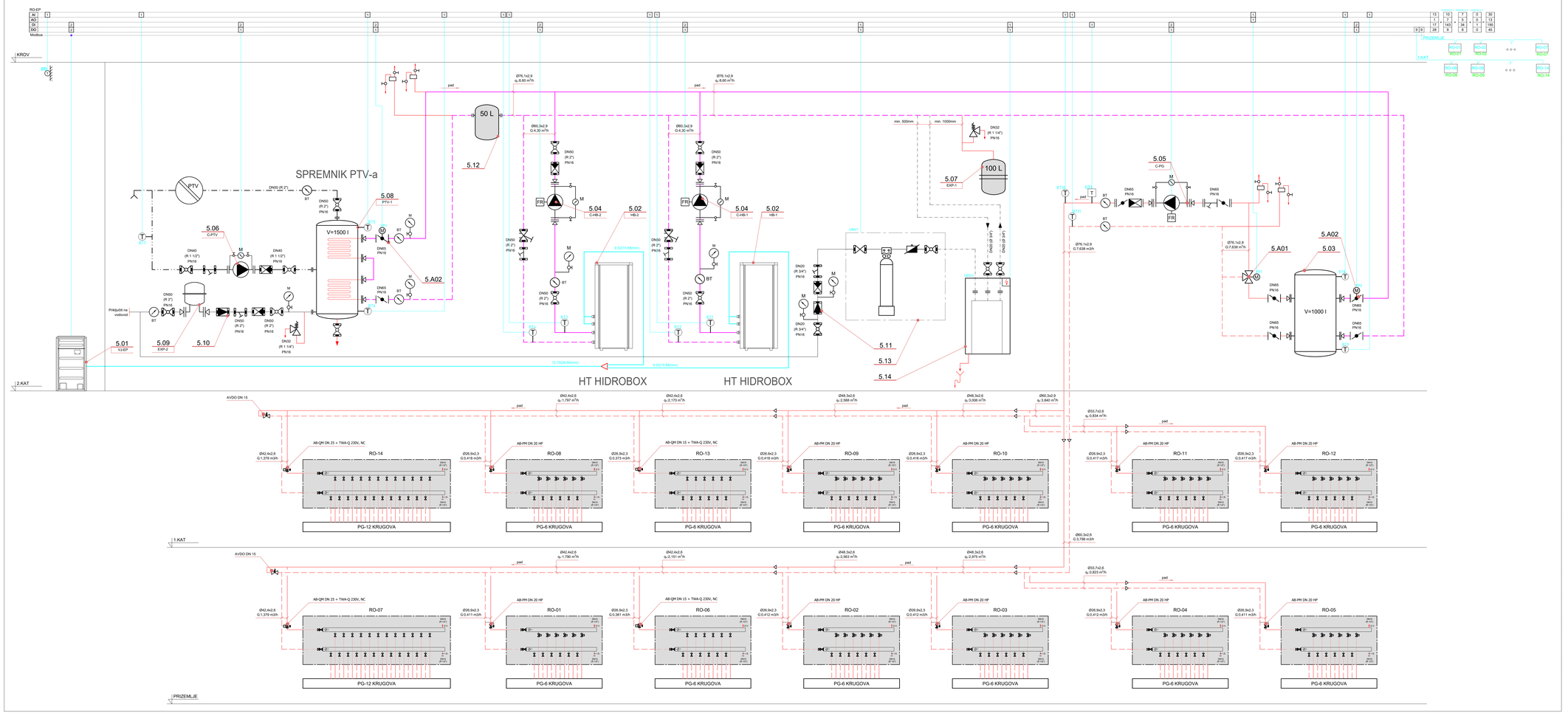
RAZINA RAZRADE:
IZVEDBENI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA:
STROJARSKI PROJEKT

SADRŽAJ:
Shema sustava za obradu uzduha:
SUSTAV V-3

m²	list/listova	mjerilo
0,16	1/1	-
dokument		crt.br.
1133-si303.dwg		303

SHEMA ENERGETSKOG POSTROJENJA



LEGENDA

- Polazni vod ogrijevnog medija (voda), 40 °C
- Povratni vod ogrijevnog medija (voda), 32 °C
- Polazni vod ogrijevnog medija (voda), 70/40 °C
- Povratni vod ogrijevnog medija (voda), 65/35 °C
- Promjena dimenzije cijevi
- PTV
- Recirkulacija PTV
- Vodovodna voda
- Demineralizirana voda
- Ispusti, odzrake
- Odzračni lonac V=2l sa cijevi, slavinom i automatskim odzračnim ventilom DN15 (R 1/2")
- BT — Bimetalni termometar 0-120°C
- M — Manometar 0-10 bar
- Račva za kapacitet 15 - 40kW

OPASKA

- Naziv i opis pozicija vidi u LEGENDI tekstualnog dijela projekta.

			Hrvatska komora inženjera strojarstva Branimir Šegotić mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1791
0	09.2025.	Izvedbeni projekt.	
Revizija br.:	Datum:	Opaska:	ZOP: 100

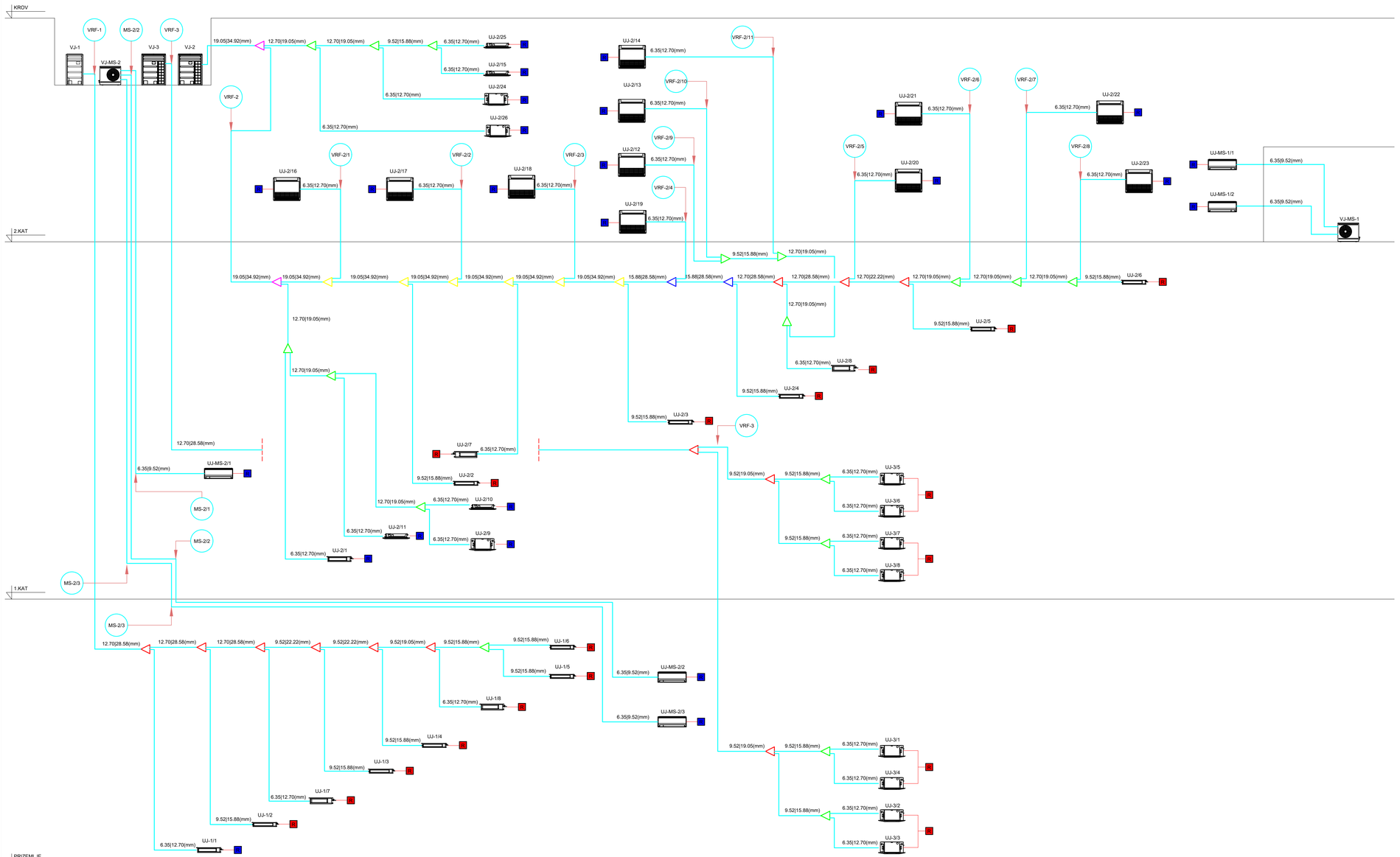
TERMOINŽENJERING-PROJEKTIRANJE d.o.o.
HVARSKA 1c, 10000 ZAGREB, CROATIA
OIB: 54480777568
+385/1/618 02 33 tering@tering.hr

Ovaj dokument ("file" ili "hard copy") nije dozvoljeno umnažati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.
This document (file or hard copy) shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in part without the written authorization of Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.

tering® Sustainable Cycle Modeling

INVESTITOR: GRAD OMIŠ TRG KRALJA TOMISLAVA 5/1, 21310 OMIŠ OIB: 49299622160	GRAĐEVINA: ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM		
RAZINA RAZRADE: IZVEDBENI PROJEKT	SADRŽAJ: Shema energetskog postrojenja	BP: 241133/SI	
VRSTA PROJEKTA: STROJARSKI PROJEKT		m² 0,59	list/listova 1/1 — mjerilo -
		dokument: 1133-si304.dwg	crt.br. 304

datum	09.2025.		
projektant	Šegotić B.		
suradnik	Britški S.		
suradnik			
kontrola	Šegotić B.		



LEGENDA CIJEVNOG RAZVODA

- Cu cjevovod plinske faze (P) rashladnog medija
- Cu cjevovod kapljevite faze (K) rashladnog medija
- Račva za kapacitet do 15kW
- Račva za kapacitet 15 - 40kW
- Račva za kapacitet 40 - 45kW
- Račva za kapacitet 45 - 67kW
- Račva za kapacitet 67 - 95kW

LEGENDA OPREME

- S — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za VRF sustav (predmet obrade strojarskog projekta)
- R — Prostorni žičani kontroler i osjetnik temperature za toplovodno podno grijanje i VRF sustav (predmet obrade projekta automatske regulacije)

NOMENKLATURA OPREME

UJ-X/X — Oznaka unutarnje jedinice VRF/MS sustava
- Redni broj unutarnje jedinice
- Oznaka vanjske jedinice na koju se spaja

VJ-X — Oznaka vanjske jedinice VRF/MS sustava

OPASKA

- Podatke oko unutarnjih i vanjskih jedinica moguće je vidjeti u LEGENDI tekstualnog dijela projekta.

0	09.2025.	Izvedbeni projekt.
Revizija br.:	Datum:	Opaska:

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Branimir Šegotić
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1791

TERMOINŽENJERING-PROJEKTIRANJE d.o.o.
HVARSKA 1c, 10000 ZAGREB, CROATIA
OIB: 54485777569
+385/1/618 02 33 tering@tering.hr

Ovaj dokument ("file" ili "hard copy") nije dozvoljeno umnažati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.
This document (file or hard copy) shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in part without the written authorization of Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.

tering® Sustainable Cycle Modeling

INVESTITOR:
GRAD OMIŠ
TRG KRALJA TOMISLAVA 5/1,
21310 OMIŠ
OIB: 49299622160

GRAĐEVINA:
ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM

RAZINA RAZRADE:
IZVEDBENI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA:
STROJARSKI PROJEKT

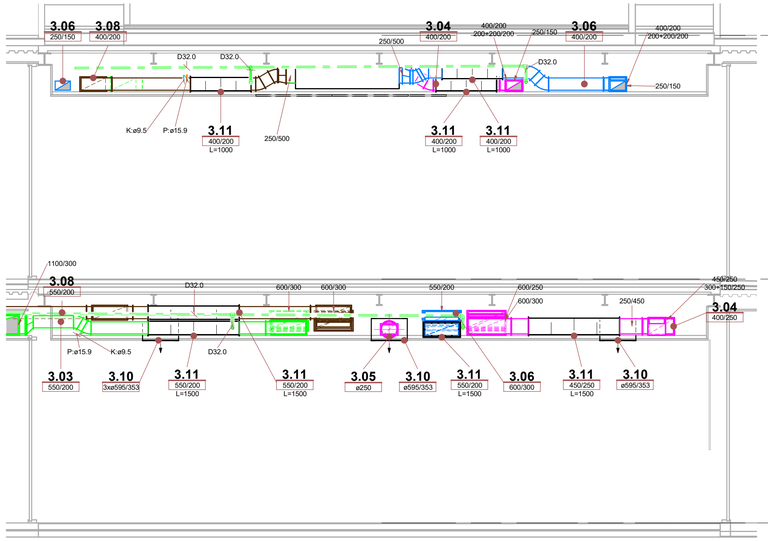
SADRŽAJ:
Shema freonskih sustava

datum	09.2025.	
projektant	Šegotić B.	
suradnik	Briški S.	
suradnik		
kontrola	Šegotić B.	

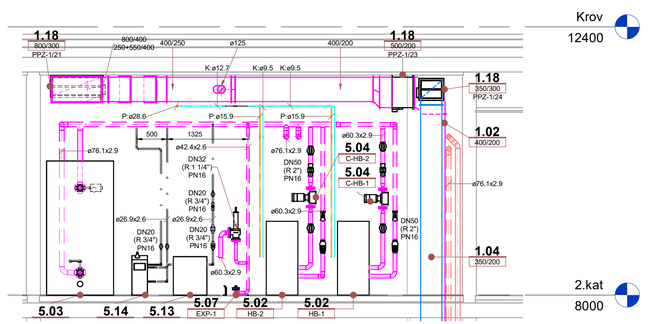
BP: 241133/SI

m²	list/listova	mjerilo
0,36	1/1	-
dokument: 1133-si305.dwg		crt.br.: 305

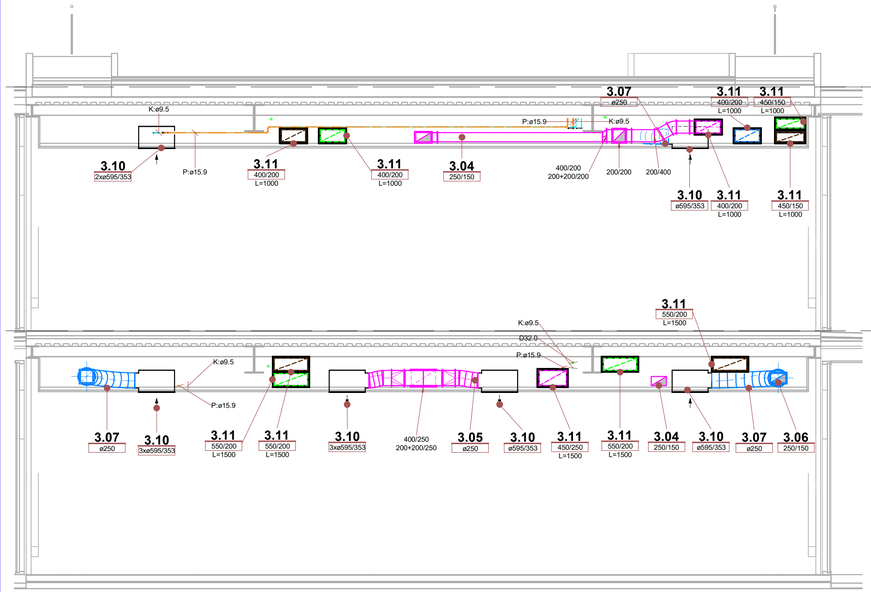
B-B



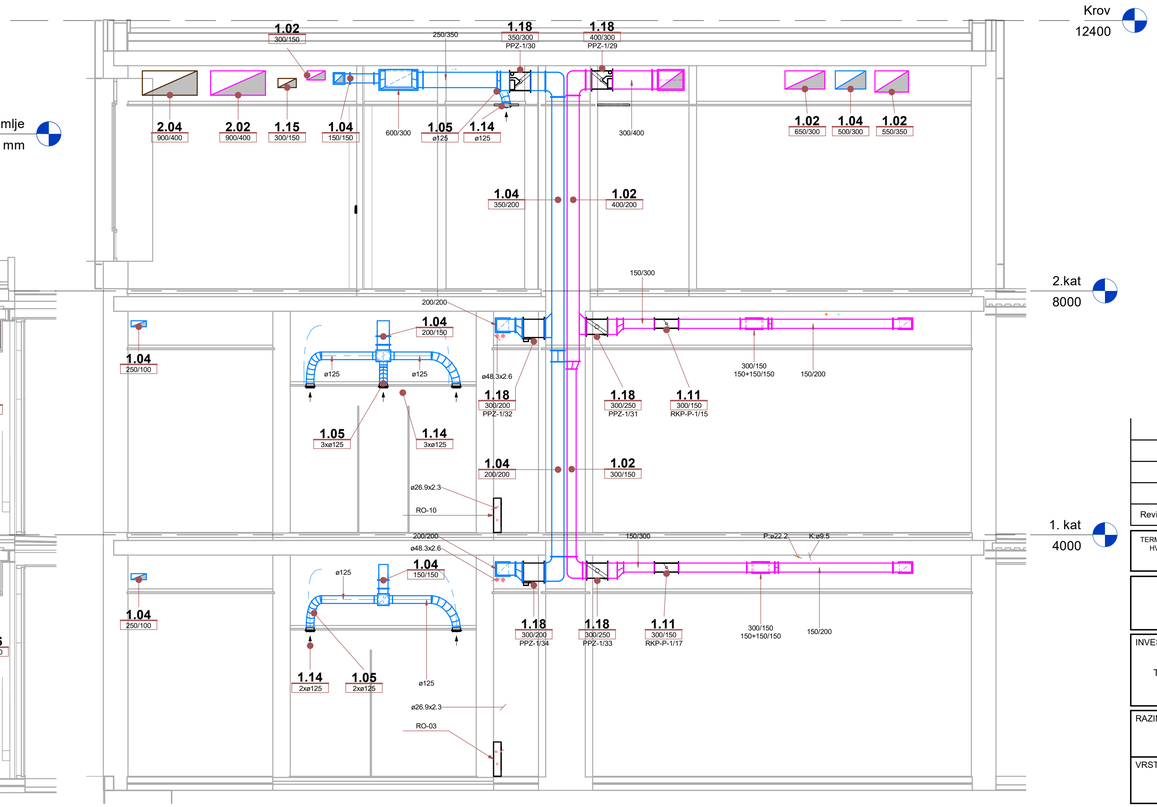
D-D



A-A



C-C



LEGENDA KANALSKOG I CIJEVNOG RAZVODA

- Svježi uzduh (Ls)
- Tlačni uzduh (Lt)
- Povratni uzduh (Lp)
- Otpadni uzduh (Lo)
- Polazni vod ogrijevnog medija (voda), 70/40 °C
- Povratni vod ogrijevnog medija (voda), 65/35 °C
- Polazni vod ogrijevnog medija (voda), 40 °C
- Povratni vod ogrijevnog medija (voda), 32 °C
- Vodovodna voda
- Demineralizirana voda
- PP Odvod kondezata
- Cu cjevovod kapljevite faze (K) rashladnog medija
- Cu cjevovod plinske faze (P) rashladnog medija

OPASKE

- Naziv i opis pozicija vidi u LEGENDI tekstualnog dijela projekta.

- Prije montaže lokaciju opreme te trase kanalskog i cijevnog razvoda provjeriti u naravi te po potrebi uskladiti s definitivnim interijerskim rješenjem.

			Hrvatska komora inženjera strojarstva Branimir Šegotić mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1791
0	09.2025.	Izvedbeni projekt.	
Revizija br.:	Datum:	Opaska:	ZOP: 100

TERMOINŽENJERING-PROJEKTIRANJE d.o.o.
HVARSKA 1c, 10000 ZAGREB, CROATIA
OIB: 54485777569
+385/1/618 02 33 tering@tering.hr

Ovaj dokument ("file" ili "hard copy") nije dozvoljeno umnažati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.
This document (file or hard copy) shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in part without the written authorization of Termoinženjering-Projektiranje, Zagreb.

tering® Sustainable Cycle Modeling

INVESTITOR:	GRAĐEVINA:
GRAD OMIŠ TRG KRALJA TOMISLAVA 5/1, 21310 OMIŠ OIB: 49299622160	ZGRADA CENTRALNOG DJEČJEG VRTIĆA U OMIŠU I JAVNA ZELENA POVRŠINA S DJEČJIM IGRALIŠTEM
RAZINA RAZRADE:	SADRŽAJ:
IZVEDBENI PROJEKT	Presjeci termotehničkih instalacija
VRSTA PROJEKTA:	
STROJARSKI PROJEKT	

datum	09.2025.	
projektant	Šegotić B.	
suradnik	Briški S.	
suradnik		
kontrola	Šegotić B.	

BP: 241133/SI

m²	list/listova	mjerilo
0.36	1/1	1 : 50
dokument: 1133-si401.rvt		crt. br.: 401