## Naslovna stran

# NAČRT STROJNIŠTVA

4.0 Načrt s področja strojništva

### INVESTITOR

*Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer*
*Prešernova ulica 34.*
*9240 Ljutomer*

### NAZIV GRADNJE

*Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer*

### VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

**PZI** (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)

PROJEKTANT:

RATIONAL ENERGY

info@reing.si www.reing.si

### PODROČJE GRADNJE

*INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA*

### ŠTEVILKA NAČRTA

*52-05-23*

### ŠTEVILKA PROJEKTA

*30-04/2023*

### KRAJ IN DATUM IZDELAVE PROJEKTA

*Murska Sobota, Avgust 2023*

# 4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA



**4.1** NASLOVNA STRAN

**4.2** KAZALO VSEBINE NAČRTA

**4.3** NASLOVNA STRAN NAČRTA

**4.4** IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA

**4.5** PROJEKTNA NALOGA

**4.6** ELABORAT O VARSTVU PRI DELU ZA OGREVANJE IN PREZRAČEVANJE

**4.7** TEHNIČNO POROČILO

**4.8** TEHNIČNI IZRAČUN

**4.9** POPIS MATERIALA IN DEL

**4.10** PROJEKTANTSKA OCENA

**4.11** RISBE

PRILOGA 1C

# NASLOVNA STRAN NAČRTA

## 4 Načrt s področja strojništva
## 4 Načrt strojništva

| | | |
|---|---|---|
| **PODATKI O GRADNJI** | | |
| naziv gradnje | | **Energetska prenova Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer** |
| kratek opis gradnje | | |
| VRSTE GRADNJE | ☐ | **NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT** |
| *označiti vse ustrezne vrste gradnje* | ☐ | **NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA** |
| | ☐ | **REKONSTRUKCIJA** |
| | ☐ | **SPREMEMBA NAMEMBNOSTI** |
| | ☐ | **ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA** |
| | ☐ | **LEGALIZACIJA** |
| | ☑ | **INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA** |
| **PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI** | | |
| vrsta dokumentacije | | **PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)** |
| številka projekta | | **30-04/2023** |
| **PODATKI O NAČRTU** | | |
| strokovno področje načrta | | **4 Načrt s področja strojništva** |
| naziv načrta | | **4 Načrt strojništva** |
| številka načrta | | **52-05-23** |
| datum izdelave | | **Avgust 2023** |
| datum spremembe | | |
| **PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA** | | |
| projektant načrta (naziv družbe) | | **Rational Energy d.o.o.** |
| naslov | | **Borovnjakova ulica 12, 9000 Murska Sobota** |
| odgovorna oseba projektanta načrta | | **Matej KRAMAR** |
| podpis odgovorne osebe projektanta načrta | | |
| **PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA** | | |
| ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja | | **Matej KRAMAR, dipl. inž. str.** |
| identifikacijska številka | | **IZS S-1852** |
| podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja | | |

PRILOGA 2C

# IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STOKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID

| PROJEKTANT NAČRTA | |
|---|---|
| projektant načrta (naziv družbe) | **Rational Energy d.o.o.** |
| naslov | **Borovnjakova ulica 12, 9000 Murska Sobota** |
| odgovorna oseba projektanta načrta | **Matej KRAMAR** |

| IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT | |
|---|---|
| pooblaščeni strokovnjak | **Matej KRAMAR, dipl. inž. str.** |

**IZJAVLJAVA:**

***da načrt***

| | |
|---|---|
| vrsta dokumentacije | **PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)** |
| strokovno področje načrta | **4 Načrt s področja strojništva** |
| naziv načrta | **Načrt strojništva** |
| številka načrta | **52-05-23** |
| datum izdelave | **Avgust 2023** |

***upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.***

| | |
|---|---|
| pooblaščeni strokovnjak | **Matej KRAMAR, dipl. inž. str.** |
| identifikacijska številka | **IZS S-1852** |
| podpis pooblaščenega strokovnjaka | MATEJ KRAMAR dipl. inž. str. IZS S-1852 |
| odgovorna oseba projektanta načrta | **Matej KRAMAR** |
| podpis odgovorne osebe projektanta načrta | RATIONAL ENERGY d.o.o. |

## 4.5 PROJEKTNA NALOGA

**INVESTITOR:**

Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer
Prešernova ulica 34
9240 LJUTOMER

**OBJEKT:**

*INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA* Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer

Na podlagi prejetih arhitekturnih podlag, usklajevanj z odgovornim vodjem projekta ter investitorjem je potrebno izdelati izvedbene načrte (PZI) strojnih instalacij za obravnavani objekt.

Projektirani sistem strojnih instalacij bo zagotavljal optimalno energetsko učinkovitost, zanesljivost obratovanja ter skladnost z veljavnimi tehničnimi smernicami, predpisi in standardi. Rešitve so zasnovane tako, da zagotavljajo visoko stopnjo udobja uporabnikov.

Pri načrtovanju se upošteva pravilna izbira in dimenzioniranje komponent, kot so kanali, kar zagotavlja optimalno distribucijo v objektu.

### 4.5.1 PREZRAČEVANJE

Prezračevanje objekta je nujno potrebno zaradi koncentracije uporabnikov in nastale zrakotesnosti stavbe. Predvideno je prezračevanje objekta s rotorskimi in rekuperativnimi prezračevalnimi napravami. Naprave so večinoma locirane na podstrešju, ter na samem kraju delovanja. Prezračevalne naprave vsebujejo sistem vračanja energije odpadne toplote preko rotorja ali rekuperatorja toplote, s katerim povrnemo do 85% energije iz odpadnega zraka nazaj v objekt.

### 4.5.2 OGREVANJE

Obstoječe stanje:
Ogrevanje obravnavanega objekta je s kogeneracijo in plinskim kotlom, ki pokriva konice. Kotlovnica se nahaja v pritličju. V kotlovnici je vgrajena naprava za kogeneracijo Blockeizkraftwerk ASV 21/46 toplotne moči 19–46 kW in električne moči 5–21 kW. Vgrajena sta tudi dva plinska kotla Victrix 75 moči 2x72,6 kW, s katerimi se s toplotno energijo oskrbuje obravnavana stavba.

Predvideno stanje:
Predvidi se ogrevanje objekta s toplotno črpalko zrak/voda. Učinkovitost toplotnih črpalk izrazimo s COP (coefficient of performance) koeficientom zmogljivosti sistema, ki so do petkrat učinkovitejše od ogrevalnih kotlov na fosilna goriva in imajo boljšo zmogljivost pri nizkih zimskih temperaturah.
Predviden je tudi centralno nadzorni sistem z katerim bo omogočeno detajlno spremljanje porabe energije in regulacije ogrevalnih sistemov na daljavo.
Kogeneracija se odstrani iz strojnice. Ohranita se obe plinski peči, ki bosta služila kot backup/rezerva oz. za pokrivanje konic gretja.

Na objektu bo potrebno pred pričetkom del preveriti ustreznost elektro napajanja z vidika preseka in varovalk, ter pridobiti ustrezno soglasje na posodobitve.

## SPLOŠNO

Projektne rešitve so opisane v tekstualni, grafični ter numerični obliki. Izvajalec je tako dolžan pregledati vse tri oblike sočasno, da lahko pridobi podroben pogled nad predvideno rešitvijo.

**Investitor se strinja s projektno nalogo!**

# 4.6 ELABORAT O VARSTVU PRI DELU ZA OGREVANJE IN PREZRAČEVANJE

## UVOD

V skladu z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1, Ur. l. RS, št. 43/11, 136/22) je varstvo pri delu zagotovljeno, če delavci izvajajo predpisane varstvene ukrepe, upoštevajo normative, standarde in tehnične predpise ter pri svojem delu ravnajo s pazljivostjo, strokovno usposobljenostjo in uporabo predpisane zaščitne opreme.

V času montaže mora biti gradbišče organizirano in urejeno tako, da omogoča izvajanje vseh ukrepov varnosti in zdravja pri delu, skladno z Gradbenim zakonom (GZ-1, Ur. l. RS, št. 199/21, 105/22) in Uredbo o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Ur. l. RS, št. 83/05, 43/11).

Izvajalec del je dolžan pripraviti elaborat o varnostnih ukrepih za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu ter zagotoviti njegovo izvajanje v celotnem obdobju gradnje in montaže.

Vgrajene naprave in oprema morajo biti:
izdelane v skladu z veljavnimi standardi in normativi (npr. SIST EN ISO 9001, SIST EN 12845, SIST EN 805, SIST EN 1610), opremljene z navodili za varno uporabo, preizkušanje in vzdrževanje v slovenskem jeziku, skladne z zakonodajnimi zahtevami za varnostno označevanje, če gre za stroje, tlačne posode ali električne naprave (skladno z Direktivo 2006/42/ES o varnosti strojev in Direktivo 2014/68/EU o tlačni opremi). Vsaka sprememba tehnične dokumentacije, ki vpliva na varnost in zdravje pri delu, mora biti ustrezno dokumentirana, elaborat pa posodobljen skladno s spremembami.

Namembnost in opis instalacij sta podana v tehničnem poročilu.

## OPREDELITEV NEVARNOSTI IN ŠKODLJIVOSTI

Pri montaži, delovanju in uporabi opreme in naprav, ki jih obravnava ta tehnična dokumentacija, obstaja potencialna nevarnost zaradi kanalskega razvoda prezračevanja ter ventilatorjev:
Potencialne nevarnosti in tveganja pri montaži in delovanju:

1) Nevarnosti pri montaži:
- Možnost telesnih poškodb pri dvigovanju, pritrjevanju in sestavljanju komponent,
- Napačno varjenje in sestavljanje instalacij,
- Mehanske poškodbe zaradi nepravilne manipulacije s sestavnimi deli.

2) Nevarnosti pri delovanju sistema:
- Zmanjšana intenzivnost ali popolna prekinitev prezračevanja,

- Porast tlaka v sistemu in s tem povezana eksplozijska nevarnost,
- Poškodbe zaradi previsokega tlaka,
- Netesnosti instalacij, ki lahko privedejo do uhajanja medija in povzročijo dodatna tveganja.

3) Nevarnosti pri vzdrževanju:

- Poškodbe pri rednem čiščenju in vzdrževanju naprav,
- Omejena dostopnost in možnost pregledovanja instalacije,
- Nevarnost padca v globino pri posluževanju in vzdrževanju instalacije,
- Poškodbe zaradi udara električnega toka ob stiku z električno napajanimi komponentami.

4) Dolgoročna tveganja in škodljivosti:

- Slaba ali premajhna toplotna izolacija instalacij, kar vodi do toplotnih izgub in kondenzacije,
- Škodljivost zaradi hrupa in vibracij v instalaciji, ki lahko vpliva na udobje in varnost,
- Nevarnost širjenja požara med posameznimi požarnimi sektorji,
- Škodljivost zaradi širjenja neugodnih vonjav in hlapov med prostori.

Za zmanjšanje tveganj in preprečitev nesreč je potrebno upoštevati vse varnostne standarde, pravilno izvedbo montaže, redno vzdrževanje in ustrezne varnostne ukrepe pri obratovanju sistema.

## UKREPI ZA ODPRAVO NEVARNOSTI IN OMEJITEV ŠKODLJIVOSTI

- Uporabnik objekta in instalacij je dolžan pred uporabo zagotoviti priročna sredstva za prvo pomoč in za gašenje začetnih požarov.
- Zmanjšana intenzivnost ali prekinitev prezračevanja se prepreči z ustreznim nadzorom in alarmiranjem.
- Varjenje in sestavljanje instalacij mora biti izvedeno z ustreznimi elementi, varilska dela mora opraviti atestirani varilec.
- Predvidena je predaja atestov vgrajene opreme ter navodil za obratovanje in vzdrževanje investitorju.
- Pravilno dimenzioniranje razvodnega omrežja in izbira ustreznih končnih elementov zagotavljata, da v instalaciji ne bo hitrosti medija, ki bi povzročale šumenje.
- Dostop do vseh naprav mora biti urejen in zaščiten pred nevarnostjo padca v globino.
- Širjenje hrupa se prepreči z elastičnim vpetjem vrtečih se delov in izbiro sistemov z nizkim nivojem hrupa.
- Širjenje neugodnih vonjav in hlapov se prepreči z zagotavljanjem ustreznih tlačnih razlik med prostori.

## ZAKLJUČEK

- Dolžnost projektanta je opozoriti na nevarnosti, ki izvirajo iz tehnološkega procesa.
- Izvajalec del je dolžan izdelati elaborat varnosti in zdravja pri delu na gradbišču oziroma ukrepati skladno z Gradbenim zakonom GZ-1 (Ur.l. RS, št. 199/21 in 105/22), Uredbo o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Ur.l. RS, št. 83/05 in 43/11) in Pravilnikom o varnosti in zdravju pri delu pri uporabi delovne opreme (Ur.l. RS, št. 101/04 in 43/11).
- Proizvajalec naprav je dolžan dostaviti navodila za varno delo z napravo oziroma, skladno z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu, podati ustrezno izjavo, da je naprava izdelana skladno s predpisi.

Delavci, ki opravljajo navedena dela, morajo biti predhodno seznanjeni s pogoji dela, nevarnostmi in ukrepi za odpravo nevarnosti.

Murska Sobota, Avgust 2023

# 4.7 TEHNIČNO POROČILO

## 4.7.1 PREZRAČEVANJE

### SPLOŠNO

S prezračevanjem zagotavljamo odvod odpadnega zraka ter dovod svežega zraka. Z izmenjavo zraka v prostorih dosegamo odvajanje sproščene vlage, pare, smradu… ter v poletnem času znižanje prostorske temperature oziroma relativne vlage.

### FUNKCIJA PREZRAČEVANJA

Predvideno je prezračevanje s centralnimi prezračevalnimi napravami. 2 stropni lokalni napravi in 1 centralno napravo v osrednjem delu objekta, 2 napravi pa v podstrešju ob objektu.

### PREZRAČEVALNA NAPRAVA PN1

Za potrebe prezračevanja prostorov se uporablja sistem z varčnim delovanjem odpadne toplote.
Predvidena je samostojna rekuperativna prezračevalna naprava. Proizv.: HELIOS Tip: KWL 60 Pro z izkoristkom nad 70% rekuperacijo toplote odpadnega zraka. Vdo/od=60m$^3$/h. El. pod.: 230V/50Hz 0,06A 2x4W. Montirana v zid oz. se nadomesti v oknu, katerega se predhodno demontira..
Krmilni modul prezračevalne naprave z časovno uro je predviden ob prezračevalni napravi nedosegljiv otrokom. Delovanje naprave preko časovne ure vsako uro-30min, prilagojen šolskemu pouka oz. po potrebi.

### PREZRAČEVALNA NAPRAVA PN2

Za potrebe prezračevanje prostorov je predvidena kompaktna rotorska prezračevalna naprava Proizv.: KOMFOVENT Tip: VERSO R 1300 H E z izkoristkom nad 85% rekuperacijo toplote odpadnega zraka. Vdo/od=1300m$^3$/h. El. pod.: U=230V/50Hz, I=11,7A. Naprava je opremljena z električnim predgrelcem $Q_{hl}$=2,1 kW. Naprava je locirana v shrambi kot prikazujejo tlorisi, na antivibracijskih podstavkih in se priklopi na kanalski razvod. Dovod in odvod zraka v prostore je skozi prezračevalne rešetke in PV ventile.
Za zajem in izpuh zraka se naprava priklopi na strešno prezračevalno pipo z vremensko rešetko in protimrčesno mrežo.

## PREZRAČEVALNA NAPRAVA PN4 IN PN5

Za potrebe prezračevanja prostorov se uporablja sistem z varčnim delovanjem odpadne toplote.
Predvidena je kompaktna rotorska prezračevalni napravi. Proizv.: KOMFOVENT Tip: VERSO RHP 40 L z integrirano toplotno črpalko, skupnim izkoristkom nad 85% rekuperacijo toplote odpadnega zraka. Ventilatorja sta prosto tekoča in frekvenčno vodena. Predvidena lokacija naprave je na podstrešju na antivibracijskih podstavkih. Naprava se opremi z dušilcema zvoka pred dovodom in odvodom v prostore. Dovod in odvod zraka iz/v prostore je predviden skozi prezračevalne rešetke in PV ventile. Za izenačitev tlaka zraka v objektu se predvidi podrez vrat. Zajem in izpuh zraka naprave je predviden skozi integrirano pravokotno strešno prezračevalno rešetko skupaj z protimrčesno mrežo in vremensko rešetko. Skupaj s strešnim podstavkom in strešno obrobo ter tesnilnim in pritrdilnim materialom. Krmilni modul prezračevalne naprave z časovno uro je predviden v prostoru zbornica oz. po izboru investitorja. Delovanje naprave preko časovne ure prilagojen pouka oz. po potrebi. Naprava obratuje skozi celo leto. Vsi prezračevalni kanali na podstrešju morajo biti obdani-prekriti z izolacije iz kamene volne z aluminijastim oplaščem minimalne debeline 60mm.

## PREZRAČEVALNA NAPRAVA -OBSTOJEČA

Obstoječi prezračevalni napravi na podstrešju sta nujno potrebni kompletnega servisa. Namenjeni sta prezračevanju razdelilne kuhinje, jedilnice ter garderob. Na eni izmed naprav je potrebno zamenjat vodni grelnik. Potrebne ukrepe so izdali serviserji podjetja, kateri so dobavili obstoječi prezračevalni napravi.
Opis servisa je zajet v popisih materiala in del.

## PREZRAČEVALNI KANALI

Razvodi prezračevalnih kanalov so dimenzionirani in vodeni tako, da omogočajo natančno regulacijo za dovod in odvod ustrezno določenih količin. Prezračevalni kanali morajo biti iz pocinkane pločevine z debelino stene po DIN 24190 in DIN 24191:1998-12. Notranja površina vseh delov kanala je ravna, gladka in prosto prehodna brez kakršnih koli ovir, ki bi ovirale prosti pretok zraka. Zahteva se izdelava celotnega sistema zračnih kanalov v zračno neprepustni izvedbi. Vsi zračni kanali morajo biti obešeni na čvrste prislonke in stabilne konstrukcije, ki ohranjajo smer trase tako v horizontalnem kot v vertikalnem delu. Razmiki med prislonkami ne smejo omogočati pregibanja kanala. Vsi dovodni prezračevalni kanali se ustrezno toplotno izolirajo s parozaporno izolacijo. Notranje površine morajo biti odporne proti obrabi. Maksimalna hrapavost površin Rmax = 0,3 mm. Prezračevalni kanali morajo ustrezati vsem zahtevam točke 5.6 smernice TSG-12640-001:2008. Izolacija prezračevalnih kanalov mora biti iz materialov z zaprtocelično strukturo, difuzijsko odpornostjo μ>5000, toplotno prevodnostjo Λ<0.038 W/mK (pri 20°C) in odzivnostjo na ogenj razreda B. Zračni kanali morajo imeti gladke stene; kot gladko se smatra pocinkana pločevina ali material

iste hrapavosti. Kanalske trase morajo biti čim krajše. Kanali, oblikovni kosi in kanalske zveze se morajo oblikovati aerodinamično, da je preprečeno odlaganje majhnih delcev in da zaradi lokalnih podtlakov v vtočnih kanalih, ne pride do vdora okoliškega zraka. V kanale z razmerjem stranic večjim od 2,5 je potrebno, na ravnih kosih brez odcepov, vgraditi pregrade s pločevino oz. na mestih odcepov vgraditi razpirače.
Pri montaži kanalov je potrebno posebno paziti, da njihove notranje površine niso umazane. Po dnevni montaži se morajo kanali tesno zapreti, s čemer se ohrani čistost kanalov.

## REVIZIJSKE ODPRTINE

Predvidene so revizijske odprtine za potrebe čiščenja kanalskega omrežja, dimenzije po ustrezni velikosti kanala. Odprtine morajo biti zrakotesne izvedbe in ob delovanju klimata neprepustno zaprte.

## ZAKLJUČEK

Vsa vgrajena oprema, z materialom, mora biti prve kvalitete in izdelana v skladu z veljavnimi predpisi in standardi. Opremljena mora biti z navodili o varni uporabi, preizkušanju in vzdrževanju v slovenskem jeziku.

Vse ostale podrobnosti so razvidne iz načrta.

## 4.7.2 OGREVANJE

### SPLOŠNO

Za ogrevanje celotnega objekta se bo koristila toplotna črpalka sistema zrak/voda Kronoterm Adapt max 10140, moči 124kW (A-10/W55). V prostor toplotne postaje se bosta namestila dva nova zalogovnika in prilagodil cevni razvod. Izvede se priklop na obstoječi razdelilec.
Predviden je tudi centralno nadzorni sistem z katerim bo omogočeno detajlno spremljanje porabe energije in regulacije ogrevalnih sistemov na daljavo.

### OGREVALNA TELESA

Ogrevalna telesa so obstoječi radiatorji. Regulacija temperature v prostorih se nastavlja s termostatskimi ventili oz. glavo.
Po sanaciji bo uveden nov temperaturni režim 55/45°C. Čeprav se objekt izolirala, kar bo bistveno zmanjšalo potrebo po toploti za posamezni prostor, je potrebno v času obratovanja preverjati skozi celo ogrevalno sezono vse prostore ali obstoječe/inštalirano grelno telo zadostuje novih potrebah za gretje.

### CEVOVODI ZA OGREVANJE

Instalacija je predvidena pod stropom ter ob steni toplotne strojnice z navezavo na obstoječi razdelilec ogrevanja v strojnici. Odzračevanje sistema je izvedeno z odzračevalnimi lončki na najvišji točki cevovoda. Horizontalni vodi so položeni s stalnim padcem 0,2%. Razvod centralnega ogrevanja, ki poteka v neogrevanih prostorih je izoliran z Armaflex izolacijo debeline najmanj Dn (notranji premer cevi). V ogrevanih prostorih je razvod centralnega ogrevanja izoliran z izolacijo debeline najmanj Dn/2.

Toplotna prevodnost izolacije znaša enako ali manj U=0,035 W/m2K.

### NAMESTITEV TOPLOTNE ČRPALKE ZRAK/VODA

Namestitev toplotne črpalke zrak/voda je predvidena ob objektu, na betonskem temelju. Na betonski temelj se postavi zaščitna ograja za varovanje toplotne črpalke. V ograji se predvidijo vrata za dostop do toplotnih črpalk za servisiranje. Preostala oprema, ki je v sklopu toplotne črpalke pa bo nameščena v tehničnem prostoru.

Predvidena je reverzibilna toplotna črpalka zrak/voda, ki nam bo preko hranilnika toplote čez zimsko obdobje služila za ogrevanje objekta.

Toplotna črpalka zrak/voda izkorišča energijo preko uparjalnika iz okoliškega zraka. Zrak je neizčrpen vir energije in povsod na voljo. Sodobne toplotne črpalke nam omogočajo ogrevanje tudi pri zunanji temperaturi -20°C. Pri tako nizki temperaturi zraka je grelno število še vedno večje kot 2, kar pomeni 50% prihranka energije.

## TLAČNI PREIZKUS

Po končani montaži kompletne opreme izvršimo tlačni preskus z vodnim tlakom 4 bar. Po temperaturni stabilizaciji cevovoda tlak ne sme pasti v času 4 ur. O uspešno opravljenem tlačnem preskusu napišeta predstavnik izvajalca in nadzorni organ investitorja zapisnik z vsemi podatki o preskusu.

Za izpiranje sistema pred prvim ali ob ponovnem zagonu uporabljamo vodo, ki mora bit bistra, brez vonja in okusa, vsebovati ne sme usedlin in delčkov večjih od 25 µm. Toplotni sistem mora biti brez umazanije, primesi, saj, notranjih robov, ostankov varjenja, ostankov od tesnil, pripomočkov od lotanja, kovinskih odrezkov. Posamezne dele sistema je nujno potrebno že pred montažo temeljito očistiti in zaščititi pred umazanijo in korozijo.

Voda s katero polnimo sistem mora biti prefiltrirana (≤ 25 µm), prav tako voda s katero dopolnjujemo sistem. Kotel izperemo najmanj z 2-kratno količino vode kot je prostornina sistema. Potem napolnimo sistem z bistro, prefiltrirano in po predpisih pripravljeno vodo.

Voda mora biti pripravljena po predpisih ÖNORM H 5195-1.

## ZAKLJUČEK

Vsa vgrajena oprema z materialom mora biti prve kvalitete in izdelana v skladu z veljavnimi predpisi in standardi. Opremljena mora biti z navodili o varni uporabi, preizkušanju in vzdrževanju v slovenskem jeziku.

Vse ostale podrobnosti pa bodo razvidne iz načrta.

Murska Sobota, Avgust 2023

# 4.8 TEHNIČNI IZRAČUN

## 4.8.1 PREZRAČEVANJE

Prezračevalna naprava PN2

Model:

**VERSO-R-1300-H-E-R1-F7/M5-C5-SL/A-P2**

### TEHNIČNA SPECIFIKACIJA

| | | |
|---|---|---|
| Tipologija | NSPE | |
| | DPE | |
| Vrsta HRS | Rotacijski toplotni izmenjevalec | |







**Air handling unit data**

| | | Vtok | Odtok |
|---|---|---|---|
| Nominalna stopnja pretoka | [m³/h] | 1300 | 1300 |
| | [m³/s] | 0,36 | 0,36 |
| Nazivni zunanji tlak | [Pa] | 250 | 250 |
| Hitrost dotoka pri načrtovani stopnji pretoka | [m/s] | 1,32 | |
| SFPv | [kW/m³/s] | 1,91 | |
| The thermal efficiency of HRS | [%] | 86 | |

**Calculation data**

| | | Zima | Poletje |
|---|---|---|---|
| Design outdoor temperature | [°C] | -15 | 32 |
| Outdoor relative humidity | [%] | 90 | 45 |
| Indoor temperature | [°C] | 22 | 26 |
| Indoor relative humidity | [%] | 40 | 50 |
| Atmosferski tlak | [Pa] | 101325 | |
| Gostota zraka | [kg/m³] | 1,2 | |
| Air handling unit location | | Ljubljana,Slovenia | |
| Dry-bulb temperature (TdryS) | [°C] | 31,9 | |
| Wet-bulb temperature (TwetS) | [°C] | 20,9 | |
| Dew-point temperature (Tdw-pS) | [°C] | 15,5 | |
| Dry-bulb temperature (TdryW) | [°C] | -6,8 | |

**Electrical data**

| | | |
|---|---|---|
| Number of electrical input | | 1 |

| AHU | |
|---|---|
| Electrical connection | ~400V / 50Hz / 3-phase / 5x1,5mm² /11,1A |

| **Avtomatsko krmiljenje** | |
|---|---|
| Tip | C5 |
| Control panel | C5.1 |

| **COMMISSION REGULATION (EU) No 1253 (ecodesign requirements)** | | | |
|---|---|---|---|
| | | Value | 2018 |
| The thermal efficiency of HRS, Ƞt_nrvu (EN308) | [%] | 86 | ≥ 73 |
| Internal specific fan power, SFPint | [W/m³/s] | 943 | ≤ 1425 |
| Type of drive - variable speed | | Installed | Necessary |
| Thermal by-pass facility | | Exist | Necessary |
| Warning - filter is clogged | | Exist | Necessary |
| Unit conformity assessment | | | Complies |

| | | |
|---|---|---|
| Notranji padec tlaka prezračevalnih elementov (ΔPs, int) | [Pa] | 487 |
| Notranji padec tlaka neprezračevalnih elementov (ΔPs, add) | [Pa] | |
| Effective electric power input of the fans (clean filter) | [kW] | 0,69 |

**Osnovna sestava STANDART4**

Paneli iz dveh pocinkanih pločevin, polnilo iz termo in zvočne izolacije
požarno odporna miner. volna (λ=0,036 W/mK).
AHU painted C3 class, RAL 7035.
Indoor unit.
When filters gets dirty, unit control panel gives notice to change the filters.
Dirty filters cause increased energy consumption, which decreases performance and energy efficiency of the unit, so it is very important to change the filters regularly.
AHU shall operate with variable speed drive.
Instructions: www.komfovent.com/en/downloads

| | |
|---|---|
| Thermal insulation class | T2 |
| Thermal bridging class | TB2 |
| Casing strength | D1 (M) |
| Filter bypass leakage | F9 (M) |
| Casing air leakage | L1(R) |

| Casing air leakage (Model Box, EN 1886) | | |
|---|---|---|
| -400 Pa (L1) | [dm³/(s·m²)] | 0,02 |
| +700 Pa (L1) | [dm³/(s·m²)] | 0,21 |

| | | |
|---|---|---|
| Največja stopnja zunanjega puščanja - 400 Pa (R) | [%] | < 1 |
| Največja stopnja zunanjega puščanja + 400 Pa (R) | [%] | < 1 |
| Največja stopnja notranjega puščanja ali prenos | [%] | 2,5 |

**AHU configuration**

| | | |
|---|---|---|
| Debelina panela | [mm] | 50 |

| **Teža klimata** | | |
|---|---|---|
| Teža (neto) | [kg] | 195 |

## GLASNOST

| **Nivo zvočnega tlaka Lw** | **na kanale** | | | | **v okolico** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pretok vtočnega zraka [dB] | | Pretok odtočnega zraka [dB] | | [dB] | |
| F[Hz] | Zajem | Izpuh | Zajem | Izpuh | Lw | Lp 3m |
| 63 | 58,3 | 66,7 | 59,3 | 64,8 | 52,2 | 44,1 |
| 125 | 57,8 | 69,8 | 60,2 | 66,4 | 53,8 | 45,7 |
| 250 | 60,6 | 73,7 | 64,7 | 68,6 | 59,1 | 45,8 |
| 500 | 62,5 | 75,0 | 66,1 | 70,7 | 57,0 | 45,1 |
| 1000 | 62,8 | 75,4 | 65,0 | 72,9 | 51,8 | 42,3 |
| 2000 | 61,5 | 73,9 | 64,3 | 71,3 | 38,2 | 26,8 |
| 4000 | 57,5 | 70,9 | 60,0 | 68,4 | 34,4 | 24,2 |
| 8000 | 51,3 | 67,4 | 54,1 | 65,1 | 32,4 | 22,2 |
| dB(A) | 67 | 80 | 70 | 77 | 57 | 46 |

| **Rotacijski toplotni izmenjevalec** | | |
|---|---|---|
| **RR-AL-700-SL-O-SN(800×895×290)-P2-A1** | | |
| Frekvenčnik | [kW] | 0,096 |
| Kondenzacija | | |
| Purge sector | | |
| Designed for dry conditions | | |
| | | |
| Preme | [mm] | 700 |
| Višina vala | [mm] | 1,4 |
| Gostota | [kg/m³] | 1,2 |
| Heat recovery class (EN13053) | | H1 |
| Efficiency bonus (E), (EU 1253) | | 380 |

| | | Zima | | Poletje | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Vtok | Odtok | Vtok | Odtok |
| Izkoristek temperature | [%] | 85,7 | | 85,7 | |
| Izkoristek vlage | [%] | 59,0 | | 0 | |
| Tlačni padec | [Pa] | 160 | 160 | 160 | 160 |
| Hitrost | [m/s] | 1,93 | 1,93 | 1,93 | 1,93 |
| Standardni zračni pretok | [m³/h] | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 |

| **Zajem** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Temperatura | [°C] | -15 | 22 | 32 | 26 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Relativna vlaga | [%] | 90 | 40 | 45 | 50 |
| Absolutna vlaga | [g/kg] | 0,92 | 6,59 | 13,49 | 10,54 |
| Enthalpy | [kJ/kg] | -12,81 | 38,88 | 66,72 | 53,02 |

| **Izpuh** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Temperatura | [°C] | 16,7 | -9,7 | 26,9 | 31,1 |
| Relativna vlaga | [%] | 36 | 95 | 60 | 37 |
| Absolutna vlaga | [g/kg] | 4,27 | 1,57 | 13,49 | 10,54 |
| Enthalpy | [kJ/kg] | 27,59 | -5,85 | 61,42 | 58,30 |

| **Povratek energije** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Sensible heat | [kW] | 13,9 | | -2,3 | |
| Latent heat | [kW] | 3,6 | | 0,0 | |
| Total heat | [kW] | 17,5 | | -2,3 | |
| Recovery of moisture | [g/kg] | 3,3 | -5,0 | 0,0 | 0,0 |
| OACF | | 1,19 | | 1,19 | |

## PRETOK VTOčNEGA ZRAKA

| **Filter zraka** | | |
|---|---|---|
| Filter correction (F), (EU 1253) | | 0 |
| Tip | Panel air filter | |
| Energy efficiency class | | |
| Air velocity class (EN13053) | | V1 |
| Razred filtra: | | F7 |
| Razred filtra (EN ISO 16890) | | ePM1 60% |
| Dimenzije bxhxl | [mm] | 800×400×46 |
| Število filtrov | | 1 |
| Tlačni padec (nov filter) | [Pa] | 35 |
| Priporočeni max tlačni padec (EN 13779 2007) | [Pa] | 130 |
| Velocity in the AHU filter section | [m/s] | 1,32 |

| **Električni grelec zraka** | | |
|---|---|---|
| Kapaciteta | [kW] | 2,3 |
| Zračni pretok | [m³/h] | 1300 |
| Temperatura zajema | [°C] | 16,7 |
| Rel. vlaga zajema | [%] | 36 |
| Temperatura izpuha | [°C] | 22 |
| Polna teža I | [A] | 6,5 |
| | | |
| Max. Power | [kW] | 4,5 |
| Elektro dovod ~400V / 50Hz / 3 faze | | |

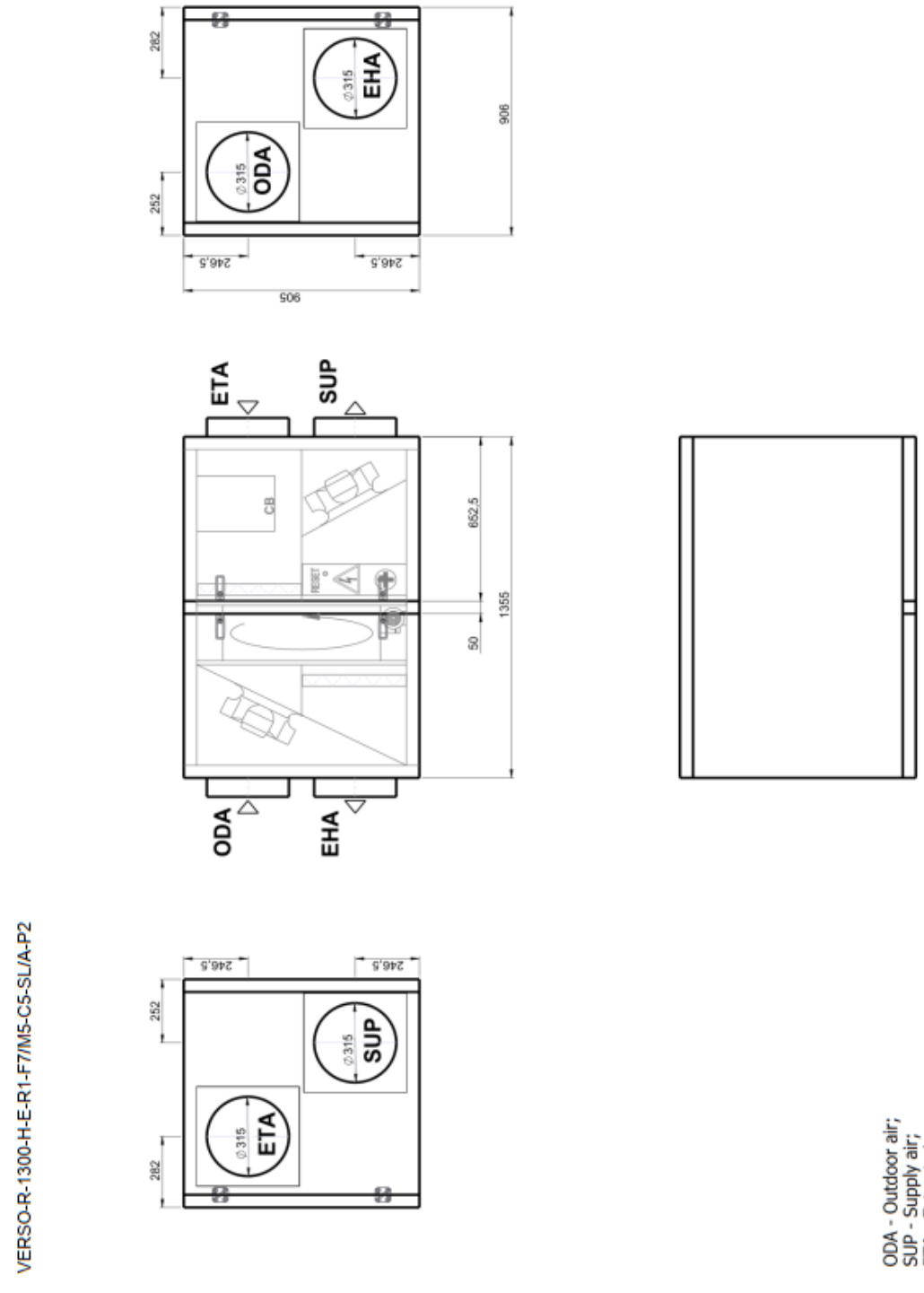
| **Ventilator EC** | | |
|---|---|---|
| Premer kolesa | [mm] | 250 |

| | | |
|---|---|---|
| Zračni pretok | [m³/h] | 1300 |
| Built-in loss | [Pa] | 56 |
| Statični tlak | [Pa] | 501 |
| Hitrost | [1/min] | 3273 |
| Max. speed | [1/min] | 3740 |
| | | |
| Motor efficiency class | | IE4 (Super Premium) |
| Motor power | [kW] | 0,50 |
| Input current | [A] | 1,5 |
| | | |
| Electric power to motor (clean filters) | [kW] | 0,35 |
| SFPv | [kW/m³/s] | 0,97 |
| Total fan efficiency | [%] | 58,58 |
| Static fan efficiency | [%] | 51,69 |

## PRETOK ODTOčNEGA ZRAKA

| **Filter zraka** | | |
|---|---|---|
| Filter correction (F), (EU 1253) | | 0 |
| Tip | Panel air filter | |
| Energy efficiency class | | |
| Air velocity class (EN13053) | | V1 |
| Razred filtra: | | M5 |
| Razred filtra (EN ISO 16890) | | ePM10 50% |
| Dimenzije bxhxl | [mm] | 800×400×46 |
| Število filtrov | | 1 |
| Tlačni padec (nov filter) | [Pa] | 19 |
| Priporočeni max tlačni padec (EN 13779 2007) | [Pa] | 70 |
| Velocity in the AHU filter section | [m/s] | 1,32 |

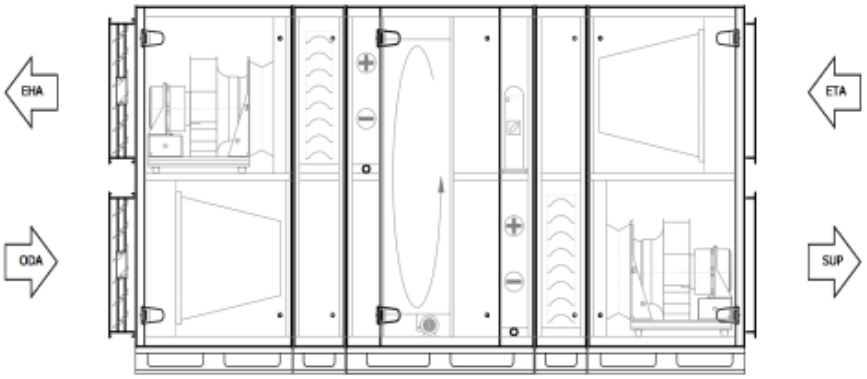
| **Ventilator EC** | | |
|---|---|---|
| Premer kolesa | [mm] | 250 |
| Zračni pretok | [m³/h] | 1300 |
| Built-in loss | [Pa] | 56 |
| Statični tlak | [Pa] | 485 |
| Hitrost | [1/min] | 3247 |
| Max. speed | [1/min] | 3740 |
| | | |
| Motor efficiency class | | IE4 (Super Premium) |
| Motor power | [kW] | 0,50 |
| Input current | [A] | 1,5 |
| | | |
| Electric power to motor (clean filters) | [kW] | 0,34 |
| SFPv | [kW/m³/s] | 0,94 |
| Total fan efficiency | [%] | 58,39 |


282
252
906
246,5
246,5
905
Ø315
ODA
Ø315
EHA
ETA
SUP
CB
RESET
652,5
50
1355
ODA
EHA
246,5
246,5
252
282
Ø315
ETA
Ø315
SUP
VERSO-R-1300-H-E-R1-F7/M5-C5-SL/A-P2
ODA - Outdoor air;
SUP - Supply air;
ETA - Extract air;
EHA - Exhaust air;
CB - Control box;

Prezračevalna naprava PN4

Model:

**VERSO-RHP-40-SL/AZ/34/36-H-PM/IE5/4.4/4.4-F7-M5-X-X-R1--C5-X**




## TEHNIČNA SPECIFIKACIJA

| | | |
|---|---|---|
| velikost klimata | | **40** |

**Air handling unit data**

| | | Vtok | Odtok |
|---|---|---|---|
| Nominalna stopnja pretoka | [m³/h] | 6200 | 6200 |
| | [m³/s] | 1,72 | 1,72 |
| Nazivni zunanji tlak | [Pa] | 350 | 350 |
| Hitrost dotoka pri načrtovani stopnji pretoka | [m/s] | 1,74 | |
| SFPv | [kW/m³/s] | 2,42 | |
| The thermal efficiency of HRS | [%] | 83 | |

**Calculation data**

| | | Zima | Poletje |
|---|---|---|---|
| Design outdoor temperature | [°C] | -15 | 32 |
| Outdoor relative humidity | [%] | 90 | 45 |
| Indoor temperature | [°C] | 22 | 26 |
| Indoor relative humidity | [%] | 45 | 55 |






| | | |
|---|---|---|
| Atmosferski tlak | [Pa] | 101325 |
| Gostota zraka | [kg/m³] | 1,2 |

| | | |
|---|---|---|
| Air handling unit location | | Ljubljana,Slovenia |
| Dry-bulb temperature (TdryS) | [°C] | 31,9 |
| Wet-bulb temperature (TwetS) | [°C] | 20,9 |
| Dew-point temperature (Tdw-pS) | [°C] | 15,5 |
| Dry-bulb temperature (TdryW) | [°C] | -6,8 |

**Electrical data**

| | |
|---|---|
| Number of electrical input | 1 |

| | |
|---|---|
| AHU | |
| Electrical connection | ~400V / 50Hz / 3-phase / 5x16mm² /51,2A |

**Avtomatsko krmiljenje**

| | |
|---|---|
| Tip | C5 |
| Control panel | C5.1 |

**Osnovna sestava STANDART5**

Paneli iz dveh pocinkanih pločevin, polnilo iz termo in zvočne izolacije
požarno odporna miner. volna (λ=0,036 W/mK).
AHU painted C3 class, RAL 7035.
Indoor unit.
When filters gets dirty, unit control panel gives notice to change the filters.
Dirty filters cause increased energy consumption, which decreases performance and energy efficiency of the unit, so it is very important to change the filters regularly.
AHU shall operate with variable speed drive.
Instructions: www.komfovent.com/en/downloads

| | |
|---|---|
| Thermal insulation class | T2 |
| Thermal bridging class | TB2 |
| Casing strength | D1 (M) |
| Filter bypass leakage | F9 (M) |
| Casing air leakage | L1(R) |

| | | |
|---|---|---|
| Casing air leakage (Model Box, EN 1886) | | |
| -400 Pa (L1) | [dm³/(s·m²)] | 0,03 |
| +700 Pa (L1) | [dm³/(s·m²)] | 0,14 |

| | | |
|---|---|---|
| Največja stopnja zunanjega puščanja - 400 Pa (R) | [%] | < 1 |
| Največja stopnja zunanjega puščanja + 400 Pa (R) | [%] | < 1 |
| Največja stopnja notranjega puščanja | [%] | < 1 |

**AHU configuration**

Separate sections with base frame connected to each section

| | | |
|---|---|---|
| Debelina panela | [mm] | 45 |

| **Teža klimata** | | |
|---|---|---|
| Teža (neto) | [kg] | 1281 |

| **Pallets** | | |
|---|---|---|
| FVS(S) | [mm] | 1200x1650(188kg) |
| FVS | [mm] | 1000x1650(188kg) |
| APZ | [mm] | 750x1650(304kg) |
| RHP | [mm] | 1100x1750(601kg) |

| **Dodatna oprema** |
|---|
| Adjustable feet (RegKoj) |
| Screwed dampers (PrisSkl) |

## GLASNOST

| **Nivo zvočnega tlaka Lw** | **na kanale** | | | | **v okolico** |
|---|---|---|---|---|---|
| | Pretok vtočnega zraka [dB] | | Pretok odtočnega zraka [dB] | | [dB] |
| F[Hz] | Zajem | Izpuh | Zajem | Izpuh | |
| 63 | 56,8 | 70,7 | 58,1 | 69,1 | 62,6 |
| 125 | 55,4 | 69,4 | 58,0 | 66,3 | 59,0 |
| 250 | 60,1 | 77,2 | 65,2 | 72,1 | 57,6 |
| 500 | 55,5 | 75,2 | 58,8 | 71,1 | 49,4 |
| 1000 | 50,8 | 77,0 | 52,6 | 74,5 | 52,3 |
| 2000 | 45,6 | 69,7 | 47,1 | 67,4 | 42,9 |
| 4000 | 40,0 | 66,9 | 43,0 | 63,9 | 36,2 |
| 8000 | 34,0 | 62,5 | 36,5 | 59,1 | 33,6 |
| dB(A) | 57 | 80 | 60 | 77 | 55 |

| **Rotacijski toplotni izmenjevalec** | | |
|---|---|---|
| **RR-AZ-1300-SL-O-SN(1400x1425x310)-P2-A1-T** | | |
| Frekvenčnik | [kW] | 0,25 |
| Enthalpy | | |
| Purge sector | | |
| Designed for dry conditions | | |

| | | |
|---|---|---|
| Preme | [mm] | 1300 |
| Višina vala | [mm] | 1,5 |
| Gostota | [kg/m³] | 1,2 |
| Heat recovery class (EN13053) | | H1 |
| Efficiency bonus (E), (EU 1253) | | 438 |

| | Zima | | Poletje | |
|---|---|---|---|---|
| | Vtok | Odtok | Vtok | Odtok |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Izkoristek temperature | [%] | 82,6 | | 82,6 | |
| Izkoristek vlage | [%] | 78,9 | | 72,1 | |
| Tlačni padec | [Pa] | 228 | 228 | 228 | 228 |
| Hitrost | [m/s] | 2,67 | 2,67 | 2,67 | 2,67 |
| Standardni zračni pretok | [m³/h] | 6200 | 6200 | 6200 | 6200 |

**Zajem**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Temperatura | [°C] | -15 | 22 | 32 | 26 |
| Relativna vlaga | [%] | 90 | 45 | 45 | 55 |
| Absolutna vlaga | [g/kg] | 0,92 | 7,42 | 13,49 | 11,62 |
| Enthalpy | [kJ/kg] | -12,81 | 41,00 | 66,72 | 55,76 |

**Izpuh**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Temperatura | [°C] | 15,6 | -8,6 | 27,0 | 31,0 |
| Relativna vlaga | [%] | 55 | 95 | 54 | 46 |
| Absolutna vlaga | [g/kg] | 6,05 | 1,73 | 12,14 | 12,97 |
| Enthalpy | [kJ/kg] | 30,97 | -4,33 | 58,16 | 64,31 |

**Povratek energije**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Sensible heat | [kW] | 63,9 | | -10,6 | |
| Latent heat | [kW] | 26,5 | | -7,1 | |
| Total heat | [kW] | 90,4 | | -17,7 | |
| Recovery of moisture | [g/kg] | 5,1 | -5,7 | -1,4 | 1,4 |
| OACF | | 1,17 | | 1,17 | |
| OACF at working point | | 1,13 | | 1,13 | |
| EATR at working point | [%] | 0,09 | | 0,09 | |

**HEAT PUMP**

| | | Zima | Poletje |
|---|---|---|---|
| Total capacity* | [kW] | 108,28 | 33,72 |
| Compressor capacity | [kW] | 17,88 | 16,02 |
| System COP/EER* | [kW/kW] | 18,9 | 9,69 |
| Compressor COP/EER | [kW/kW] | 3,59 | 5,89 |
| System temperature efficiency* | [%] | 105,7 | - |

*-Rotacijski toplotni izmenjevalec + Heat pump
The given value is without defrosting. During the defrosting the designed air temperature may not be assured. Defrosting time depends on specific operating parameters (temperature, humidity, air volume)

**Vtok**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Zračni pretok | [m³/h] | 6200 | |
| Air velocity | [m/s] | 2,3 | 2,4 |
| Inlet air temperature | [°C] | 15,6 | 27,0 |
| Relativna vlaga | [%] | 54,91 | 54,01 |
| Outlet air temperature | [°C] | 24,1 | 19,9 |
| Relativna vlaga | [%] | 32,4 | 82 |
| Air pressure drop through coil | [Pa] | 42 | 45 |
| Doplet seperator pressure drop | [Pa] | 21 | 23 |

| Odtok | | | |
|---|---|---|---|
| Zračni pretok | [m³/h] | 6200 | |
| Air velocity | [m/s] | 2,1 | 2,4 |
| Outlet air temperature | [°C] | -13,5 | 40,1 |
| Relativna vlaga | [%] | 100 | 27,8 |
| Air pressure drop through coil | [Pa] | 67 | 60 |
| Doplet seperator pressure drop | [Pa] | 18 | 23 |
| Built-in loss | [Pa] | 20 | 20 |

| Hladilno sredstvo | | R410A | |
|---|---|---|---|
| Circuit's number | | 1 | |
| Refrigerant charge | [kg] | 8 | |
| Temperatura izhlapevanja | [°C] | -16,4 | 15,4 |
| Condensation temperature | [°C] | 32,6 | 44,6 |

| Compressor | | | |
|---|---|---|---|
| Capacity control | | Variable speed | |
| Compressor type | | Scroll | |
| Number of compressors | | 1 | |
| Nominal power | [kW] | 36 | 34 |
| Power input | [kW] | 4,98 | 2,73 |
| Voltage | | ~400V/50Hz/3-phase | |
| Maximum operating current | [A] | 29,8 | |

## PRETOK VTOčNEGA ZRAKA

| Žaluzija s pogonom | | |
|---|---|---|
| Zračna žaluzija iz alu profila | | |
| Tip pogona | ON/OFF (AC/DC 24V) | |
| Torque | [Nm] | 5 |
| Tlačni padec | [Pa] | 5 |

| Filter zraka | | |
|---|---|---|
| Filter correction (F), (EU 1253) | | 0 |
| Tip | Vrečast filter | |
| Energy efficiency class | | |
| Air velocity class (EN13053) | | V2 |
| Razred filtra: | | F7 |
| Razred filtra (EN ISO 16890) | | ePM1 60% |
| Dimenzije bxhxl | [mm] | 592x592x500 |
| Energijska učinkovitost | [kWh/a] | 1009 |
| Število vreč | | 8 |
| Število filtrov | | 2 |
| Tlačni padec (nov filter) | [Pa] | 78 |

| | | |
|---|---|---|
| Tlačni padec | [Pa] | 128 |
| Priporočeni max tlačni padec (EN 13779 2007) | [Pa] | 178 |
| Velocity in the AHU filter section | [m/s] | 1,74 |
| Effective filtration area | [m²] | 9,36 |

**Impeller**

| | | |
|---|---|---|
| Tip | | RH45C.CR |
| Premer kolesa | [mm] | 450 |
| Zračni pretok | [m³/h] | 6200 |
| Built-in loss | [Pa] | 38 |
| Statični tlak | [Pa] | 816 |
| Skupni tlak | [Pa] | 863 |
| Izkoristek | [%] | 74,7 |
| Shaft power | [kW] | 1,88 |
| Shaft power (clean filters) | [kW] | 1,77 |
| Hitrost | [1/min] | 1950 |
| Max. speed | [1/min] | 2970 |
| K-value | | 197 |

**Motor PM**

| | | |
|---|---|---|
| Motor efficiency class | | IE5 (Ultra Premium) |
| Motor power | [kW] | 4,4 |
| Hitrost | [1/min] | 3000 |
| Izkoristek | [%] | 91.5 |
| Input current at 400V 50 Hz | [A] | 8,9 |
| | | |
| FOP | [Hz] | 162 |
| Frekvenčnik | [kW] | 4.4 |

**Ventilator**

| | | |
|---|---|---|
| SFPv | [kW/m³/s] | 1,20 |
| SFP class (EN16798-3) | | SFP 3 |
| Electric power to motor (Pm) | [kW] | 2,21 |
| Electric power to motor (clean filters) | [kW] | 2,07 |
| Electric power to motor class (EN13053) | | P1 |
| Pm ref (EN13053) | [kW] | 2,9 |
| Total fan efficiency | [%] | 67,33 |
| Static fan efficiency | [%] | 63,63 |
| Overall efficiency ErP | [%] | 64,45 |

## PRETOK ODTOčNEGA ZRAKA

**Žaluzija s pogonom**

| | |
|---|---|
| Zračna žaluzija iz alu profila | |
| Tip pogona | ON/OFF (AC/DC 24V) |

| | | |
|---|---|---|
| Torque | [Nm] | 5 |
| Tlačni padec | [Pa] | 5 |

**Filter zraka**

| | | |
|---|---|---|
| Filter correction (F), (EU 1253) | | 0 |
| Tip | Vrečast filter | |
| Energy efficiency class | | |
| Air velocity class (EN13053) | | V2 |
| Razred filtra: | | M5 |
| Razred filtra (EN ISO 16890) | | ePM10 60% |
| Dimenzije bxhxl | [mm] | 592x592x500 |
| Energijska učinkovitost | [kWh/a] | 1000 |
| Število vreč | | 8 |
| Število filtrov | | 2 |
| Tlačni padec (nov filter) | [Pa] | 46 |
| Tlačni padec | [Pa] | 92 |
| Priporočeni max tlačni padec (EN 13779 2007) | [Pa] | 138 |
| Velocity in the AHU filter section | [m/s] | 1,74 |
| Effective filtration area | [m²] | 9,36 |

**Impeller**

| | | |
|---|---|---|
| Tip | | RH45C.CR |
| Premer kolesa | [mm] | 450 |
| Zračni pretok | [m³/h] | 6200 |
| Built-in loss | [Pa] | 38 |
| Statični tlak | [Pa] | 817 |
| Skupni tlak | [Pa] | 864 |
| Izkoristek | [%] | 74,7 |
| Shaft power | [kW] | 1,89 |
| Shaft power (clean filters) | [kW] | 1,78 |
| Hitrost | [1/min] | 1951 |
| Max. speed | [1/min] | 2970 |
| K-value | | 197 |

**Motor PM**

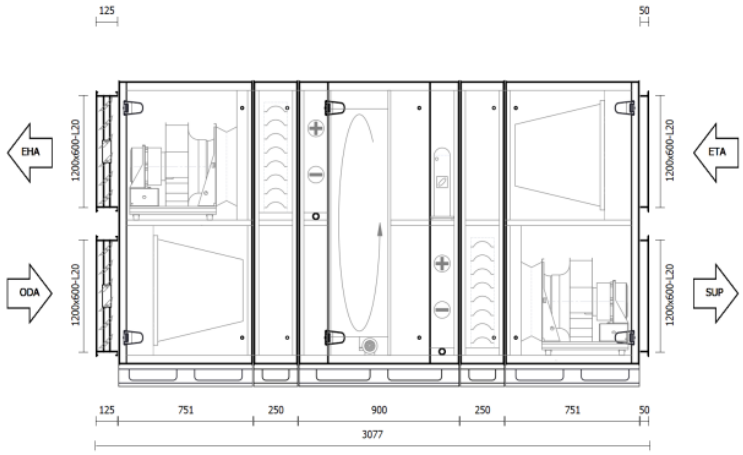
| | | |
|---|---|---|
| Motor efficiency class | | IE5 (Ultra Premium) |
| Motor power | [kW] | 4,4 |
| Hitrost | [1/min] | 3000 |
| Izkoristek | [%] | 91.5 |
| Input current at 400V 50 Hz | [A] | 8,9 |

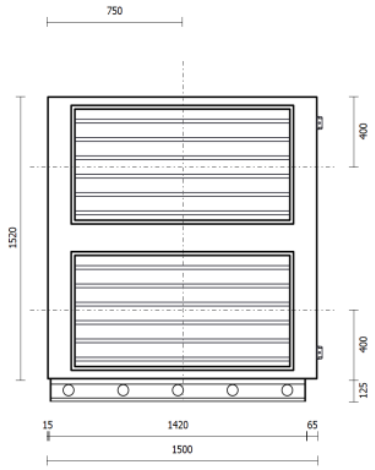
| | | |
|---|---|---|
| FOP | [Hz] | 163 |
| Frekvenčnik | [kW] | 4.4 |

**Ventilator**

| | | |
|---|---|---|
| SFPv | [kW/m³/s] | 1,21 |

| | | |
|---|---|---|
| SFP class (EN16798-3) | | SFP 3 |
| Electric power to motor (Pm) | [kW] | 2,21 |
| Electric power to motor (clean filters) | [kW] | 2,09 |
| Electric power to motor class (EN13053) | | P1 |
| Pm ref (EN13053) | [kW] | 2,91 |
| Total fan efficiency | [%] | 67,32 |
| Static fan efficiency | [%] | 63,63 |
| Overall efficiency ErP | [%] | 64,45 |



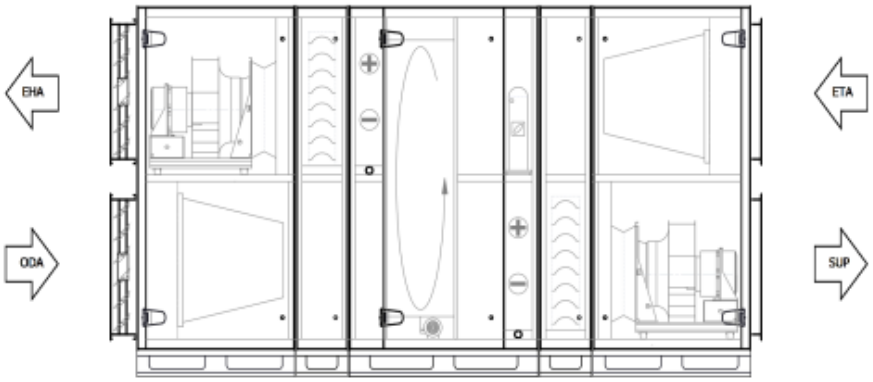




ODA - Outdoor air;
SUP - Supply air;
ETA - Extract air;
EHA - Exhaust air;
Note: Due to the tolerances of the individual parts and the sealing gaskets used, the actual dimensions may vary slightly.

Prezračevalna naprava PN5

Model:

**VERSO-RHP-40-SL/AZ/34/36-H-PM/IE5/4.4/4.4-F7-M5-X-X-R1--C5-X**




## TEHNIČNA SPECIFIKACIJA

| | | | |
|---|---|---|---|
| velikost klimata | | **40** | |
| **Air handling unit data** | | | |
| | | Vtok | Odtok |
| Nominalna stopnja pretoka | [m³/h] | 6000 | 6000 |
| | [m³/s] | 1,67 | 1,67 |
| Nazivni zunanji tlak | [Pa] | 350 | 350 |
| Hitrost dotoka pri načrtovani stopnji pretoka | [m/s] | 1,69 | |
| SFPv | [kW/m³/s] | 2,37 | |
| The thermal efficiency of HRS | [%] | 83 | |
| **Calculation data** | | | |
| | | Zima | Poletje |
| Design outdoor temperature | [°C] | -15 | 32 |
| Outdoor relative humidity | [%] | 90 | 45 |
| Indoor temperature | [°C] | 22 | 26 |
| Indoor relative humidity | [%] | 45 | 55 |






| | | |
|---|---|---|
| Atmosferski tlak | [Pa] | 101325 |
| Gostota zraka | [kg/m³] | 1,2 |

| | | |
|---|---|---|
| Air handling unit location | | Ljubljana,Slovenia |
| Dry-bulb temperature (TdryS) | [°C] | 31,9 |
| Wet-bulb temperature (TwetS) | [°C] | 20,9 |
| Dew-point temperature (Tdw-pS) | [°C] | 15,5 |
| Dry-bulb temperature (TdryW) | [°C] | -6,8 |

**Electrical data**

| | |
|---|---|
| Number of electrical input | 1 |

| | |
|---|---|
| AHU | |
| Electrical connection | ~400V / 50Hz / 3-phase / 5x16mm² /51,2A |

**Avtomatsko krmiljenje**

| | |
|---|---|
| Tip | C5 |
| Control panel | C5.1 |

**Osnovna sestava STANDART5**

Paneli iz dveh pocinkanih pločevin, polnilo iz termo in zvočne izolacije
požarno odporna miner. volna (λ=0,036 W/mK).
AHU painted C3 class, RAL 7035.
Indoor unit.
When filters gets dirty, unit control panel gives notice to change the filters.
Dirty filters cause increased energy consumption, which decreases performance and energy efficiency of the unit, so it is very important to change the filters regularly.
AHU shall operate with variable speed drive.
Instructions: www.komfovent.com/en/downloads

| | |
|---|---|
| Thermal insulation class | T2 |
| Thermal bridging class | TB2 |
| Casing strength | D1 (M) |
| Filter bypass leakage | F9 (M) |
| Casing air leakage | L1(R) |

| | | |
|---|---|---|
| Casing air leakage (Model Box, EN 1886) | | |
| -400 Pa (L1) | [dm³/(s·m²)] | 0,03 |
| +700 Pa (L1) | [dm³/(s·m²)] | 0,14 |

| | | |
|---|---|---|
| Največja stopnja zunanjega puščanja - 400 Pa (R) | [%] | < 1 |
| Največja stopnja zunanjega puščanja + 400 Pa (R) | [%] | < 1 |
| Največja stopnja notranjega puščanja | [%] | < 1 |

**AHU configuration**

Separate sections with base frame connected to each section

| | | |
|---|---|---|
| Debelina panela | [mm] | 45 |

| **Teža klimata** | | |
|---|---|---|
| Teža (neto) | [kg] | 1281 |

| **Pallets** | | |
|---|---|---|
| FVS(S) | [mm] | 1200x1650(188kg) |
| FVS | [mm] | 1000x1650(188kg) |
| APZ | [mm] | 750x1650(304kg) |
| RHP | [mm] | 1100x1750(601kg) |

| **Dodatna oprema** |
|---|
| Adjustable feet (RegKoj) |
| Screwed dampers (PrisSkl) |

## GLASNOST

| **Nivo zvočnega tlaka Lw** | **na kanale** | | | | **v okolico** |
|---|---|---|---|---|---|
| | Pretok vtočnega zraka [dB] | | Pretok odtočnega zraka [dB] | | [dB] |
| F[Hz] | Zajem | Izpuh | Zajem | Izpuh | |
| 63 | 56,6 | 70,4 | 57,9 | 68,9 | 62,4 |
| 125 | 55,6 | 69,5 | 58,2 | 66,4 | 59,1 |
| 250 | 59,4 | 76,5 | 64,4 | 71,4 | 57,1 |
| 500 | 55,2 | 75,0 | 58,4 | 70,8 | 49,3 |
| 1000 | 50,6 | 76,5 | 52,4 | 73,9 | 52,0 |
| 2000 | 45,3 | 69,3 | 46,8 | 67,0 | 42,7 |
| 4000 | 39,8 | 66,4 | 42,7 | 63,5 | 35,9 |
| 8000 | 33,6 | 61,8 | 36,0 | 58,4 | 33,3 |
| dB(A) | 57 | 79 | 60 | 76 | 55 |

| **Rotacijski toplotni izmenjevalec** | | |
|---|---|---|
| **RR-AZ-1300-SL-O-SN(1400x1425x310)-P2-A1-T** | | |
| Frekvenčnik | [kW] | 0,25 |
| Enthalpy | | |
| Purge sector | | |
| Designed for dry conditions | | |

| | | |
|---|---|---|
| Preme | [mm] | 1300 |
| Višina vala | [mm] | 1,5 |
| Gostota | [kg/m³] | 1,2 |
| Heat recovery class (EN13053) | | H1 |
| Efficiency bonus (E), (EU 1253) | | 447 |

| | Zima | | Poletje | |
|---|---|---|---|---|
| | Vtok | Odtok | Vtok | Odtok |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Izkoristek temperature | [%] | 82,9 | | 82,9 | |
| Izkoristek vlage | [%] | 79,6 | | 72,9 | |
| Tlačni padec | [Pa] | 220 | 220 | 220 | 220 |
| Hitrost | [m/s] | 2,58 | 2,58 | 2,58 | 2,58 |
| Standardni zračni pretok | [m³/h] | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |

**Zajem**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Temperatura | [°C] | -15 | 22 | 32 | 26 |
| Relativna vlaga | [%] | 90 | 45 | 45 | 55 |
| Absolutna vlaga | [g/kg] | 0,92 | 7,42 | 13,49 | 11,62 |
| Enthalpy | [kJ/kg] | -12,81 | 41,00 | 66,72 | 55,76 |

**Izpuh**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Temperatura | [°C] | 15,7 | -8,7 | 27,0 | 31,0 |
| Relativna vlaga | [%] | 55 | 95 | 54 | 46 |
| Absolutna vlaga | [g/kg] | 6,10 | 1,72 | 12,13 | 12,98 |
| Enthalpy | [kJ/kg] | 31,19 | -4,46 | 58,11 | 64,36 |

**Povratek energije**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Sensible heat | [kW] | 62,1 | | -10,2 | |
| Latent heat | [kW] | 25,9 | | -7 | |
| Total heat | [kW] | 88 | | -17,2 | |
| Recovery of moisture | [g/kg] | 5,2 | -5,7 | -1,4 | 1,4 |
| OACF | | 1,17 | | 1,17 | |
| OACF at working point | | 1,14 | | 1,14 | |
| EATR at working point | [%] | 0,09 | | 0,09 | |

**HEAT PUMP**

| | | Zima | Poletje |
|---|---|---|---|
| Total capacity* | [kW] | 105,04 | 32,36 |
| Compressor capacity | [kW] | 17,04 | 15,16 |
| System COP/EER* | [kW/kW] | 19,38 | 10,02 |
| Compressor COP/EER | [kW/kW] | 3,65 | 6,11 |
| System temperature efficiency* | [%] | 105,4 | - |

*-Rotacijski toplotni izmenjevalec + Heat pump
The given value is without defrosting. During the defrosting the designed air temperature may not be assured. Defrosting time depends on specific operating parameters (temperature, humidity, air volume)

**Vtok**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Zračni pretok | [m³/h] | 6000 | |
| Air velocity | [m/s] | 2,2 | 2,3 |
| Inlet air temperature | [°C] | 15,7 | 27,0 |
| Relativna vlaga | [%] | 55,02 | 53,99 |
| Outlet air temperature | [°C] | 24 | 20 |
| Relativna vlaga | [%] | 32,7 | 81,8 |
| Air pressure drop through coil | [Pa] | 39 | 42 |
| Doplet seperator pressure drop | [Pa] | 19 | 21 |

| Odtok | | | |
|---|---|---|---|
| Zračni pretok | [m³/h] | 6000 | |
| Air velocity | [m/s] | 2 | 2,3 |
| Outlet air temperature | [°C] | -13,5 | 39,5 |
| Relativna vlaga | [%] | 100 | 28,6 |
| Air pressure drop through coil | [Pa] | 63 | 56 |
| Doplet seperator pressure drop | [Pa] | 16 | 21 |
| Built-in loss | [Pa] | 20 | 20 |

| Hladilno sredstvo | | R410A | |
|---|---|---|---|
| Circuit's number | | 1 | |
| Refrigerant charge | [kg] | 8 | |
| Temperatura izhlapevanja | [°C] | -16,2 | 15,6 |
| Condensation temperature | [°C] | 32,3 | 44,2 |

| Compressor | | | |
|---|---|---|---|
| Capacity control | | Variable speed | |
| Compressor type | | Scroll | |
| Number of compressors | | 1 | |
| Nominal power | [kW] | 36 | 34 |
| Power input | [kW] | 4,67 | 2,48 |
| Voltage | | ~400V/50Hz/3-phase | |
| Maximum operating current | [A] | 29,8 | |

## PRETOK VTOčNEGA ZRAKA

| Žaluzija s pogonom | | |
|---|---|---|
| Zračna žaluzija iz alu profila | | |
| Tip pogona | ON/OFF (AC/DC 24V) | |
| Torque | [Nm] | 5 |
| Tlačni padec | [Pa] | 5 |

| Filter zraka | | |
|---|---|---|
| Filter correction (F), (EU 1253) | | 0 |
| Tip | Vrečast filter | |
| Energy efficiency class | | |
| Air velocity class (EN13053) | | V2 |
| Razred filtra: | | F7 |
| Razred filtra (EN ISO 16890) | | ePM1 60% |
| Dimenzije bxhxl | [mm] | 592x592x500 |
| Energijska učinkovitost | [kWh/a] | 1009 |
| Število vreč | | 8 |
| Število filtrov | | 2 |
| Tlačni padec (nov filter) | [Pa] | 74 |

| | | |
|---|---|---|
| Tlačni padec | [Pa] | 124 |
| Priporočeni max tlačni padec (EN 13779 2007) | [Pa] | 174 |
| Velocity in the AHU filter section | [m/s] | 1,69 |
| Effective filtration area | [m²] | 9,36 |

**Impeller**

| | | |
|---|---|---|
| Tip | | RH45C.CR |
| Premer kolesa | [mm] | 450 |
| Zračni pretok | [m³/h] | 6000 |
| Built-in loss | [Pa] | 35 |
| Statični tlak | [Pa] | 797 |
| Skupni tlak | [Pa] | 841 |
| Izkoristek | [%] | 74,5 |
| Shaft power | [kW] | 1,78 |
| Shaft power (clean filters) | [kW] | 1,67 |
| Hitrost | [1/min] | 1914 |
| Max. speed | [1/min] | 2970 |
| K-value | | 197 |

**Motor PM**

| | | |
|---|---|---|
| Motor efficiency class | | IE5 (Ultra Premium) |
| Motor power | [kW] | 4,4 |
| Hitrost | [1/min] | 3000 |
| Izkoristek | [%] | 91.5 |
| Input current at 400V 50 Hz | [A] | 8,9 |

| | | |
|---|---|---|
| FOP | [Hz] | 159 |
| Frekvenčnik | [kW] | 4.4 |

**Ventilator**

| | | |
|---|---|---|
| SFPv | [kW/m³/s] | 1,18 |
| SFP class (EN16798-3) | | SFP 3 |
| Electric power to motor (Pm) | [kW] | 2,10 |
| Electric power to motor (clean filters) | [kW] | 1,97 |
| Electric power to motor class (EN13053) | | P1 |
| Pm ref (EN13053) | [kW] | 2,76 |
| Total fan efficiency | [%] | 66,73 |
| Static fan efficiency | [%] | 63,28 |
| Overall efficiency ErP | [%] | 64,45 |

## PRETOK ODTOčNEGA ZRAKA

**Žaluzija s pogonom**

| | |
|---|---|
| Zračna žaluzija iz alu profila | |
| Tip pogona | ON/OFF (AC/DC 24V) |

| | | |
|---|---|---|
| Torque | [Nm] | 5 |
| Tlačni padec | [Pa] | 5 |

**Filter zraka**

| | | |
|---|---|---|
| Filter correction (F), (EU 1253) | | 0 |
| Tip | Vrečast filter | |
| Energy efficiency class | | |
| Air velocity class (EN13053) | | V2 |
| Razred filtra: | | M5 |
| Razred filtra (EN ISO 16890) | | ePM10 60% |
| Dimenzije bxhxl | [mm] | 592x592x500 |
| Energijska učinkovitost | [kWh/a] | 1000 |
| Število vreč | | 8 |
| Število filtrov | | 2 |
| Tlačni padec (nov filter) | [Pa] | 44 |
| Tlačni padec | [Pa] | 88 |
| Priporočeni max tlačni padec (EN 13779 2007) | [Pa] | 132 |
| Velocity in the AHU filter section | [m/s] | 1,69 |
| Effective filtration area | [m²] | 9,36 |

**Impeller**

| | | |
|---|---|---|
| Tip | | RH45C.CR |
| Premer kolesa | [mm] | 450 |
| Zračni pretok | [m³/h] | 6000 |
| Built-in loss | [Pa] | 35 |
| Statični tlak | [Pa] | 797 |
| Skupni tlak | [Pa] | 841 |
| Izkoristek | [%] | 74,5 |
| Shaft power | [kW] | 1,78 |
| Shaft power (clean filters) | [kW] | 1,68 |
| Hitrost | [1/min] | 1914 |
| Max. speed | [1/min] | 2970 |
| K-value | | 197 |

**Motor PM**

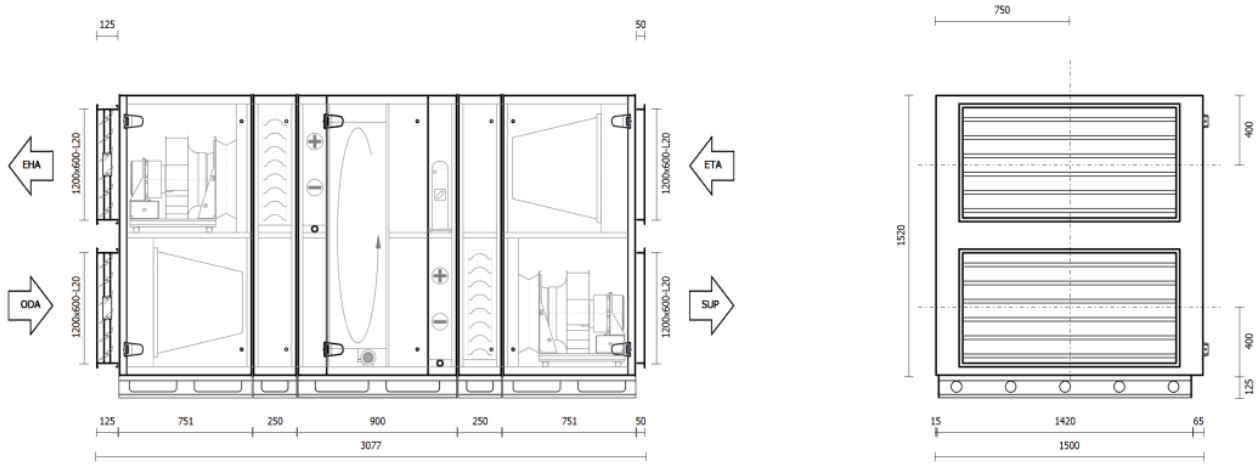
| | | |
|---|---|---|
| Motor efficiency class | | IE5 (Ultra Premium) |
| Motor power | [kW] | 4,4 |
| Hitrost | [1/min] | 3000 |
| Izkoristek | [%] | 91.5 |
| Input current at 400V 50 Hz | [A] | 8,9 |

| | | |
|---|---|---|
| FOP | [Hz] | 159 |
| Frekvenčnik | [kW] | 4.4 |

**Ventilator**

| | | |
|---|---|---|
| SFPv | [kW/m³/s] | 1,19 |

| | | |
|---|---|---|
| SFP class (EN16798-3) | | SFP 3 |
| Electric power to motor (Pm) | [kW] | 2,10 |
| Electric power to motor (clean filters) | [kW] | 1,98 |
| Electric power to motor class (EN13053) | | P1 |
| Pm ref (EN13053) | [kW] | 2,76 |
| Total fan efficiency | [%] | 66,73 |
| Static fan efficiency | [%] | 63,28 |
| Overall efficiency ErP | [%] | 64,45 |




ODA - Outdoor air;
SUP - Supply air;
ETA - Extract air;
EHA - Exhaust air;
Note: Due to the tolerances of the individual parts and the sealing gaskets used, the actual dimensions may vary slightly.

## 4.9 POPIS MATERIALA IN DEL

## 4.10 PROJEKTANTSKA OCENA

| | |
|---|---|
| Ocena investicije znaša | *338.000,00€* |

Ocena investicije je navedena brez DDV in je informativne narave !
**Za določitev natančne vrednosti investicije je potrebno pridobiti zavezujoče ponudbe ustreznih izvajalcev del. Priporočamo pridobitev vsaj treh ali več neodvisnih ponudb za optimalno primerjavo in izbiro.**

## 4.11 RISBE

### KAZALO RISB:

Ogrevanje – tloris pritličja ..... 3.0
Ogrevanje – shema vezave toplotne črpalke ..... 3.1

Prezračevanje – tloris pritličja -Centralna stavba ..... 4.0
Prezračevanje – tloris nadstropja -Centralna stavba ..... 4.1
Prezračevanje – tloris podstrešja -Centralna stavba ..... 4.2
Prezračevanje – tloris pritličja -Vezna stavba in stara telovadnica ..... 4.3
Prezračevanje – tloris nadstropja -Vezna stavba ..... 4.4
Prezračevanje – tloris podstrešja -Stara telovadnica ..... 4.5
Prezračevanje – detajl zajema in izpuha za PN4 in PN5 ..... 4.6
Prezračevanje – detajl z mavčno kartonsko ploščo ..... 4.7

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

# POPIS MATERIALA IN DEL
# (Strojne instalacije)

**Splošne opombe:**

1. Ponudnik-izvajalec del mora pred začetkom del pregledati vso projektno dokumentacijo.
2. Za vse nejasnosti ali variantne rešitve se mora obvezno posvetovati z odgovornim projektantom oziroma investitorjem.
3. Z oddajo ponudbe vsak ponudnik izjavlja, da je skrbno pregledal vse sestavne dele PZI projektne dokumentacije, da so v končni vrednosti ponudbe zajeta vsa dela in material, ki zagotavljajo popolno, zaključeno in celostno izvedbo objekta, ki ga obravnava projekt, kot tudi vsa dela, ki niso neposredno opisana ali našteta v tekstualnem delu popisa, a so kljub temu razvidna iz grafičnih prilog in ostalih sestavnih delov PZI projekta.
4. Načrte in detajle izvajalec predhodno natančno pregleda in v primeru nejasnosti in na eventuelne pomanjkljivosti, kot strojni strokovnjak opozori projektanta.
5. Dobava in montaža vsebuje tudi drobni montažni material.
6. Vsa dela morajo biti izvedena kvalitetno, iz materialov z zahtevanimi lastnostmi, z atesti.
7. Vsaka opisana pozicija je mišljena kompletno z vsemi deli, materialom in transporti za vgrajen oz. montiran izdelek.
8. Vsak izvajalec mora po končani svoji fazi očistiti in odstraniti vse odpadke z odvozom na komunalno deponijo, s plačilom vseh stroškov za koriščenje deponije.
10. Izvajalec je dolžan izvesti vsa pripravljalna dela, organizacijo gradbišča, ustrezno varnost in zaščito gradbišča!
11. V ponudbi je potrebno opremo natančno specificirati v kolikor se nudijo alternative razpisanim produktom!
12. Vse mere in detajle je potrebno preveriti na licu mesta
13. Preboji: Izvajalec je dolžan sodelovati že v fazah, ko gradbinci izdelujejo opaže in pravočasno namestiti vložke, ki pozneje služijo za prehod strojnih inštalacij. V drugačnem primeru stroške dodatnih del dolbljenja nosilnih in opečnih konstrukcij nosi izvajalec sam.
14. Upoštevati je potrebno Uredbo o zelenem javnem naročanju za posemezen sklop.
15. Izvajalec je dolžan preveriti zmogljivost elektičnega priključka objekta in ga v potrebi povečati, tako da bo zagon in delovanje novih ter starih elektro porabnikov deloval nemoteno v skladu s stroko in pravilniki.

**Opomba:** Pred oddajo ponudbe preveriti excelove enačbe.

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **PREZRAČEVANJE** | | | | | | |
| | **Opomba:** Oprema opisana v popisu se lahko zamenja z opremo drugega proizvajalca, s predhodnim soglasjem projektanta projekta. Vendar mora imeti enake ali boljše karakteristike! | | | | | | |
| 01. | **Kompaktna modulna prezračevalna naprava PN4**<br>Dobava in montaža kompaktne klimatske naprave za prezračevanje za notranjo namestitev (hladno podstrešje); osnovna enota z direktno gnanima dovodno odvodnima ventilatorjema, z rotacijsko regeneracijsko enoto, integrirano reverzibilno toplotno črpalko z variabilnim delovanjem, celotno filtersko sekcijo na dovodni in odvodni strani, integriranim mikroproesorskim krmiljenjem z vgrajenimi funkcijami regulacije pretoka zraka in temperature ter vsemi varnostnimi funkcijami.<br>- Ohišje<br>Ohišje iz prekrivnih panelnih plošč in revizijskih vrat. Zunanja površina je pocinkane jeklene pločevine prašno barvane v senčeni bež barvi.RAL 7035<br>Notranja površina iz galvanizirane pločevine z izolacijo 45 mm.<br>Enota sestoji iz več sekcij, ki so lahko ločljive zaradi lažjega transporta.<br>Enota ima pravokotne kanalske priključke za zvezo z drsno objemko.<br>Ventilatorji:<br>Naprava ima direktno gnane aksialno-centrifugalne ventilatorje z merilnikom pretoka na natočnem lijaku ventilatorskega kolesa.<br>Motorji ventilatorjev so EC izvedbe z nizko porabo električne energije in preprosto ter učinkovito brezstopenjsko regulacijo vrtljajev<br>- Sekcija za rekuperacijo toplote: | | | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Naprava je opremljena z rotacijskim prenosnikom toplote ter kompletno integrirano toplotno črpalko z dvema inverterskima kompresorjema, kondenzatorjem, uparjalnikom, reverzibilnim ventilom in cevnimi povezavami, vse tovarniško sestavljeno in tlačno ter funkcionalno preizkušeno! Hladilno sredstvo v sistemu je R410A.<br><br>Filter:<br>Naprava je opremljena z vrečastim filtrom M5 na dovodni in M5 na odvodni strani<br>Elekto krmilna omara Komfovent C5<br>Integrirana v napravo z daljinskim posluževalnim panelom, ki omogoča upravljanje z vsemi funkcijami naprave v slovenskem jeziku. Panel je lahko od naprave oddaljen do 150 m (4x0,22 mm2 ali UTP cat.E5 kabel).<br>Oprema na osnovi mikroprocesorja krmili in regulira temperature, pretoke zraka in druge funkcije<br>Serijsko vgrajen WEB server, Modbus, BACnet vmesnik<br>Elektro krmilni elementi:<br>Tipalo zunanje temperature, kanalski tipalo na dovodu, temperaturno tipalo odvodnega zraka,tipalo odpadnega zraka, frekvenčnik za rekuperacijsko kolo, tlačni merilni sondi pretoka zraka, terminal za nastavitev pretoka zraka, temperature,izračun trenutnega izkoristka naprave, prikaz krmilnih funkcij, kontrola umazanosti filtrov in prikaz v % do naslednje menjave, prosti kontakt za požarni izklop, inteligentna požarna zaščita sistema, prosto nočno pohlajevanje v letnem režimu. Poljubna nastavitev petih režimov delovanja, delovanje po urniku, nastavidev delovanja med prazniki. Temperaturna kompenzacija.<br><br>**Naprava ima energijski razred "A" po EUROVENT**<br>Tehnični podatki po **EUROVENT** in RLT:<br>Dovodni ventilator:<br>- 6.200 m3/h | | | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | - 350 Pa<br>- 2,73 kW; dejanska moč na gredi 1,90 KW<br><br>Odvodni ventilator:<br>- 6.250 m3/h<br>- 350 Pa<br>- 2,73 kW; dejanska moč na gredi 2,03 KW<br><br>Rotacijski izmenjevalnik toplote<br>- izkoristek 80,2 %<br>Zimski podatki: zunanji zrak -15°C / 90% rH ; prostor: 22°C / 45% rH<br>Letni podatki: zunanji zrak 32°C / 45% rH ; prostor: 26°C / 55% rH<br>Reverzibilna toplotna črpalka, gretje: temperatura vpiha 23°C, moč kompresorja 3,9 kW, COP celotnega sistema 21,4<br><br>Reverzibilna toplotna črpalka; hlajenje: temperatura vpiha 23°C, moč kompresorja 1,8 kW, COP celotnega sistema 9,5<br><br>Dimenzije naprave<br>- velikost 3077 x 1500 x 1520 mm (d x š x v)<br>- teža 1131 kg<br><br>Standardna oprema<br>- zaporne žaluzije s prigrajenim EM pogonom na svežem in odpadnem zraku<br>-nosilni okvir naprave h=120 mm, nastavljive nogice<br>- tehnična dokumentacija z vsemi atesti,<br>-sifoni za odvod kondenza pri uparjalnikih<br>- montaža, sestavljanje v celoto, nastavitev in zagon naprave | | | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | -Komplet z vsem potrebnim pritrdilnim, tesnilnim ter kablirnim materialom ter priklopom na omrežje in zagonom. Komandna plošča prezračevalne naprave je predvidena kot prikazuje tloris oz. po izboru investitorja. Vključno z vsemi potrebnimi deli, da se naprava locira na podstrešje.<br><br>Ustreza kot na primer tip: **KOMFOVENT VERSO RHP 40 L** | kpl | 1 | | | | |
| 02. | **Kompaktna modulna prezračevalna naprava PN5**<br>Dobava in montaža kompaktne klimatske naprave za prezračevanje za notranjo namestitev (hladno podstrešje); osnovna enota z direktno gnanima dovodno odvodnima ventilatorjema, z rotacijsko regeneracijsko enoto, integrirano reverzibilno toplotno črpalko z variabilnim delovanjem, celotno filtersko sekcijo na dovodni in odvodni strani, integriranim mikroproesorskim krmiljenjem z vgrajenimi funkcijami regulacije pretoka zraka in temperature ter vsemi varnostnimi funkcijami.<br>- Ohišje<br>Ohišje iz prekrivnih panelnih plošč in revizijskih vrat. Zunanja površina je pocinkane jeklene pločevine prašno barvane v senčeni bež barvi.RAL 7035<br>Notranja površina iz galvanizirane pločevine z izolacijo 45 mm.<br>Enota sestoji iz več sekcij, ki so lahko ločljive zaradi lažjega transporta.<br>Enota ima pravokotne kanalske priključke za zvezo z drsno objemko.<br>Ventilatorji:<br>Naprava ima direktno gnane aksialno-centrifugalne ventilatorje z merilnikom pretoka na natočnem lijaku ventilatorskega kolesa. | | | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Motorji ventilatorjev so EC izvedbe z nizko porabo električne energije in preprosto ter učinkovito brezstopenjsko regulacijo vrtljajev<br>- Sekcija za rekuperacijo toplote:<br>Naprava je opremljena z rotacijskim prenosnikom toplote ter kompletno integrirano toplotno črpalko z dvema inverterskima kompresorjema, kondenzatorjem, uparjalnikom, reverzibilnim ventilom in cevnimi povezavami, vse tovarniško sestavljeno in tlačno ter funkcionalno preizkušeno! Hladilno sredstvo v sistemu je R410A.<br><br>Filter:<br>Naprava je opremljena z vrečastim filtrom M5 na dovodni in M5 na odvodni strani<br>Elekto krmilna omara Komfovent C5<br>Integrirana v napravo z daljinskim posluževalnim panelom, ki omogoča upravljanje z vsemi funkcijami naprave v slovenskem jeziku. Panel je lahko od naprave oddaljen do 150 m (4x0,22 mm2 ali UTP cat.E5 kabel).<br>Oprema na osnovi mikroprocesorja krmili in regulira temperature, pretoke zraka in druge funkcije<br>Serijsko vgrajen WEB server, Modbus, BACnet vmesnik<br>Elektro krmilni elementi:<br>Tipalo zunanje temperature, kanalski tipalo na dovodu, temperaturno tipalo odvodnega zraka,tipalo odpadnega zraka, frekvenčnik za rekuperacijsko kolo, tlačni merilni sondi pretoka zraka, terminal za nastavitev pretoka zraka, temperature,izračun trenutnega izkoristka naprave, prikaz krmilnih funkcij, kontrola umazanosti filtrov in prikaz v % do naslednje menjave, prosti kontakt za požarni izklop, inteligentna požarna zaščita sistema, prosto nočno pohlajevanje v letnem režimu. Poljubna nastavitev petih režimov delovanja, delovanje po urniku, nastavidev delovanja med prazniki. Temperaturna kompenzacija. | | | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Naprava ima energijski razred "A" po EUROVENT**<br>Tehnični podatki po **EUROVENT** in RLT:<br>Dovodni ventilator:<br>- 6.000 m3/h<br>- 350 Pa<br>- 2,73 kW; dejanska moč na gredi 1,80 KW<br><br>Odvodni ventilator:<br>- 6.000 m3/h<br>- 350 Pa<br>- 2,73 kW; dejanska moč na gredi 1,96 KW<br><br>Rotacijski izmenjevalnik toplote<br>- izkoristek 80,6 %<br>Zimski podatki: zunanji zrak -15°C / 90% rH ; prostor: 22°C / 45% rH<br>Letni podatki: zunanji zrak 32°C / 45% rH ; prostor: 26°C / 55% rH<br>Reverzibilna toplotna črpalka, gretje: temperatura vpiha 23°C, moč kompresorja 3,9 kW, COP celotnega sistema 20,8<br><br>Reverzibilna toplotna črpalka; hlajenje: temperatura vpiha 23°C, moč kompresorja 1,8 kW, COP celotnega sistema 9,3<br><br>Dimenzije naprave<br>- velikost 3077 x 1500 x 1520 mm (d x š x v)<br>- teža 1131 kg<br><br>Standardna oprema<br>- zaporne žaluzije s prigrajenim EM pogonom na svežem in odpadnem zraku<br>-nosilni okvir naprave h=120 mm, nastavljive nogice<br>- tehnična dokumentacija z vsemi atesti,<br>-sifoni za odvod kondenza pri uparjalnikih | | | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | - montaža, sestavljanje v celoto, nastavitev in zagon naprave<br><br>-Komplet z vsem potrebnim pritrdilnim, tesnilnim ter kablirnim materialom ter priklopom na omrežje in zagonom. Komandna plošča prezračevalne naprave je predvidena kot prikazuje tloris oz. po izboru investitorja. Vključno z vsemi potrebnimi deli, da se naprava locira na podstrešje.<br><br>Ustreza kot na primer tip: **KOMFOVENT VERSO RHP 40 L**<br><br>**Opomba:** PN5 je projektirana v večji izvedbi za potrebe morebitne rekonstrukcije prostorov in je pripravljena za morebitno II.Fazo. Naprava za doseganje predvidene količine zraka po projektu deluje na 30% njene kapacitete. | kpl | 1 | | | | |
| 02. | **Kompaktna prezračevalna naprava PN2**<br>Dobava in montaža kompaktne klimatske naprave za dovod in odvod zraka v izoliranem ohišju za notranjo montažo, horizontalna postavitev, priključki s strani in (ali) iz vrha (univerzalna naprava z obema možnostima), ki vključuje:<br><br>·dovodni in odvodni ventilator z EC motorji, z možnostjo nastavitve konstantnega ali variabilnega (opcija) pretoka zraka<br><br>·rotacijski izmenjevalnik toplote, (higroskopični opcija)<br>vrečasta filtra F5, dovod in odvod,<br>·električni grelnik,<br>·zapiralna loputa za zunanji zrak, z EM pogonom z vzmetnim zapiranjem<br>·zapiralna loputa za odvedeni zrak, z EM pogonom<br>·Kanalsko temperaturno tipalo<br>Specifikacija opreme:<br>REGO 1600 U E-EC | | | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | POLOŽAJ NI DEFINIRAN (se definira na objektu pred naročilom)<br>POLOŽAJ PRIKLJUČKOV STRANSKI ALI VERTIKALNI<br>FILTER F5 NA DOVODU<br>FILTER F5 NA ODVODU<br>ELEKTRIČNI GRELNIK INTEGRIRAN V NAPRAVO<br>LOPUTA S POGONOM -2 X (opcija)<br>INTEGRIRANA KRMILNA OMARA<br>C5 DALJINSKI KRMILNI PANEL<br>KABLIRANJE KLIMATA (RAZDALJA DO 5 M)<br>ZAGON KLIMATA<br>Dovodni ventilator:<br>Pretok zraka: 1300 m3/h<br>Dp ekst.: 250 Pa<br>Moč EM: 450 W<br>Odvodni ventilator:<br>Pretok zraka: 1300 m3/h<br>Dp ekst.: 260 Pa<br>Moč EM: 450 W<br>Grelnik:<br>Pgr = 4,5 kW<br><br>Izkoristek rotacijskega izmenjevalnika toplote je 80%.<br>Mere naprave:<br>Dolžina (mm): 1550<br>Širina (mm): 900<br>Višina (mm): 990<br>Teža (kg): 270<br>Kompleten regulacijski sistem za klimatsko napravo z naslednjimi posebnimi funkcijami:<br>·regulacija hitrosti dovodnega in odvodnega ventilatorja, ki omogoča nastavitev konstantnega (ali variabilnega v odvisnosti od tlaka v kanalih-opcija), pretoka zraka | | | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ·sistem regulacije temperature dovodnega ali odvodnega zraka, ki samodejno prilagodi karakteristiko delovanja električnega grelnika,<br>·tedenski urnik za poljubno nastavitev vklopa klimata in intenzivnosti delovanja<br>·vhod za priklop požarne zaščite s funkcijo reseta,<br>·nizkonapetostni krmilni panel C5 za vgradnjo v poljuben prostor oddaljen do 150 m, s funkcijami: preklop med 3 poljubno nastavljivimi hitrostmi delovanja, izbira ročnega ali avtomatičnega načina delovanja klimatske naprave, korekcija temperature, signalna lučka za zamenjavo filtra, signalna lučka za napako v delovanju klimatske naprave, prosto pohlajevanje v letnem režimu, temperaturna kompenzacija<br><br>·uporabniški meni v slovenskem jeziku<br>·serijski vmesnik za WEB Server, MOD Bus, BAC Net protokole<br>-vključno z zagonom s strani pooblaščenega serviserja ter poučitev stranke o delovanju sistema<br>Ustreza naprava:<br>Komplet z komandno ploščo in z vsem potrebnim pritrdilnim, tesnilnim ter kablirnim materialom ter priklopom na omrežje in zagonom. Komandna plošča prezračevalne naprave je predvidena v prostoru ob napravi.<br>kot na primer tip: **KOMFOVENT VERSO R 1300 H E** | kpl. | 1 | | | | |
| 03. | Dobava in montaža krožnikasti – prezračevalni ventil za potrebe odvoda in dovoda zraka. Vgradnja v kanalsko mrežo. Kot npr.: OC IMP klima. Komplet z pritrdilnim in tesnilnim materialom ter odcepnim razvodom. | | | | | | |
| | PV-1N 100 | kpl | 2 | | | | |
| | PV-1N 125 | kpl | 7 | | | | |
| | PV-2N-125 | kpl | 6 | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 04. | Dobava in montaža prezračevalne rešetke z regulacijsko opremo za potrebe dovoda in odvoda zraka. Vgradnja v kanalsko omrežje. Kot npr.: OC IMP Klima. Komplet z pritrdilnim in tesnilnim materialom. | | | | | | |
| | JR-3/2-F 525/125 | kpl | 86 | | | | |
| | JR-3/2-F 425/125 | kpl | 4 | | | | |
| 05. | Dobava in montaža regulacijske žaluzije za konstantno količine pretoka zraka na ročno nastavitev, vključno z montažo v prezračevalni kanal. | | | | | | |
| | RL-500x300-R | kpl | 3 | | | | |
| | RL-300x200-R | kpl | 12 | | | | |
| | RL-250x200-R | kpl | 2 | | | | |
| 06. | Dobava in montaža cevi za odvod kondenza izdelane iz trdega polipropilena PP-ja po DIN 19531 tip HT, zatesnjene z gumijastimi tesnili vključno z vsemi fazonskimi kosi in pritrdilnim materialom | | | | | | |
| | DN 50 | m | 12 | | | | |
| 07. | Dobava in montaža kanala iz pocinkane pločevine za vtočni in odtočni zrak pravokotnega preseka, debeline po DIN 24190 in DIN 24191:1998-12, vključno spojni, tesnilni in pritrdilni material ter dodatek na odrez za nazivne velikost daljše stranice. Vključno z usmerjevalci v prezračevalnih kolenih in priključkov na prezračevalno napravo. | | | | | | |
| | | kg | 6250 | | | | |
| | Opomba: V popisu je navedena masa prezračevalne periferije, ki je dejansko vgrajena v objekt. Odpadni material iz proizvodnje ni vključen | | | | | | |
| 08. | Dobava in montaža obešalnega materiala za pločevinaste kanale, korozijsko zaščitenega s pocinkanjem. Vključno z montažo na nosilno konstrukcijo. | kg | 1650 | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 09. | Dobava in montaža dušilnika hrupa v pravokotno kanalsko mrežo. Z dušilno kuliso, vodiloma za vstop in izstop zraka in perforirano pločevino. Dušenje 22dB pri 250Hz. Komplet z pritrdilnim in tesnilnim materialom. Proizvod kot npr. OC IMP Klima. Tip: | | | | | | |
| | DZ-2 /P/V/100/7 1200x600x1500 | kpl | 2 | | | | |
| | DZ-2 /P/V/100/5 900x500x1500 | kpl | 2 | | | | |
| | DZ-2 /P/V/100/2 400x250x1000 | kpl | 16 | | | | |
| | DZ-2 /P/V/100/1 300x200x1000 | kpl | 2 | | | | |
| 10. | Dobava in montaža dušilnika hrupa v okroglo kanalsko mrežo. Z dušilno kuliso, vodiloma za vstop in izstop zraka in perforirano pločevino. Dušenje 22dB pri 250Hz. Komplet z pritrdilnim in tesnilnim materialom. Proizvod kot npr. OC IMP Klima. Tip: | | | | | | |
| | MDZ-50 250/350 L=1000mm | kpl | 3 | | | | |
| 11. | Izolacija vseh prezračevalnih kanalov na podstrešju z zaprtocelično strukturo, difuzijsko odpornostjo μ>5000, toplotno prevodnostjo <0,040W/mK (pri 10°C).kot npr: Knauf Lamelna blazina KDR D55 AluR, vključno z lepilom, ter pritrdilnim ter tesnilnim materialom. | $m^2$ | 653 | | | | |
| 12. | Dobava in montaža izolacije za prezračevalne kanale - dovod zraka s fleksibilno zaprtocelično izolacijo iz sintetičnega kavčuka z visoko upornostjo proti difuziji vodne pare in nizko toplotno prevodnostjo. Vključno s samolepilnimi trakovi in lepilom, komplet z vsemi prenosi. Vgradnja po navodilih proizvajalca!<br>-Toplotna prevodnost λ ≤ 0,034 W/m.K pri 0 °C<br>-Koeficient upora proti difuziji vodne pare je μ ≥ 10.000<br>-Temperaturno področje od -50°C do + 110°C (lepljenje na površine do 85°C)<br>-Požarni razred B-s3,d0 po EN 13501-1 | | | | | | |
| | Ustreza kot na primer: **Kaiflex ST 19mm** | $m^2$ | 385 | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13. | Izolacija vseh kanalov, ki niso izolirani pri prehodu skozi gradbeno konstrukcijo zaradi preprečevanja prenosa hrupa kot npr: Armaflex AC 9mm | $m^2$ | 95 | | | | |
| 14. | Dobava in montaža cevnega kanalskega razvoda iz okroglih zračnih kanalov iz spiralno robljenih cevi za potrebe prezračevanja, izdelani iz jeklene pocinkane pločevine, razred tesnosti D po EN 12237, nad/podtlak 2000/750 Pa, debelina pločevine po EN 1506 (DIN 24152), vključni z vsem veznim in tesnilnim materialom ter trakovi.Komplet z vsemi prenosi in pritrdilnim materialom. | | | | | | |
| | ø125 | m | 12 | | | | |
| | ø250 | m | 1 | | | | |
| | ø315 | m | 6 | | | | |
| 15. | Izdelava zunanje strešne fajfe iz pocinkane pločevine za odvod odpadnega zraka ali zajem svežega zraka, vključno zunaj na prostem izven toplotnega ovoja izolirati z 5cm kamena volna ter oplaščiti z Alu oklepom. Komplet s pritrdilnim in tesnilnim materialom ter dobavo in vgradnjo zunanje fasadne rešetke. | | | | | | |
| | vključno fasadna rešetka kot naprimer: USAV 315 Alu | kpl | 2 | | | | |
| | Opomba: Izdelava komore po detajlu v načrtu! Zunanja rešetka naj bo na višini 50cm od tal strehe. | | | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16. | Dobava in montaža stenske rekuperativne prezračevalne naprave (PN1) za prezračevanje prostora. Proizvod kot npr.: HELIOS tip: KWL EC 60 Pro; Vdo=60m³/h, Vod=60m³/h. El.pod.: 230V/50Hz 2x4W 0,06A. Z protitočnim izkoristkom toplote nad 70%. Nameščenim v steno-steklo komplet z podaljševalnim elementom in distančnikom. Izdelava preboja-Komplet z komandno ploščo (natančno lokacijo določiti na licu mesta) in z vsem potrebnim pritrdilnim, tesnilnim ter kablirnim materialom. Priklop na omrežje in zagonom. Prilagoditi opremi na samem mestu delovanja. | kpl | 4 | | | | |
| 17. | Dobava in montaža stenskega/stropnega ventilatorja za potrebe odvoda zraka iz kopalnic ter pralnice. Proizvod kot npr.: Helios tip: ELS-V; Vodv=60m³/h. El.pod.:1fx 230V/50Hz, Pel=18W. Namestiti v steno. Delovanje ventilatorja z vklopom na vrtljio stikalo z izbiro hitrosti DSEL 3. Komplet z vsem potrebnim pritrdilnim, tesnilnim ter kablirnim materialom ter priklopom na omrežje in zagonom. Vključno z podometnim ohišjem ELS-GUBR ter nastavkom ELS-ARS za hrbtni izpuh in dekorativno zaključno rešetko. | kpl | 2 | | | | |
| 18. | Dobava in montaža prezračevalne rešetke fi100 opremljene z montažno prirobnico za namestitev v okrogel kanal, za potrebe prezračevanja. Pritrditev se izvede s pomočjo vijakov ali lepila. Proizvod kot npr.10RKN | kpl | 2 | | | | |
| 19. | Dobava in montaža revizijske lopute za pravokotni zračni kanal, izdelana iz jeklene pocinkane pločevine, vključno z pritrdilnim in tesnilnim materialom. Vgradnja po navodilu proizvajalca! Ustreza na primer: **Gebhardt-Stahl, tip:** B-IDT/400x200 | kpl | 28 | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20. | Poizkusni zagon, regulacija pretočnih količin, tlačni preizkus, meritve količin, hrupa, izdelava navodil za obratovanje s strani pooblaščene institucije. | kpl | 1 | | | | |
| 21. | Servis dveh obstoječih klimatskih naprav na podstrešju ki zajema: -pregled in zagon na začetku hladilne sezone. -pregled in zagon ob začetku ogrevalne sezone. -vizualni pregled in kontrole po priporočilih proizvajalca. -strojne in mehanske kontrole po priporočilih proizvajalca. - električne kontrole po priporočilih proizvajalca. - čiščenje oz. menjava filtrov. Zamenjava vodnega grelnika v eni izmed obstoječih naprav z demontažo/montažo grelnika, cevnim priklopom ter polnjenjem sistema. | kpl | 1 | | | | |
| 22. | Vključena vsa demontažna dela obstoječe opreme (ki je ovira - obstoječa električna napeljava, luči, razvod vodovoda in kanalizacije, radiatoske cevi, ....) premestitev opreme in eventuelna ponovna montaža po potrebi. Vključuje vsa manjša gradbena dela, ki so potrebna za strojne inštalacije. Komplet z pritrdilnim in tesnilnim materialom in vzpostavitvijo v obstoječe stanje. | kpl | 1 | | | | |
| | RAZNA DELA PREZRAČEVANJA | | | | | | |
| 23. | Odvoz odpadnega gradbenega materiala do najbližnje ustrezne deponije. | kpl | 1 | | | | |
| 24. | Zagon prezračevalnih naprav s poučitno uporabnika. | kos | 3 | | | | |
| 25. | Meritve prezračevalnih količin, nastavitev prezračevalnih količin z upoštevanjem regulacije ter izdelava zapisnika. | kpl | 3 | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26. | Odstranitev oziroma prilagajanje obstoječe razsvetljave ob izdelavi spuščenega stropa na hodniku z upoštevanjem kanalov prezračevanja v skladu s tehnično smernico TSG-N-002:2021, komplet z izvedbo kabliranja in upoštevanjem zahtev po študiji požarne varnosti. | kpl | 1 | | | | |
| 27. | Premestitev oziroma prilagajanje varnosthih razsvetljav ob izdelavi spuščenega stropa na hodniku z upoštevanjem kanalov prezračevanja v skladu s tehnično smernico TSG-N-002:2021, komplet z izvedbo kabliranja in upoštevanjem zahtev po študiji požarne varnosti. | kpl | 1 | | | | |
| 28. | Vršenje kontrole delovanja instaliranega sistema na projektno pričakovane karakteristike. Pri čemer se v obliki zapisnika dokazuje brezhibno delovanje, vklop izklop in delovanje varnostnih sistemov. Zapisnika preda izvajalec in potrdi nadzor ter projektant | kpl | 7 | | | | |
| | skupaj | ∑ | | | | | |
| 29. | Razna nepredvidena dela po dejanskih stroških se vpiše v gradbeno knjigo in potrdi nadzorni organ - ocena. | % | 1 | | | | |
| 30. | Pripravljalna dela, splošni in transportni stroški, stroški zavarovanja, izdelava navodil za obratovanje, predaja gradbene dokum. po 91. členu ZGO-1-UPB1 ter garancije za opremo in izvedbo ter zaključna dela | % | 1 | | | | |
| 31. | Projektantski nadzor ter sodelovanje projektanta z izvajalcem, ki zajema dodatno tolmačenje načrtnih rešitev in morebitni dodatni izvodi pogledov, presekov strojnih instalacij | % | 1 | | | | |
| 32. | Izdelava tehnične dokumentacije PID | % | 1 | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 33. | Izdelava tehnične dokumentacije zaključenih del z navodili obratovanja, priučitev upravljavcev vključno s protokolom delovanja in upravljanja.<br><br>**Opomba:**<br>Oprema opisana v popisu se lahko zamenja z opremo drugega proizvajalca z predhodnim soglasjem projektanta. Vendar mora imeti enake ali boljše karakteristike.<br>Vključena vsa demontažna dela obstoječe opreme (ki je ovira) in eventuelna ponovna montaža po potrebi. Vključuje vsa manjša gradbena dela ki so potrebna za strojne inštalacije. Komplet z pritrdilnim in tesnilnim materialom in vzpostavitvijo v obstoječe stanje.<br>Vse mere in detaile preveriti na objektu.<br>V popisu niso zajeta večja gradbena dela za potrebe strojnih inštalacij, kot npr. izdelava prebojev in obdelava prezračevalnih kanalov z mavčno kartonsko ploščo. Zajeta so v gradbenem delu popisov.<br>Polaganje prezračevalnih kanalov na podstrešju je ob tleh. Potrebno je obdati prezračevalne kanale z 60mm izolacijo iz kamene volne z alu oplaščem. | % | 1 | | | | |
| | **PREZRAČEVANJE** | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **TOPLOTNA ČRPALKA** | | | | | | |
| 01. | Izpraznitev sistema, razrez nepotrebnega cevnega razvoda, demontaža in odstranitev nepotrebne obstoječe opreme. Vključno z odvozom na deponijo. | ur | 50 | | | | |
| 02. | Predelava cevnih razvodov v strojnici, glede na novo postavitev opreme | kpl | 1 | | | | |
| 03. | Odstranitev obstoječega zalogovnika, komplet z vso pripadajočo opremo. Vključno z odvozom na deponijo. | kpl | 1 | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 04. | Odstranitev obstoječe naprave za kogeneracijo, komplet z vso pripadajočo opremo. Vključno z odvozom na deponijo. | kpl | 1 | | | | |
| 05. | Viskokotemperaturna, kompaktna toplotna črpalka zrak/voda z vodno povezavo za zunanjo postavitev.<br>Zvezno prilagaja izhodno moč dejanskim potrebam objekta. Algoritem, ki prilagaja temperaturo vode v ogrevalnem sistemu, v vsakem trenutku upošteva nastavljeno temperaturo, temperaturo v stavbi in zunanjo temperaturo. Naprava se ob tem uči in prilagaja stavbi oz. danim pogojem in s tem dosega največjo možno učinkovitost delovanja.<br>Visoko učinkovito ogrevanje nudi tako pri nizkotemperaturnih ogrevalnih sistemih (talno, stensko, stropno, konvektorji) kot tudi pri radiatorskem ogrevanju in pripravi TSV (omogočeno segrevanje TSV nad 60 °C - antilegionela). Dobra učinkovitost tudi v hlajenju.<br>Primerna je tako za mila kot tudi za zelo mrzla klimatska področja.<br><br>Temperatura dvižnega voda je visoka do +75 °C. Pri -20 °C dosega 65 °C. Široko delovno območje od -25 °C do +40 °C.<br>Široko območje prilagajanja toplote moči od 10 kW do 140 kW.<br>Delovanje je tiho.<br><br>Visoka stopnja redundance. V primeru okvare enega modula, drugi delujejo normalno naprej.<br>Nadzor in upravljanje je mogoče z regulacijsko stensko enoto z barvnim LCD zaslonom, ki se namesti v objekt. Enota združuje funkciji upravljalnika sistema in pametnega sobnega termostata.<br>Stenska regulacijska enota hkrati upravlja toplotno črpalko in strojnico, služi pa tudi kot servisni dostop.<br>Pregled in upravljanje naprave je možno tudi z oddaljenim dostopom, preko aplikacije. Ker se v oblaku beleži več kot 30 kazalnikov, sta uporabniku na voljo natančna analitika delovanja ter servisna diagnostika na daljavo. | | | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | V napravi je okolju prijazno in ne-strupeno hladivo R290 z GWP vrednostjo 0,02.<br>Ohišje naprave je sestavljeno iz vroče pocinkane pločevine, ki je prašno barvana. Posebno ohišje naprave nudi popolno vremensko zaščito pred dežjem, snegom in vetrom za zanesljivo delovanje naprave v vseh vremenskih pogojih.<br>Protivibracijsko vpetje in visokoučinkovit EC ventilator z bioničnimi lopaticami ter usmerjevalniki zraka pripomoreta k visoki učinkovitosti naprave in tihemu delovanju.<br>Neprekinjeno zanesljivo mazanje kompresorja ter posledično dolgo življenjsko dobo zagotavlja integriran sistem vračanja olja v kompresor. Aktivno hlajenje pogona kompresorja s sesalnimi parami preprečuje pregrevanje elektronskih komponent, hkrati pa omogoča rekuperacijo odpadne toplote inverterja, s čimer se zmanjšajo izgube in poveča učinkovitost sistema.<br><br>Naprava ima integrirano: el. obtočno črpalko z zveznim prilagajanjem pretoka, temperaturna tipala, tipalo pretoka, tipalo tlaka hladilniškega sistema in ločevalnik plina za hitro odzračevanje in varovanje ogrevalnega sistema pred vdorom hladiva. Vgrajena je lovilna posoda kondenzata vključno z odvodno cevjo in grelnim kablom za obtočno cev - 3,5 m. Korito in cev za odvod kondenzata sta ogrevana. Korito je mogoče odstraniti in očistiti.<br><br>Modularna zasnova omogoča lažje vzdrževanje, visok izkoristek, visoko zanesljivost in enostavno možnost nadgradnje. Med servisnim posegom na enem izmed modulov poteka nemoteno delovanje preostanka naprave.<br>Naprava se slogovno prilagodi okolici in ne obratno, kar omogočata moderna oblika in možnost poljubnega sestavljanja različno velikih enot. Naprava se zlahko umesti na vidno mesto okolice stavbe.<br>Ohišje naprave je dobavljivo v različnih materialih in barvah.<br><br>**TEHNIČNI PODATKI** | | | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Toplotna črpalka: zrak/voda<br>Funkcije: ogrevanje, hlajenje, priprava tople sanitarne vode, regulacija ogrevalnega sistema, dodaten vir toplote<br>Izvedba hladilnega sistema: monoblok<br>Dodatni grelnik: ne<br>Krmilna enota: del toplotne črpalke, v notranji enoti<br>Kompresor: spiralni s spremenljivo hitrostjo, 4x<br>Hlajenje: aktivno, pasivno opcijsko<br>Obvezna dodatna oprema: Upravljalnik KT-2A<br>Barva: NERO<br><br>**Grelna in hladilna moč**<br>Min. / Max. moč: 10 / 140 kW<br>Min. / Max. hladilna moč: 10 / 140 kW<br>Zmogljivost po EN14511<br>A7/W30-35<br>MAX. Grelna moč / el. moč / COP: 141,43 kW / 29,15 kW / 4,85<br>A-7/W30-35<br>MAX. Grelna moč / el. moč / COP: 123,13 kW / 41,99 kW / 2,93<br>A7/W47-55:<br>MAX. Grelna moč / el. moč / COP: 139,56 kW / 36,18 kW / 3,16<br>A35/W12-7:<br>MAX. Hladilna moč / el. moč / EER: 121,01 kW / 44,13 kW / 2,74<br>A35/W23-18:<br>MAX. Hladilna moč / el. moč / EER: 120,33 kW / 26,04 kW / 4,62<br><br>**Sezonska energijska učinkovitost**<br>Razred sezonske energijske učinkovitosti (35/55°C): A+++ / A+++<br>SCOP - povprečno klimatsko področje (35/55°C) : 5,80 / 4,34<br>SCOP - hladno klimatsko področje (35/55°C): 4,89 / 3,80<br>SCOP - toplo klimatsko področje (35/55°C): 7,62 / 5,47<br>SEER (7/18°C): 5,41 / 7,98 | | | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Električni podatki**<br>Nazivna napetost: 3N ~ 400 V, 50Hz<br>Razred zaščite: IPX4<br>Cos fi: 0,9<br>Max. zagonski tok: 1 A<br>Max obratovalni tok: 99,6 A<br>Max električna moč: 65,6 kW<br>Varovalke: 3 x C100<br>Napajalni električni kabel, polaganje tip C: 5 x 35 mm2<br>Tip napajalnega električnega kabla (polaganje tip C): Copper<br>**Komunikacija**<br>FTP 5e / 2x2x0,6 mm2 (LiYCY)<br>Priklopi:<br>internet: Preko notranje enote<br>CNS: MODBUS - RS485 (UTP/RJ45)<br>Pametno električno omrežje /pametno interno el. Omrežje ali fotovoltaično elektrarno: da / da<br>Energetsko upravljanje - prikaz grelne moči, hladilne moči, električne porabe in učinkovitosti na regulacijski enoti.<br>Zgodovinski pregled električne porabe na Kronoterm Oblaku<br>**Zvok**<br>Zvočna raven po EN12102 pri pogoju A7W335<br>Deklarirana raven zvočne moči: 55 dB(A)<br>Deklarirana raven zvočnega tlaka na razdalji 1 m: 47 dB(A)<br>Deklarirana raven zvočnega tlaka na razdalji 5 m: 33 dB(A)<br>Deklarirana raven zvočnega tlaka na razdalji 10 m: 27 dB(A)<br>**Hladivo**<br>Vrsta / GWP / količina: HC-290 (R290) / 0,02 / 4x 3,75 kg<br>Maksimalni obratovalni tlak: 4,5 Mpa<br>**Priključki**<br>Vrsta in dimenzija priključka sekundarna stran, ogrevalni sistem: DN65-Victaulic<br>Priporočena dimenzija cevi sistema do priključka na sekundarju, ogrevalni sistem: DN80<br>Območje delovanja<br>Ogrevanje: območje delovanja - min./max. T zraka: -25/40 °C<br>Hlajenje: območje delovanja - min./max. T zraka: 7(-5°C*)/40<br>*V primeru uporabe proti-zamrzovalne tekočine | | | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Sekundarna stran**<br>Nazivni pretok ponor oz. sekundar pri nazivnem pogoju dT 5K: 24,50 m3/h<br>Max. Razpožljiv zunanji tlačni padec pri nazivnem pretoku vode: 50 kPa<br>Min. / Max. T sekundar v režimu ogrevanja: 15 - 75 °C<br>Min. / Max. T sekundar v režimu hlajenje: 5 - 25 °C<br>Min. / Max. tlak v ogrevalnem sistemu: 0,13 - 0,3 MPa<br>**Dimenzije**<br>Velikost (neto/bruto) 6625 x 1683 x 960 / 6850 x 1830 x 1150 mm<br>Masa (neto/bruto): 2500 / 2559 kg<br><br>Toplotna črpalka kot npr. ADAPT MAX 10140 / HK 3F N | kpl | 1 | | | | |
| 06. | Dobava in montaža antivibracijske podloge za toplotne črpalke. Vključno z vsem pritrdilnim, tesnilnim in montažnim materialom. | kpl | 1 | | | | |
| 07. | Dobava in montaža krmilne enote. Za notrano postavitev, namestitev na steno. Služi kot regulacija ogrevalnega sistema.<br>Za najbolj kompleksne ogrevalne sisteme, prilagojene točnim potrebam kupcev.<br>Regulacija v napravi omogoča, oz. krmili:<br>- 2 ogrevalna kroga, 1 x direktni in 1 x mešalni krog<br>- adaptivno krmiljenje posameznih krogov<br>- adaptivno vremensko krmiljnje z zunanjim tipalom temperature<br>- cirkulacijsko črpalko<br>- segrevanje sanitarne vode<br>- avtomatsko periodično termično dezinfekcijo hranilnika sanitarne vode | | | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | - zunanji generator toplote, kot so oljna, plinska ali peletna peč in pametno bivalentno delovanje<br>- aktivno hlajenje<br>- daljinjsko polnjenje ogrevalnega sistema (dodatna oprema)<br>- priklop na internet in CNS<br>- priklop na pametna omrežja, SG ready<br>- priklop signala s PV razsmernika za večje koriščenje energije iz PV elektrarne<br>- dnevni in tedenski urniki<br>- 3 načine delovanja toplotne črpalke: optimal, silent in boost<br>- krmiljenje sobne temperature<br>- program za sušenje estrihov.B325<br><br>V kombinaciji z razširitvnim modulom WR KSM+ omogoča tudi:<br>- 2 dodatna mešalna kroga<br>- ogrevanje bazena<br>- koriščenje toplote iz termosolarnih sprejemnikov toplote ali kotla na biomaso (razširitveni modul KSM+ 2)<br>Nadzor in upravljanje naprave poteka s stensko enoto z barvnim LCD zaslonom, ki se namesti kamorkoli v objekt in združuje funkciji upravljanika sistema ter pametnega sobnega termostata. Upravljanje naprave je možno tudi z oddaljenim dostopom, preko aplikacije.<br><br>Ima integriran WEB modul, glavni sistemski regulator in upravljalnik KT-2A. Slednjega se lahko vgradi bodisi kot del naprave bodisi kot ločeno stensko enoto v bivalnih prostorih.<br>Na voljo je v belo-črni kombinaciji: ohišje je spredaj bele, spodaj pa črne barve.<br>Potrebna dodatna oprema je električno grelo, npr. PG_6 / PG_12, ter v primeru kaskadne rešitve 3 x tipalo TI_PT 1000 2M. | | | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Električni podatki**<br>Nazivna napetost: ~ 230 V; 50 Hz<br>Max obratovalni tok: 2,2 A<br>Max električna moč: 0,5 kW<br>Varovalke: 1 x C10<br>Napajalni električni kabel, polaganje tip C: 3 x 1,5 mm2<br>Tip napajalnega električnega kabla (polaganje tip C): H05VV-F<br>**Komunikacija**<br>Povezava med zunanjo in notranjo enoto: FTP 5e / 2x2x0,6 mm2 (LiYCY)<br>Priklopi:<br>internet: ETHERNET UTP/RJ45<br>CNS: MODBUS - RS485 (UTP/RJ45)<br>**Dimenzije**<br>Velikost (neto/bruto) 400 x 350 x 90 + 3x (200 x 350 x 90) / 420 x 370 x 120 + 3x (220 x 370 x 120) mm<br>Masa (neto/bruto): 4,3 + 3 x (2,6) / 5,0 + 3 x (2,8) kg | | | | | | |
| | Regulacija KRONOTERM KS_WR KSM ADAPT MAX 10140 oziroma enakovredna | kos | 1 | | | | |
| 08. | Dobava in montaža regulacije za vremensko vodeno krmiljenje do dveh dodtanih ogrevalnih krogov ( direktni + mešalni), krmiljenje sončnih kolektorjev SSE, upravlajanje kotlov z biomaso, ogrevanje bazena, ogrevanje bazena s sončnimi kolektorji, segrevanje sanitarne vode s sončnimi kolektorji ali kotlom na biomaso. | | | | | | |
| | Ustreza Razširitveni modul WR KSM+ | kos | 1 | | | | |
| 09. | Relejni modul za WR KSM 2 ter obtočne črpalke PMW-R | kos | 1 | | | | |
| 10. | Komplet tipal za kaskadno rešitev za ADAP, TT 1000 | kos | 1 | | | | |
| 11. | Komplet tlačnega tipala za WR KSM 2, napetostno tipalo, PP WR KSM 2 | kos | 1 | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12. | Dobava in montaža proti-zamrzovalnih ventilov DN80 kot npr.: VIV 10070-10140, vključno ves tesnilni in pritrdilni material | kos | 1 | | | | |
| 13. | Dobava in montaža KSMpro regulacijskega sistema, ki je prilagojen specifičnim potrebam naročnika. Zasnovan je na prostoprogramabilnem industrijskem krmilniku za vgradnjo v elektro omaro, kar omogoča regulacijo delovanja več toplotnih črpalk in ogrevalnih krogov ter priklop različnih elementov sistema, kot so regulacijski ventili, temp. tipala, tlačna tipala, elektro števci, kalorimetri, vodomeri itd. Možnost nadgradnje v SCADA sistem.<br><br>Tehnične lastnosti:<br>- industrijski krmilnik za vgradnjo v elektro omaro,<br>- 7¨ barvni touch display za namestitev na vrata elektro omare,<br>- CPU enota razširljiva z do 64 I/O moduli<br>- izvedba vizualizacije sistema na prikazovalniku,<br>- WEB/oddaljen dostop za nadzor in upravljanje,<br>- izvedba vizualizacije na WEB strežniku,<br>- aplikativna programska oprema za nadzor in krmiljenje sistema:<br>- krmiljenje delovanja do 8 toplotnih črpalk KRONOTERM (možnost ročnega vklopa ali avtomatskega),<br>- regulacija tople sanitarne vode v bojlerju, | | | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | - izvajanje antilegionelnega programa (možnost ročnega vklopa ali avtomatskega),<br>- vklapljanje dodatnega vira (obstoječih peči) po potrebi in krmiljenje mešalnega ventila za dogrevanje dvižnega voda (možnost ročnega vklopa ali avtomatskega),<br>- krmiljenje ogrevalnih krogov,<br>- prikaz temperatur v ogrevalnem sistemu,<br>- indikacija tlaka v ogrevalnem sistemu,<br>- javljanje puščanja ogrevalnega sistema,<br>- javljanje alarmov v sistemu,<br>- protizmrzovalni način delovanja v primeru napak v delovanju toplotnih črpalk<br>- omogočeni urniki delovanja (zalogovnik, ogrevalni krogi, sanitarna voda, cirkulacija TSV) oz. različni režimi delovanja,<br>- modbus protokol.<br>Ustreza: stenska regulacija KSMpro ali enakovredna | kos | 1 | | | | |
| 14. | Dobava in montaža zalogovnika kot npr. Austria Email tip PSF, vključno z vsemi priključki, pritrdilnim tesnilnim in montažnim materialom.<br>Tehnične lastnosti:<br>- volumen 1000 litrov,<br>- primeren za hladilno vodo,<br>- zaprtocelična izolacija 32 mm,<br>- priključki 4 x DN65 (priključki pod 90°),<br>- prirobnica f 240 mm,<br>- 3 x mufa 1/2" za temp. tipalo (razporejeno po višini; višina spodnjih priključkov, sredina in višina zgornjih priključkov).<br>Zalogovnik kot npr. Austria Email PSF 1000 ali enakovredno | kos | 2 | | | | |
| 15. | Dobava in montaža električnega grelca za zalogovnik RSW 2-24U, vključno z vsemi priključki, pritrdilnim tesnilnim in montažnim materialom. | | | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Električno grelo za vgradnjo v zalogovnik<br>Premer prirobnice: 240 mm<br>Vgradna dolžina: 530 mm<br>Nazivna napetost: 3N~ 400 V; 50 Hz<br>Moč: 12 / 16 /24kW | | | | | | |
| | Kot npr. električni grelec AUSTRIA EMAIL RSW 2-24U | kos | 2 | | | | |
| 16. | Magnetni ločevalnik nečistoč za odstranjevanje tako magnetnih kot nemagnetnih delcev iz sistema centralnega ogrevanja in hlajenja.<br>Prednosti in lastnosti:<br>Tehnični podatki:<br>- priključki: prirobnični, DN80,<br>- medij: voda/glikol (maksimalno 50 %),<br>- nazivni pretok: 27 m3/h,<br>- maksimalni delovni tlak medija: 10 bar,<br>- maksimalna delovna temperatura medija: 110 °C,<br>- Δp pri nazivnem pretoku: 3,1 kPa,<br>- standard izdelave: EN 13445,<br>- material ohišja: St. 37,<br>- volumen: 17 ltr.,<br>- masa (neto): 24 kg. | | | | | | |
| | Ločevalnik kot npr. MLN_BE080FM | kos | 1 | | | | |
| 17. | Dobava in montaža omare, zidna, kovinska, enokrilna, IP65<br>-jeklena pločevina, RAL7035, z montažno ploščo, 3-točkovno zapiranje z vrtljivo ročko, 2x prirobnica po Š=309 G=119mm<br>Vsebuje:<br>- glavno stikalo,<br>- inštalacijske odklopnike za toplotne in obtočne črpalke po projektu,<br>- motorska zaščitna stikala za obtočne črpalke,<br>- kontaktorje za obstočne črpalke,<br>- 1 x SCHUKO vtičnica.<br>Elektro omari sta priložena elektro načrt in potrdilo o izvedenih meritvah elektro omare. | | | | | | |
| | Elektro omara-z vgrajeno regulacijo | kos | 1 | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18. | Dobava in montaža mehastega kompenzatorja DN80, vključno s pritrdilnim, tesnilnim in montažnim materialom | kos | 2 | | | | |
| 19. | Dobava in montaža mapress sistemske cevi iz ogljikovega jekla po 1.0034 E 195 (EN 10305), za razvode ogrevanja, za nadometno vgradnjo, spojene s stisljivi fitingi iz ogljikovega jekla, skupaj z loki, redukcijskimi kosi, odcepnimi kosi in vsem potrebnim spojnim in obešalnim materialom, dimenzij: | | | | | | |
| | DN 32 - d35,0x1,5 | m | 6 | | | | |
| | DN 50 - d54,0x1,5 | m | 10 | | | | |
| | DN 65 - d76,1x2,0 | m | 16 | | | | |
| | DN 80 - d88,9x2,0 | m | 68 | | | | |
| 20. | Dobava in montaža toplotne izolacije z izolacijo proizvod, kot npr. Armacell tip Armaflex XG debeline Dn/2 (notranji Ø cevi) vključno z vsem montažnim materialom.<br>Opomba: cevi izven objekta se zaščitijo z Al oklepom. | | | | | | |
| | DN 32 | m | 6 | | | | |
| | DN 50 | m | 10 | | | | |
| | DN 65 | m | 16 | | | | |
| | DN 80 | m | 68 | | | | |
| 21. | Dobava in montaža raztezne posode, Volumna 80 litrov, s konstantnim tlakom kot npr.: IMI tip STATICO-oblika diska z varnostnim ventilom DN20, p=3 bar ter zapornim ventilom za zaščito proti nepooblaščenemu odpiranju DN20, vključno s montažnim, pritrdilnim in tesnilnim materialom | | | | | | |
| | Ustreza: Raztezna posoda kot npr.: Statico SD 80.3 | kos | 1 | | | | |
| 22. | Dobava in montaža raztezne posode, Volumna 200 litrov, s konstantnim tlakom kot npr.: IMI tip STATICO-oblika valja z varnostnim ventilom DN20, p=3 bar ter zapornim ventilom za zaščito proti nepooblaščenemu odpiranju DN20, vključno s montažnim, pritrdilnim in tesnilnim materialom | | | | | | |
| | Ustreza: Raztezna posoda kot npr.: Statico SU 200.3 | kos | 1 | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23. | Dobava in montaža hidravličnega ločilnika, proizvod kot npr.: HW 160 R, kapacitete 14,5m3/h, s priključki DN80, vključno s vsemi potrebnimi prehodnimi kosi, nosilci, pritrdilnim, tesnilnim in montažnim materialom. | kos | 1 | | | | |
| 24. | Dobava in montaža tripotni mešalni ventil proizvod kot npr. Danfoss, prirobnične izvedbe, vključno s tesnilnim in montažnim materialom ter pogonom | | | | | | |
| | Tehnični podatki: Kvs=25m$^3$/h, Δp= 5kPa<br>Ustreza: Danfoss tip VRG3 40/25 s pogonom AMV 435-24V | kos | 1 | | | | |
| 25. | Dobava in montaža ventila za hidravlično uravnoteženje proizvod kot npr. TA HYDRONICS tip STAD - navojne ali prirobnične izvedbe, vključno s tesnilim in pritrdilnim materialom | | | | | | |
| | Ustreza: ventil za hidravlično uravnoteženje tip STAD DN50 z izpustom G 1/2" ali enakovredni | kos | 1 | | | | |
| | Ustreza: ventil za hidravlično uravnoteženje tip STAF DN80 z izpustom G 1/2" ali enakovredni | kos | 1 | | | | |
| 26. | Dobava in montaža navojnega krogličnega ventila, vključno s tesnilnim materialom | | | | | | |
| | DN 50 | kos | 2 | | | | |
| | DN 32 | kos | 4 | | | | |
| 27. | Dobava in montaža navojnega nepovratnega ventila, vključno s tesnilnim materialom | | | | | | |
| | DN 50 | kos | 1 | | | | |
| 28. | Dobava in montaža navojnega čistilnega kosa, vključno s tesnilnim materialom | | | | | | |
| | DN 50 | kos | 1 | | | | |
| 29. | Dobava in montaža prirobnični krogelni ventil, vključno s tesnilnim materialom | | | | | | |
| | DN 80 | kos | 4 | | | | |
| | DN 65 | kos | 8 | | | | |

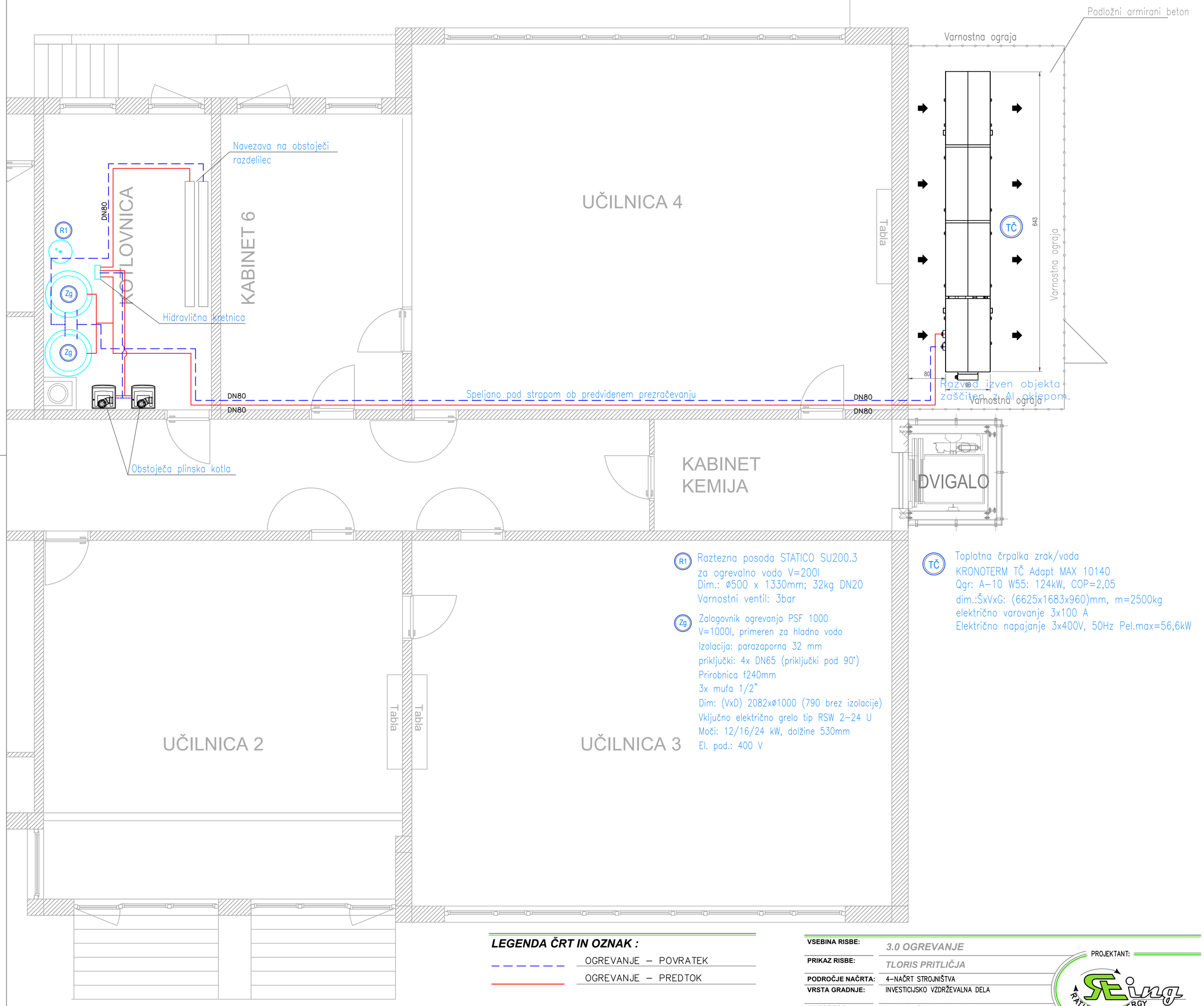
| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30. | Dobava in montaža prirobničnega nepovratnega ventila, vključno s tesnilnim materialom<br>DN 80 | kos | 1 | | | | |
| 31. | Dobava in montaža polnilno/praznilne pipe, vključno tesnilni in pritrdilni material<br>DN 20 | kos | 6 | | | | |
| 32. | Dobava in montaža cevi za odvod kondenza izdelane iz trdega polipropilena PP-ja po DIN 19531 tip HT, zatesnjene z gumijastimi tesnili vključno z vsemi fazonskimi kosi in pritrdilnim materialom<br>PP 32<br>Opomba: Kondenz speljan v najbližji ustrezen odtok | m | 10 | | | | |
| 33. | Dobava in montaža kompletnega toplotnega števca<br>Multical 403 Qp 10; DN40; L=300mm s TT 1,5m<br>vključno potopni tulki (2 kosa) ter z vsem potrebnim tesnilnim in montažnim materialom | kpl | 1 | | | | |
| 34. | Dobava in montaža kompletnega toplotnega števca<br>Multical 403 Qp 15 m3/h; DN50; L=270mm s TT 1,5m<br>vključno potopni tulki (2 kosa) ter z vsem potrebnim tesnilnim in montažnim materialom | kpl | 1 | | | | |
| 35. | Dobava in montaža termometera za območje merjenja od 0-120ºC skupaj z vsem potrebnim tesnilnim in pritrdilnim materialom | kpl | 4 | | | | |
| 36. | Dobava in montaža manometera Ø 63 mm za območje merjenja 0÷3 bar z tripotno manometersko pipico vključno z montažnim materialom | kpl | 2 | | | | |
| 37. | Dobava in montaža avtomatskega odzračnika DN10, vključno tesnilni material | kpl | 6 | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 38. | Odzračni lonček V=2 lit, skupaj z ventilom DN15 | kos | 4 | | | | |
| 39. | Dobava in montaža lovilnega korita od odzračevalnih lončkov vključno z navezavo na obstoječi kanalizacijski odvod. | kpl | 1 | | | | |
| 40. | Dobava in montaža potopne tuljko z navojnim priključkom G 1/2" ZN za montažo temperaturnih tipal | | | | | | |
| | Potopna tuljka TH1 G1/2" ZN | kpl | 2 | | | | |
| 41. | Dobava in montaža potopnega tipala dolžine 90 mm z navojnim priključkom G1/4"ZN in nastavkom za montažo v potopno tulko TH1 vključno z montažnim materialom | | | | | | |
| | Potopno tipalo tip VF2; l= 90mm | kpl | 2 | | | | |
| 42. | Dobava in montaža, zunanje tipalo s kabelsko povezavo in zaščitno cevjo vključno z vsem potrebnim montažnim materialom | | | | | | |
| | Ustreza: zunanje tipalo tip AF | kos | 1 | | | | |
| 43. | Dobava profilnega železa za izdelavo konzol oz. držal ter preostalih elementov | kg | 50 | | | | |
| 44. | Preboji in dolbenje za instalacijo | ur | 16 | | | | |
| 45. | Dobava in montaža protipožarnega tesnenja prebojev inštalacij skozi požarni sektor z protipožarno maso in ovojem ter označevalno ploščico po navodilih proizvajalca kot npr. Hilti tip CFS-CT | kg | 18 | | | | |
| 46. | Dobava in montaža protipožarnega tesnenja prebojev inštalacij skozi požarni sektor s intumescentno požarno tesnilno maso v kartuši z označevalno ploščico po navodilih proizvajalca kot npr. Hilti tip CFS-IS | kos | 6 | | | | |
| 47. | Dobava in montaža protipožarnega tesnenja prebojev inštalacij skozi požarni sektor z protipožarnim ovojem po navodilih proizvajalca kot npr. Hilti tip CFS-B | m | 10 | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 48. | Priklop elementev ogrevalnega sistema v tehničnem prostoru vključno z drobnim materialom | kpl | 1 | | | | |
| 49. | Zagon toplotne črpalke | kpl | 1 | | | | |
| 50. | Vnos zalogovnika, bojlerja ter razteznih posod v toplotno postajo. **Preveriti ustreznost odprtin za vnos** Priprava odprtin ni v strojnem popisu materiala in del | kpl | 1 | | | | |
| 51. | Elektroinstalacijska dela (kabliranje), priključitev opreme toplotna črpalka, povezave z termostati, avtomatika, avtomatske regulacije vključno z poizkusnim zagonom | kpl | 1 | | | | |
| 52. | Vršenje kontrole delovanja instaliranega sistema na projektno pričakovane karakteristike. Pri čemer se v obliki zapisnika dokazuje brezhibno delovanje, vklop izklop in delovanje varnostnih sistemov. Zapisnika preda izvajalec in potrdi nadzor ter projektant | kpl | 1 | | | | |
| 53. | Izdelava in predaja navodil za obratovanje in vzdrževanje v digitalni in fizični obliki, ki jih predhodno pregleda in potrdi nadzor in projektant. | kpl | 1 | | | | |
| 54. | Servisni in poskusni zagon | kpl | 1 | | | | |
| 55. | Izpiranje in polnenje celotnega ogrevalnega sistema z ustrezno pripravljeno vodo, tlačni preizkus in odzračevanje. | kpl | 1 | | | | |
| 56. | Izdelava sheme delovanja toplotne postaje (trdo plotano in okvirjeno), nakoncu se mora obesiti na vidnem mestu v toplotni postaji. | kpl | 1 | | | | |
| 57. | Izdelava oznak in napisanih tablic | kpl | 1 | | | | |
| | skupaj | Σ | | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 58. | Nepredvidena dela po dejanskih stroških se vpiše v gradbeno knjigo in jih potrdi nadzorni organ - ocena. | % | 3 | | | | |
| 59. | Projektantski nadzor ter sodelovanje projektanta z izvajalcem, ki zajema dodatno tolmačenje načrtnih rešitev in morebitni dodatni izvodi pogledov, presekov strojnih instalacij | % | 2 | | | | |
| 60. | Izdelava tehnične dokumentacije PID | % | 2 | | | | |
| | **Opomba:**<br>Oprema opisana v popisu se lahko zamenja z opremo drugega proizvajalca z predhodnim soglasjem projektanta. Vendar mora imeti enake ali boljše karakteristike.<br>Vključuje vsa manjša gradbena dela, ki so potrebna za strojne inštalacije. Komplet z pritrdilnim in tesnilnim materialom in vzpostavitvijo v obstoječe stanje.<br>Vse mere in detaile preveriti na objektu.<br>V popisu niso zajeta večja gradbena dela-preboji za potrebe strojnih inštalacij. Zajeta so v gradbenem delu popisov.<br>V popisu ni zajeta postavka za ograjo ter podest za toplotno črpalko. | | | | | | |
| | **TOPLOTNA ČRPALKA** | | | | | | |

| Številka postavke | Opis | Enota | Količina | Cena na enoto v EUR | Znesek brez DDV | UPRAVIČENI STROŠEK (EUR) | NEUPRAVIČENI STROŠEK ( EUR) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **REKAPITULACIJA** | | | | | | |
| | **PREZRAČEVANJE** | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | **TOPLOTNA ČRPALKA** | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | **POPIS MATERIALA IN DEL** | | | | | | |
| | **DDV 22%** | | | | | | |
| | **STROJNE INŠTALACIJE z DDV** | | | | | | |




R1 Raztezna posoda STATICO SU200.3
za ogrevalno vodo V=200l
Dim.: ø500 x 1330mm; 32kg DN20
Varnostni ventil: 3bar

Zg Zalogovnik ogrevanja PSF 1000
V=1000l, primeren za hladno vodo
Izolacija: parazaporna 32 mm
priključki: 4x DN65 (priključki pod 90°)
Prirobnica f240mm
3x mufa 1/2"
Dim: (VxD) 2082xø1000 (790 brez izolacije)
Vključno električno grelo tip RSW 2-24 U
Moči: 12/16/24 kW, dolžine 530mm
El. pod.: 400 V

TČ Toplotna črpalka zrak/voda
KRONOTERM TČ Adapt MAX 10140
Qgr: A-10 W55: 124kW, COP=2,05
dim.:ŠxVxG: (6625x1683x960)mm, m=2500kg
električno varovanje 3x100 A
Električno napajanje 3x400V, 50Hz Pel.max=56,6kW

***LEGENDA ČRT IN OZNAK :***

- - - - - - OGREVANJE – POVRATEK

——— OGREVANJE – PREDTOK

Opomba:

–Razvod centalnega ogrevanja ki poteka v neogrevanih prostorih
je izoliran z Armaflex izolacijo debeline najmanj Dn(notranji premer cevi)
Pri razvodih z Dn>100mm je debelina izolacije najmanj 100mm.
V ogrevanih prostorih je razvod centralnega ogervanja izoliran z izolacijo debeline najmanj Dn/2.
Toplotna prevodnost izolacije znaša enako ali manj U=0,035 W/m2K
Na vsaki najvišji točki cevovod se nametijo avtomatski zračniki.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **VSEBINA RISBE:** | 3.0 OGREVANJE | | | PROJEKTANT: | |
| **PRIKAZ RISBE:** | TLORIS PRITLIČJA | | | | |
| **PODROČJE NAČRTA:** | 4–NAČRT STROJNIŠTVA | | | | |
| **VRSTA GRADNJE:** | INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA | | | | |
| **INVESTITOR:** | Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer<br>Prešernova 34, 9240 Ljutomer | | | | |
| **NAZIV GRADNJE:** | Investicijsko vzdrževalna dela<br>Gimnazije Franca Miklošiča Ljutomer | | | | |
| **VODJA PROJEKTA.:**<br>Identif. št.: | Simon BALAŽIC, univ. dipl. inž. grad.<br>IZS G-4082 | **ŠT. PROJ.:** | 30-04/2023 | **VRSTA DOK.:** | PZI |
| **ODG. PROJEKTA.:**<br>Identif. št.: | Matej KRAMAR, dipl. inž. str.<br>IZS S-1852 | **ŠT. NAČRTA:** | 52-05-23 | **MERILO:** | M 1:50 |
| | | **DATUM:** | Avgust 2023 | **RISBA ŠT.:** | 3.0 |

info@reing.si www.reing.si

*Predaja dokumentacije drugim osebam, ki niso del obravnavanega projekta, kakor tudi njeno razmnoževanje, skeniranje ter uporaba za druge namene in dajanje obvestil o njeni vsebini ni dovoljeno v kolikor tega RE ing™ ni posebej odobril. Za vsa dejanja, ki bi bila v nasprotju s tem določilom je predvidena denarno nadomestilo za nastalo škodo. Projekt s vsemi sestavnimi deli je do dokončnega plačila last RE ing™.*

| LEGENDA SIMBOLOV: | |
|---|---|
| | Obtočna črpalka |
| | Kompresor |
| | Krogelna pipa |
| | Thermostatic mixing valve |
| | Potopno temperaturno tipalo |
| | Tlačno tipalo |
| | Varnostni termostat |
| | Manometer |
| | Termometer |
| | Manometer s pipico |
| | Varnostni ventil |
| | Prelivni ventil |
| | Izpustna pipica |
| | Balansirni ventil |
| | Nepovratni ventil |
| | Čistilni kos |
| | Raztezna posoda |
| | Odzračevalni lonček |
| | Cevni kompenzator |
| | Toplotni prenosnik |
| | Filter |
| | Toplotna izolacija |
| | Nakton |
| D | Čep |
| | Krmilnik |
| | Porabnik toplote |

| LEGENDA OZNAK: | |
|---|---|
| HP | Toplotna črpalka zrak - voda |
| CS | Priključni set |
| VIV | Protizamrzovalni ventil |
| TB | Hranilnik toplote - zalogovnik |
| YC | Ventil - hlajenje |
| EHSTB | Električno grelo za hranilnik toplote |
| FM | Magnetni ločevalnik nečistoč |
| R | Stenska regulacija - WR KSM MAX |
| REX | Razširitvena stenska regulacija WR KSM+ |
| HPDHW | Sanitarna toplotna črpalka |
| TH | Upravljalnik - termostat |
| P | Obtočna črpalka kroga |
| YM | Tripotni mešalni ventil ogrevalnega kroga |
| PYD | Razdelilnik |
| PR | Obtočna črpalka cirkulacije |
| EC | Elektro omara |

| | |
|---|---|
| | Dvižni vod - ogrevanje |
| | Povratni vod - ogrevanje |
| | Hladna sanitarna voda |
| | Topla sanitarna voda |
| | Cirkulacija |
| | El. napajanje |
| | El. signal |
| | Komunikacija |
| | PWM signal |

**Zg** Zalogovnik ogrevanja PSF 1000
V=1000l
Izolacija: parazaporna 32 mm
priključki: 4x DN65 (priključki pod 90°)
Prirobnica f240mm
3x muta 1/2"
Dim: (VxD) 2082x∅1000 (790 brez izolacije)
Vključno električno grelo tip RSW 2-24 U
Moči: 12/16/24 kW, dolžine 530mm
El. pod.: 400 V

**R1** Raztezna posoda STATICO SU200.3
za ogrevalno vodo V=200l
Dim.: ⌀500 x 1330mm; 32kg DN20
Varnostni ventil: 3bar

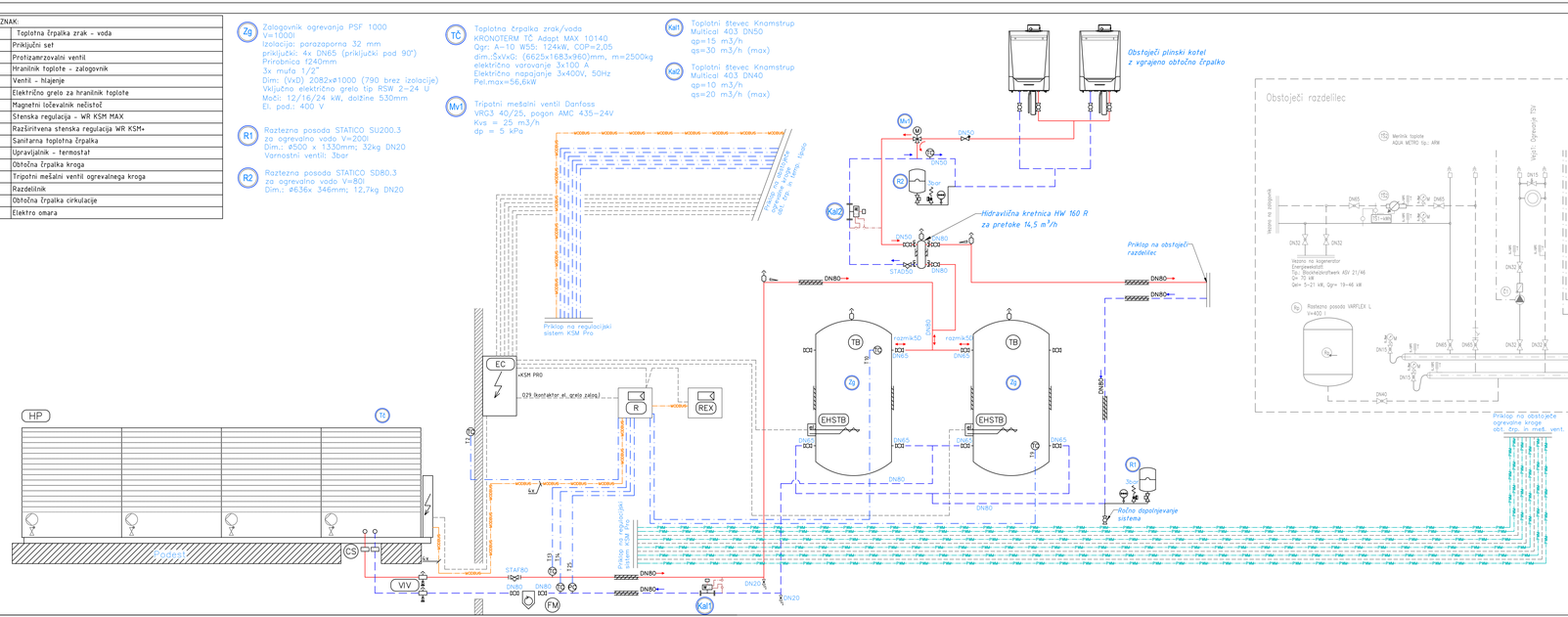
**R2** Raztezna posoda STATICO SD80.3
za ogrevalno vodo V=80l
Dim.: ⌀636x 346mm; 12,7kg DN20

**TČ** Toplotna črpalka zrak/voda
KRONOTERM TČ Adapt MAX 10140
Qgr: A-10 W55: 124kW, COP=2,05
dim.:SxVxG: (662Sx1683x960)mm, m=2500kg
električno varovanje 3x100 A
Električno napajanje 3x400V, 50Hz
Pel.max=56,6kW

**Mv1** Tripotni mešalni ventil Danfoss
VRG3 40/25, pogon AMC 435-24V
Kvs = 25 m3/h
dp = 5 kPa

**KalT** Toplotni števec Knomstrup
Multical 403 DN50
qp=15 m3/h
qs=30 m3/h (max)

**KalG** Toplotni števec Knomstrup
Multical 403 DN40
qp=10 m3/h
qs=20 m3/h (max)




Opomba:
-Razvod centalnega ogrevanja ki poteka v neogrevanih prostorih je izoliran z Armaflex izolacijo debeline najmanj Dn(notranji premer cevi)
Pri razvodih z Dn>100mm je debelina izolacije najmanj 100mm.
V ogrevanih prostorih je razvod centralnega ogervanja izoliran z izolacijo debeline najmanj Dn/2.
Razvodi radiatorskega ogrevanja ki potekajo v tlaku do razdelilcev od radiatorja so pravtako izolirane z minimalno-6mm debelo izolacijo.
Toplotna prevodnost izolacije znaša enako ali manj U=0,035 W/m2K
Na vsaki najvišji točki cevovoda se nameitja avtomatski zračniki.

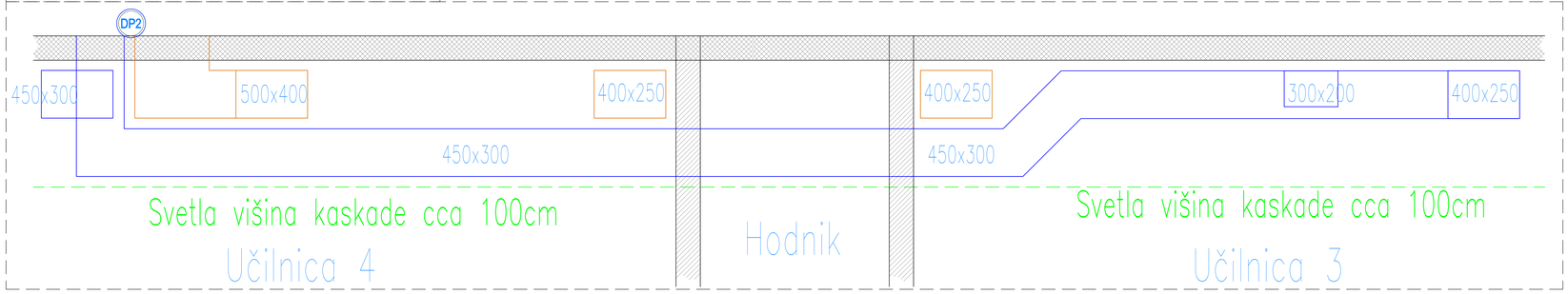
| | | | |
|---|---|---|---|
| VSEBINA RISBE: | 3.0 Ogrevanje | | |
| PRIKAZ RISBE: | SHEMA VEZAVE TOPLOTNE ČRPALKE | | |
| PODROČJE NAČRTA: | 4-NAČRT STROJNIŠTVA | | |
| VRSTA GRADNJE: | INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA | | |
| INVESTITOR: | Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer<br>Prešernova 36, 9240 Ljutomer | | |
| NAZIV GRADNJE: | Energetsko prenovo<br>Gimnazije Franca Miklošiča Ljutomer | | |
| VODJA PROJEKTA:<br>Identif. št.: | Simon BALAŽIČ, univ. dipl. inž. grad.<br>IZS G-4082 | ŠT. PROJ.: 30-04/2023 | VRSTA DOK.: PZI |
| ODG. PROJEKTA:<br>Identif. št.: | Matej KRAMAR, dipl. inž. str.<br>IZS S-1852 | ŠT. NAČRTA: 52-05-23 | MERILO: M 1:X |
| | | DATUM: August 2023 | RISBA ŠT.: 3.1 |

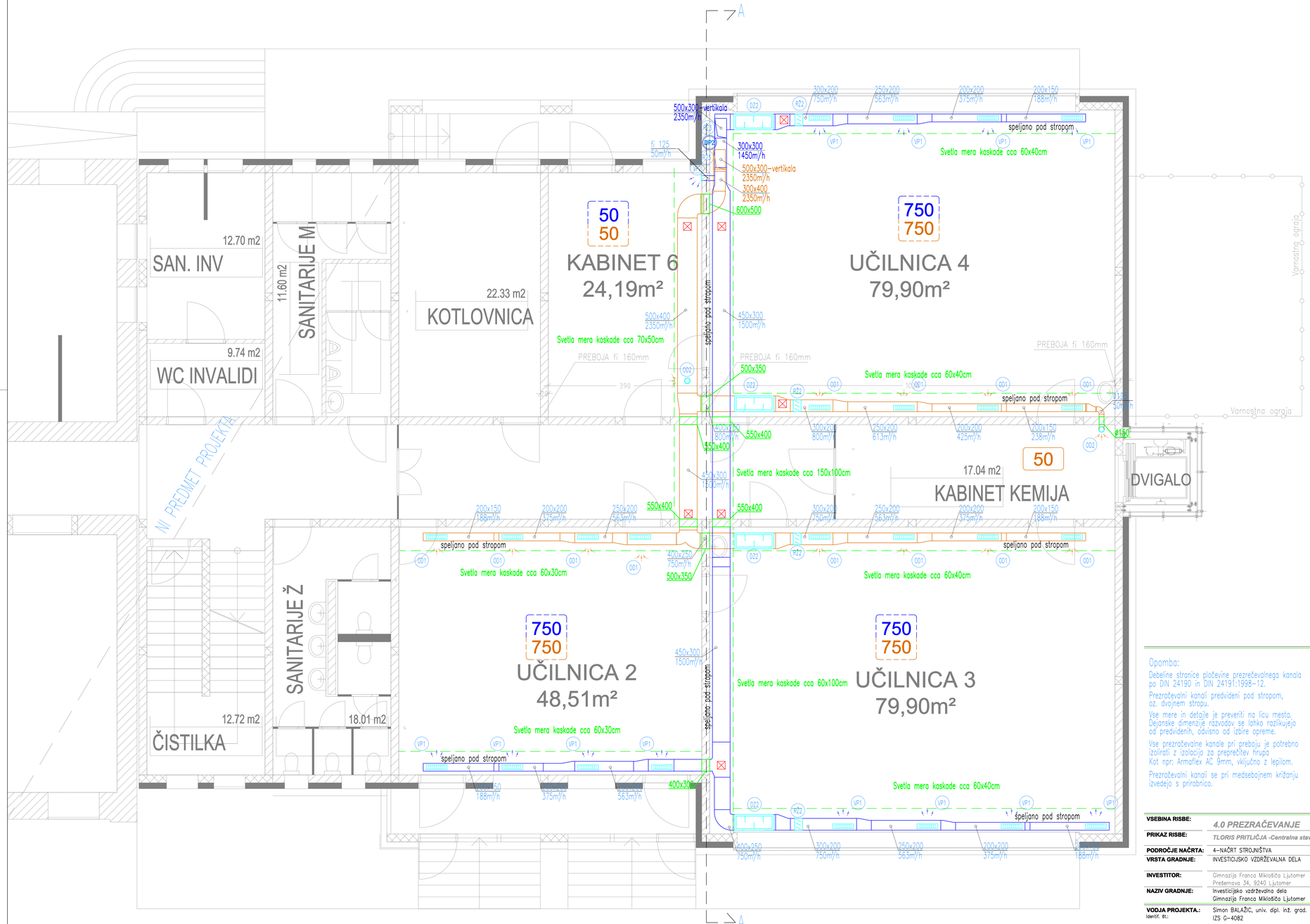
PROJEKTANT:
RE-ing. NATIONAL ENERGY
info@reing.si www.reing.si

Predaja dokumentacije drugim osebam, ki niso del obravnavanega projekta, kakor tudi njeno razmnoževanje, skeniranje ter uporaba za druge namene in digitalje obvestil o njeni vsebini ni dovoljeno v kolikor tega RE ing™ ni posebej odobril. Za vsa dejanja, ki bi bila v nasprotju s tem določilom je predvideno denarno nadomestilo za nastalo škodo. Projekt s vsemi sestavnimi deli je do dokončnega plačila last RE ing™.

## KRIŽENJE V SPUŠČENEM STROPU

PREREZ A–A MERILO: 1:X




VP1 Vpihovalna rešetka v sestavi
Tip: ., JR-3/2-F 525x125
Pretok: 167-188,0m³/h

VP2 Vpihovalni ventil v sestavi
Tip: ., PV-2N 125
Pretok: 50m³/h

OD1 Odsesovalna rešetka v sestavi
Tip: ., JR-3/2-F 525x125
Pretok: 167-188,0m³/h

OD2 Odsesovalni ventil v sestavi
Tip: ., PV-1N 125
Pretok: 50m³/h

DZ2 Dušilec zvoka
Tip: ., DZ-2/P/V/100/2 400x250x1000

RZ2 Regulacijska žaluzija
Tip: RZ-500x200-R

RZ3 Regulacijska žaluzija
Tip: RZ-500x300-R

**Opomba:**

Debeline stranice pločevine prezračevalnega kanala po DIN 24190 in DIN 24191:1998-12.

Prezračevalni kanali predvideni pod stropom, oz. dvojnem stropu.

Vse mere in detajle je preveriti na licu mesta. Dejanske dimenzije razvodov se lahko razlikujejo od predvidenih, odvisno od izbire opreme.

Vse prezračevalne kanale pri preboju je potrebno izolirati z izolacijo za preprečitev tirupa Kot npr: Armaflex AC 9mm, vključno z lepilom.

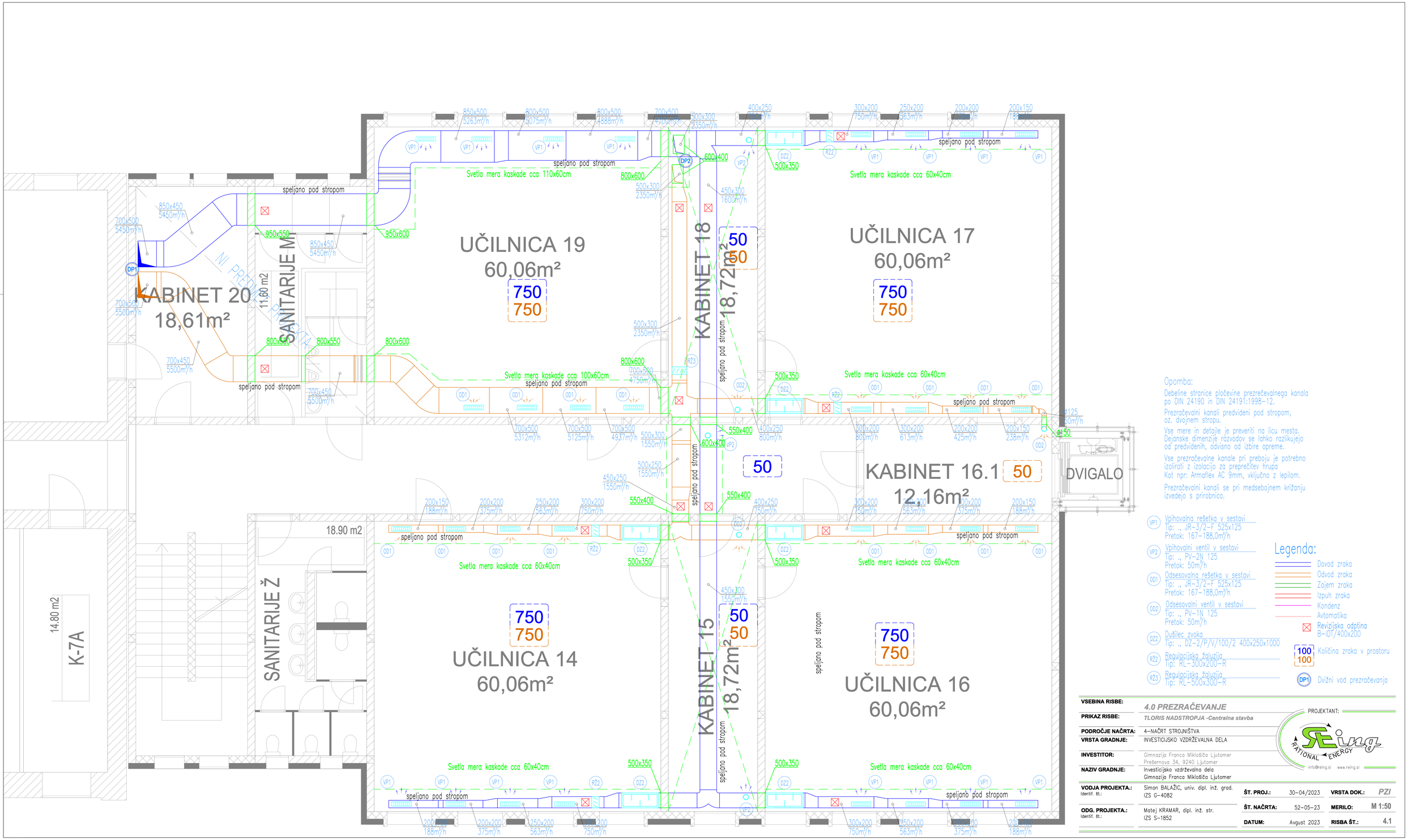
Prezračevalni kanali se pri medsebojnem križanju izvedejo s pribobnico.

**Legenda:**

- Dovod zraka
- Odvod zraka
- Zajem zraka
- Izpuh zraka
- Kondenz
- Avtomatika
- Revizijska odprtina B-IDT/400x200
- 100 / 100 Količina zraka v prostoru
- DP1 Dvižni vod prezračevanja

| | | | |
|---|---|---|---|
| **VSEBINA RISBE:** | *4.0 PREZRAČEVANJE* | PROJEKTANT: | |
| **PRIKAZ RISBE:** | *TLORIS PRITLIČJA -Centralna stavba* | | |
| **PODROČJE NAČRTA:** | 4–NAČRT STROJNIŠTVA | | |
| **VRSTA GRADNJE:** | INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA | | |
| **INVESTITOR:** | Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer<br>Prešernova 34, 9240 Ljutomer | | |
| **NAZIV GRADNJE:** | Investicijsko vzdrževalna dela<br>Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer | | |
| **VODJA PROJEKTA.:** Identif. št.: | Simon BALAŽIC, univ. dipl. inž. grad.<br>IZS G–4082 | **ŠT. PROJ.:** 30–04/2023 | **VRSTA DOK.:** *PZI* |
| **ODG. PROJEKTA.:** Identif. št.: | Matej KRAMAR, dipl. inž. str.<br>IZS S–1852 | **ŠT. NAČRTA:** 52–05–23 | **MERILO:** M 1:50 |
| | | **DATUM:** Avgust 2023 | **RISBA ŠT.:** 4.0 |

RE ing. RATIONAL ENERGY
info@reing.si www.reing.si




Opomba:

Debeline stranice pločevine prezrečevalnega kanala po DIN 24190 in DIN 24191:1998-12.

Prezračevalni kanali predvideni pod stropom, oz. dvojnem stropu.

Vse mere in detajle je preveriti na licu mesta. Dejanske dimenzije razvodov se lahko razlikujejo od predvidenih, odvisno od izbire opreme.

Vse prezračevalne kanale pri preboju je potrebno izolirati z izolacijo za preprečitev hrupa Kot npr: Armaflex AC 9mm, vključno z lepilom.

Prezračevalni kanali se pri medsebojnem križanju izvedejo s prirabnico.

VP1 Vpihovalna rešetka v sestavi
Tip: ., JR-3/2-F 525x125
Pretok: 167-188,0m³/h

VP2 Vpihovalni ventil v sestavi
Tip: ., PV-2N 125
Pretok: 50m³/h

OD1 Odsesovalna rešetka v sestavi
Tip: ., JR-3/2-F 525x125
Pretok: 167-188,0m³/h

OD2 Odsesovalni ventil v sestavi
Tip: ., PV-1N 125
Pretok: 50m³/h

DZ2 Dušilec zvoka
Tip: ., DZ-2/P/V/100/2 400x250x1000

RŽ2 Regulacijska žaluzija
Tip: RL-300X200-R

RŽ3 Regulacijska žaluzija
Tip: RL-500x300-R

Legenda:
- Dovod zraka
- Odvod zraka
- Zajem zraka
- Izpuh zraka
- Kondenz
- Avtomatika
- Revizijska odprtina B-IDT/400x200
- 100/100 Količina zraka v prostoru
- DP1 Dvižni vod prezračevanja

| | |
|---|---|
| VSEBINA RISBE: | *4.0 PREZRAČEVANJE* |
| PRIKAZ RISBE: | *TLORIS NADSTROPJA -Centralna stavba* |
| PODROČJE NAČRTA: | 4-NAČRT STROJNIŠTVA |
| VRSTA GRADNJE: | INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA |
| INVESTITOR: | Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer<br>Prešernova 34, 9240 Ljutomer |
| NAZIV GRADNJE: | Investicijsko vzdrževalno delo<br>Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer |
| VODJA PROJEKTA.: Identif. št.: | Simon BALAŽIC, univ. dipl. inž. grad.<br>IZS G-4082 |
| ODG. PROJEKTA.: Identif. št.: | Matej KRAMAR, dipl. inž. str.<br>IZS S-1852 |

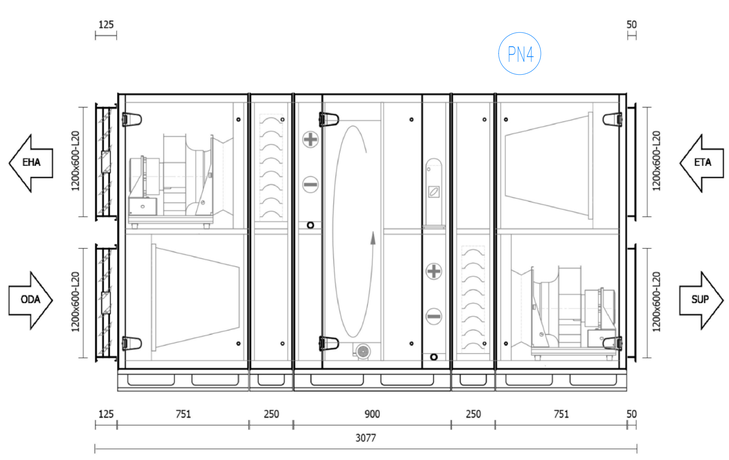
PROJEKTANT:
SEing RATIONAL ENERGY
info@reing.si www.reing.si

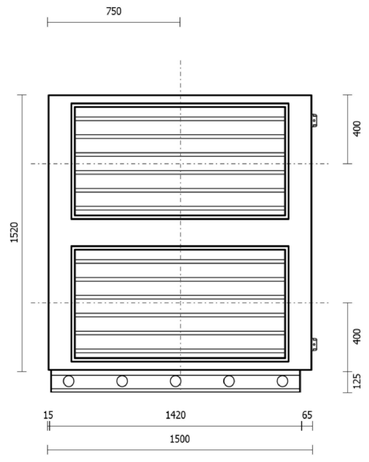
| | | | |
|---|---|---|---|
| ŠT. PROJ.: | 30-04/2023 | VRSTA DOK.: | PZI |
| ŠT. NAČRTA: | 52-05-23 | MERILO: | M 1:50 |
| DATUM: | Avgust 2023 | RISBA ŠT.: | 4.1 |

# DIMENZIJE PREZRAČEVALNE NAPRAVE

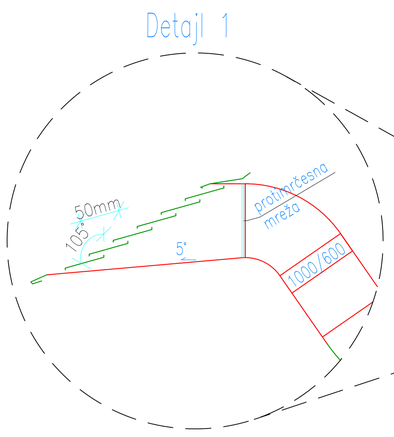
PN4 Rotorska prezračevalna naprava
KOMFOVENT VERSO-RHP-40-L z TČ
z integrirano toplotno črpalko
z poletnim avtomatskim by passom
Vod=5500m³/h; Vdov=5450m³/h
Priključni kabel: 5x16mm2, 51,6A
EL.pod.: 3x400V/50Hz 2x3000W
Rekuperacija nad 80,2%
Dimenzije dxšxv: 3077x1500x1520mm
Filter razreda M5/M5

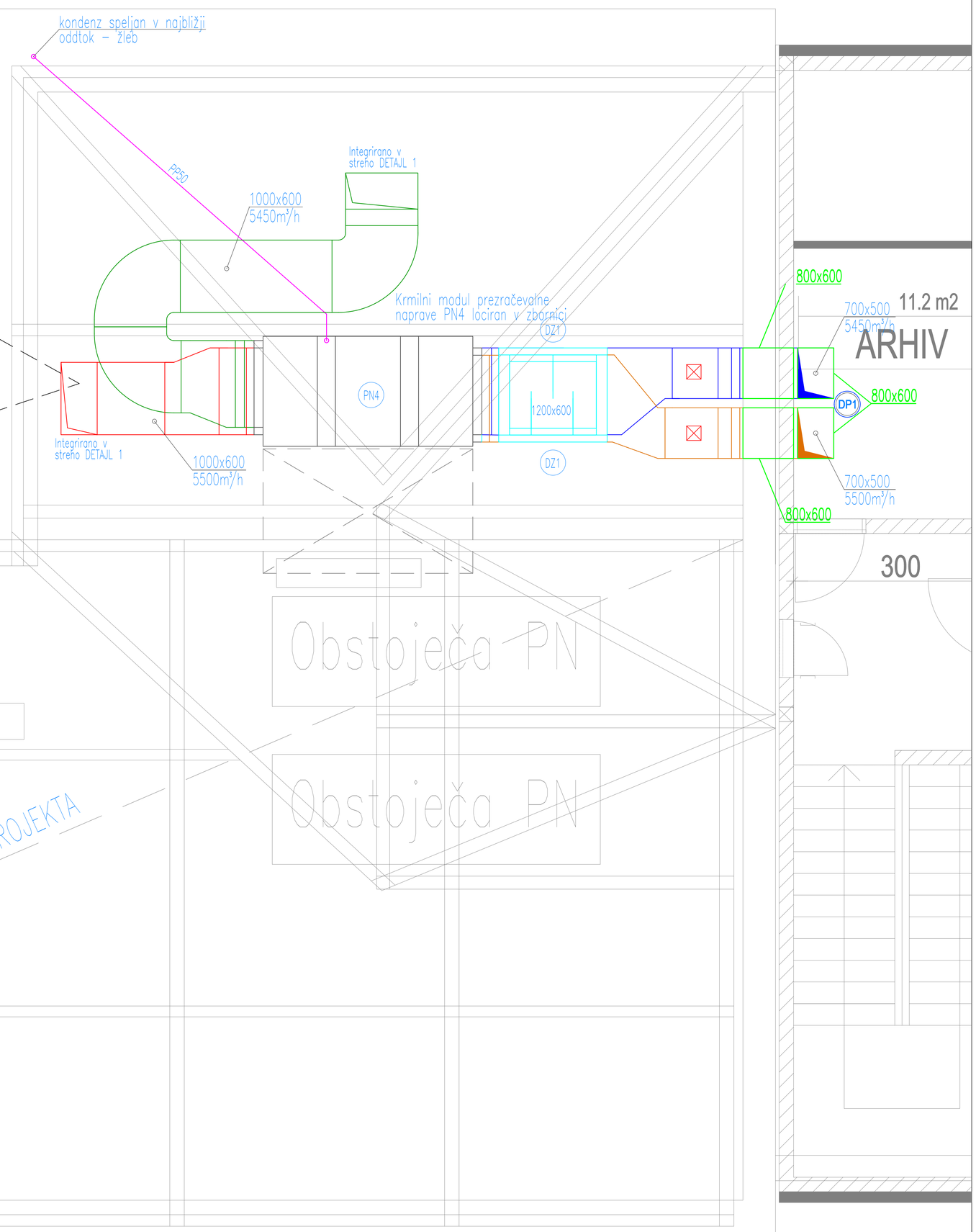
Toplotna črpalka, kompresor:
kompresor P=5kW
EL.pod.: 3x400V/50Hz,
hladilni medij R410A
Teža naprave: 1131kg
krmilni modul C5
Natančna sestava v popisu materiala in del.
Hrupnost pri 250Hz je 57,6dB(A)




DZ1 Dušilec zvoka
Tip: ., DZ-2/P/V/100/7 1200x600x1500




Opomba:
Debeline stranice pločevine prezrečevalnega kanala po DIN 24190 in DIN 24191:1998-12.

Polaganje prezračevalnih kanalov na izolacijo pri tleh.

Vse mere in detajle je preveriti na licu mesta. Dejanske dimenzije razvodov se lahko razlikujejo od predvidenih, odvisno od izbire opreme.

Vse prezračevalne kanale pri preboju je potrebno izolirati z izolacijo za preprečitev hrupa Kot npr: Armaflex AC 9mm, vključno z lepilom.

Prezračevalni kanali se pri medsebojnem križanju izvedejo s prirobnico.

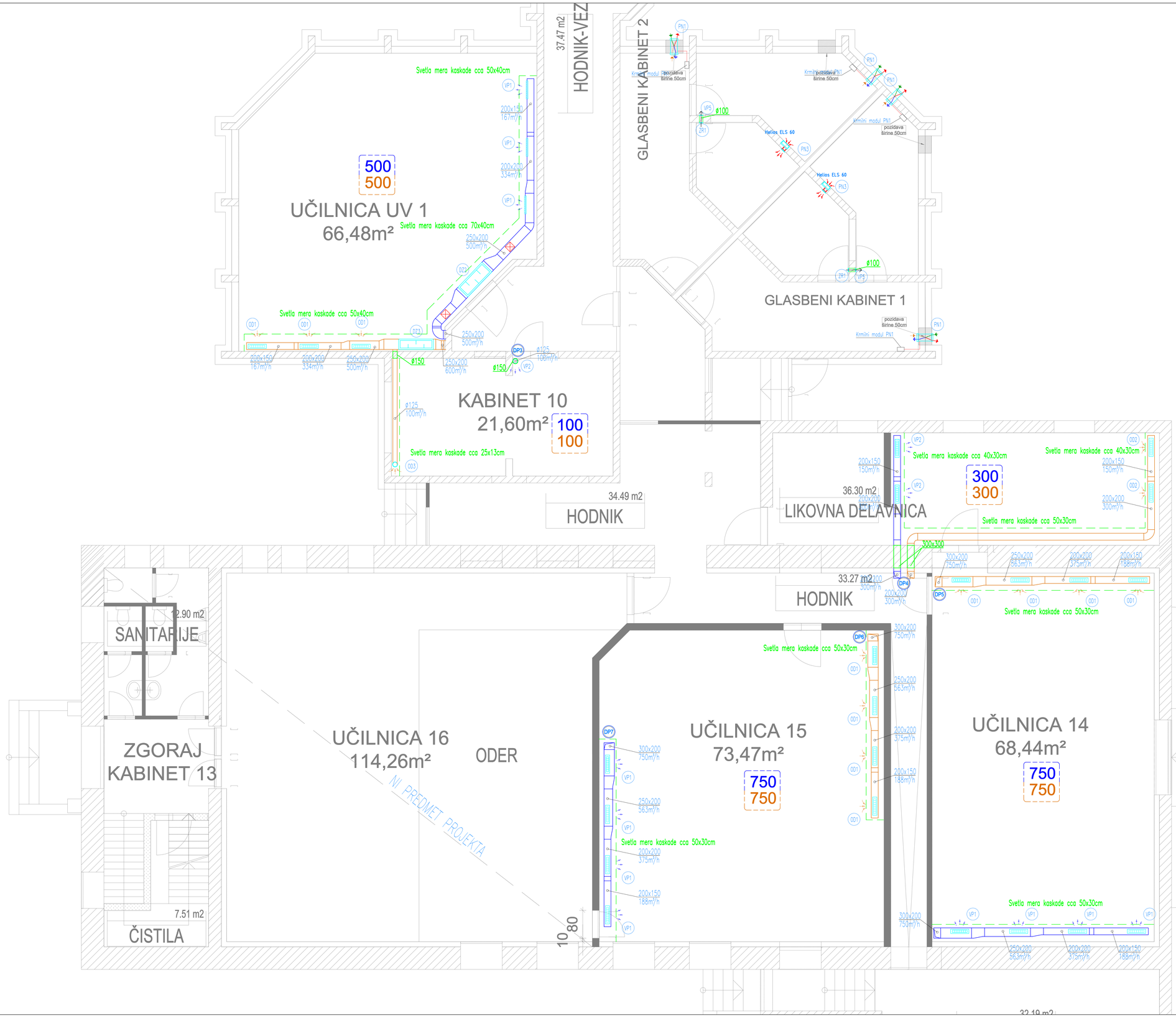
Vse prezračevalne kanale na podstrešju je potrebno izolirati z izolacijo z zaprtocelično strukturo toplotno prevodnostjo <0,040W/mK (pri 10°C). Kot npr: Knauf Insulation Lamelna blazina KDR D55 AluR 60mm, vključno z lepilom.

Prezračevalne strešne rešetke se vgradijo po detajlu 1.

Legenda:
- Dovod zraka
- Odvod zraka
- Zajem zraka
- Izpuh zraka
- Kondenz
- Avtomatika
- Revizijska odptina B-IDT/400x200
- DP1 Dvižni vod prezračevanja
- Gradbeni preboji

| | | | |
|---|---|---|---|
| **VSEBINA RISBE:** | *4.0 PREZRAČEVANJE* | PROJEKTANT: | |
| **PRIKAZ RISBE:** | *TLORIS PODSTREŠJA - Centralna stavba* | | |
| **PODROČJE NAČRTA:** | 4-NAČRT STROJNIŠTVA | | |
| **VRSTA GRADNJE:** | INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA | | |
| **INVESTITOR:** | Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer<br>Prešernova 34, 9240 Ljutomer | | |
| **NAZIV GRADNJE:** | Investicijsko vzdrževalna dela<br>Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer | | |
| **VODJA PROJEKTA.:** Identif. št.: | Simon BALAŽIC, univ. dipl. inž. grad.<br>IZS G-4082 | **ŠT. PROJ.:** 30-04/2023 | **VRSTA DOK.:** *PZI* |
| **ODG. PROJEKTA.:** Identif. št.: | Matej KRAMAR, dipl. inž. str.<br>IZS S-1852 | **ŠT. NAČRTA:** 52-05-23 | **MERILO:** M 1:50 |
| | | **DATUM:** Avgust 2023 | **RISBA ŠT.:** 4.2 |

info@reing.si www.reing.si




Opomba:

Debeline stranice pločevine prezrečevalnega kanala po DIN 24190 in DIN 24191:1998-12.

Prezračevalni kanali predvideni pod stropom, oz. dvojnem stropu.

Vse mere in detajle je preveriti na licu mesta. Dejanske dimenzije razvodov se lahko razlikujejo od predvidenih, odvisno od izbire opreme.

Vse prezračevalne kanale pri prebroju je potrebno izolirati z izolacijo za preprečitev hrupa Kot npr: Armaflex AC 9mm, vključno z lepilom.

Prezračevalni kanali se pri medsebojnem križanju izvedejo s prirobnico.

PN1 Kompaktna prezračevalna naprava z rekuperacijo HELIOS KWL 60 Pro, nad 70% rekuperacije toplote odpadnega zraka. Vdo/od= 60m³/h. El. pod: U=230V/50Hz I=0,06A Pnaz=2x4W

PN3 Stenski ventilator HELIOS ELS-V; ELS-GUBR+ELS-ARS Vod= 60m³/h. Delovanje na 3stopnjah El. pod: U=230V/50Hz Pel=18W

DZ2 Dušilec zvoka Tip: ., DZ-2/P/V/100/2 400x250x1000

DZ3 Dušilec zvoka Tip: ., DZ-2/P/V/100/2 300x200x1000

VP1 Vpihovalna rešetka v sestavi Tip: ., JR-3/2-F 525x125 Pretok: 167-187,5m³/h

VP2 Vpihovalna rešetka v sestavi Tip: ., JR-3/2-F 425x125 Pretok: 150m³/h

VP4 Vpihovalni ventil v sestavi Tip: ., PV-2N 125 Pretok: 50m³/h

VP5 Vpihovalni ventil v sestavi Tip: ., PV-2N 100 Pretok: 60m³/h

OD1 Odsesovalna rešetka v sestavi Tip: ., JR-3/2-F 525x125 Pretok: 167-187,5m³/h

OD2 Odsesovalna rešetka v sestavi Tip: ., JR-3/2-F 425x125 Pretok: 150m³/h

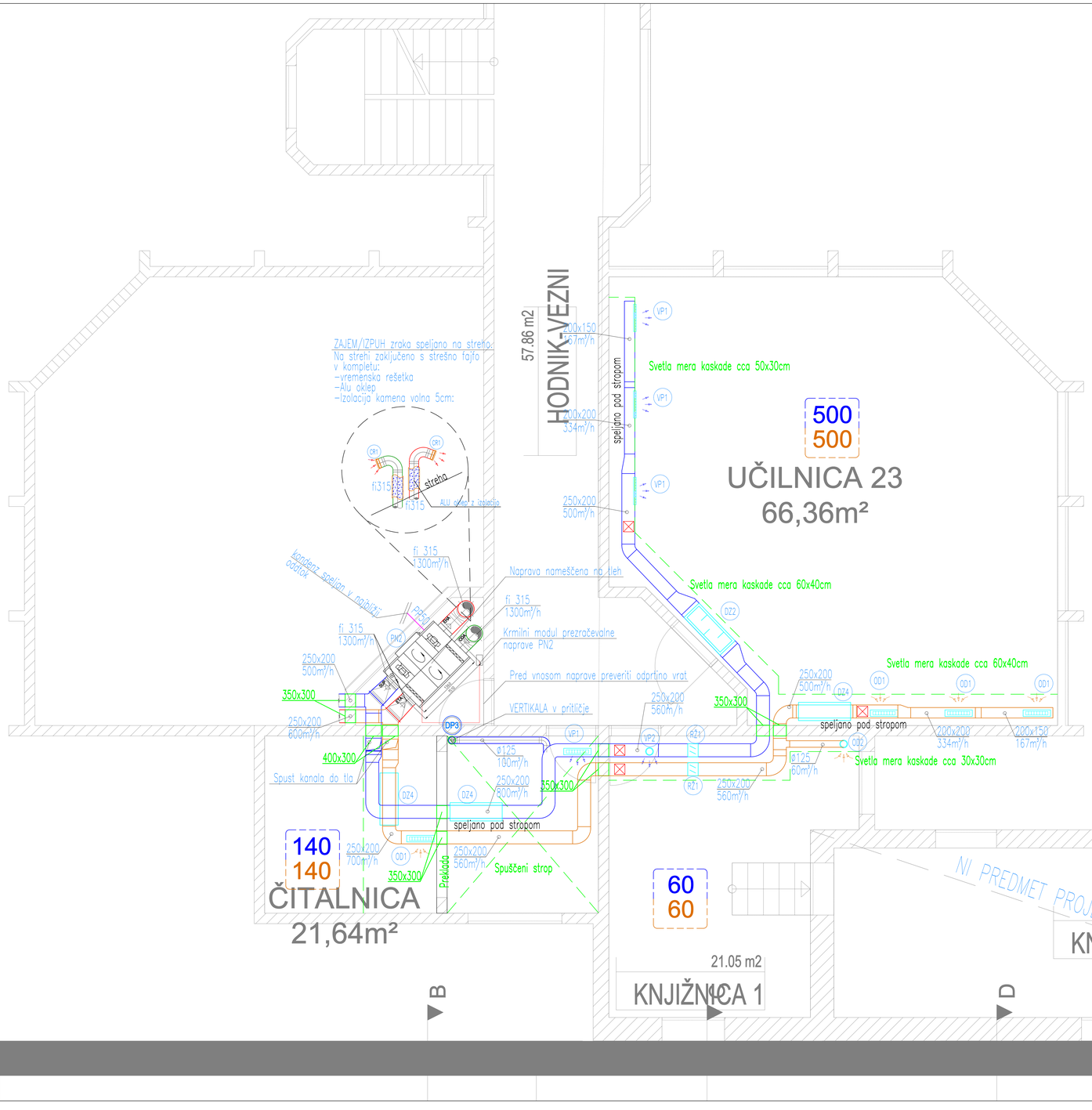
OD3 Odsesovalni ventil v sestavi Tip: ., PV-1N 125 Pretok: 50m³/h

ZR1 Okrogla prezračevalna rešetka za odvod zraka s plastičnim zaslonom fi 100

Legenda:

- Dovod zraka
- Odvod zraka
- Zajem zraka
- Izpuh zraka
- Kondenz
- Avtomatika
- Revizijska odprtina B-IDT/400x200
- 100 / 100 Količina zraka v prostoru
- DP1 Dvižni vod prezračevanja

| | | | |
|---|---|---|---|
| **VSEBINA RISBE:** | 4.0 PREZRAČEVANJE | PROJEKTANT: | |
| **PRIKAZ RISBE:** | TLORIS PRITLIČJA -Vezna stavba in telovadnica | | |
| **PODROČJE NAČRTA:** | 4-NAČRT STROJNIŠTVA | | |
| **VRSTA GRADNJE:** | INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA | | |
| **INVESTITOR:** | Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer<br>Prešernova 34, 9240 Ljutomer | | |
| **NAZIV GRADNJE:** | Investicijsko vzdrževalna dela<br>Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer | | |
| **VODJA PROJEKTA.:** Identif. št.: | Simon BALAŽIC, univ. dipl. inž. grad. IZS G-4082 | **ŠT. PROJ.:** 30-04/2023 | **VRSTA DOK.:** PZI |
| **ODG. PROJEKTA.:** Identif. št.: | Matej KRAMAR, dipl. inž. str. IZS S-1852 | **ŠT. NAČRTA:** 52-05-23 | **MERILO:** M 1:50 |
| | | **DATUM:** Avgust 2023 | **RISBA ŠT.:** 4.3 |




PN2 Rekuperatorska prezračevalna naprava
KOMFOVENT VERSO R 1300 H E
električni predgrelec Q=2,6kW
z poletnim avtomatskim by passom
Vod=1300m³/h; Vdov=1300m³/h
Priključni kabel: 5x1,5mm2, 11,7A
EL.pod.: 3x400V/50Hz 2x420W
Rekuperacija nad 85%
Dimenzije dxšxv: 1355x906x905mm
2x dušilec zvoka
Teža naprave: 270kg
Natančna sestava v popisu materiala in del.
Hrupnost pri 250Hz je 59,1dB(A)

VP1 Vpihovalna rešetka v sestavi
Tip: ., JR-3/2-F 525x125
Pretok: 167-188,0m³/h

VP2 Vpihovalni ventil v sestavi
Tip: ., PV-2N 125
Pretok: 50m³/h

OD1 Odsesovalna rešetka v sestavi
Tip: ., JR-3/2-F 525x125
Pretok: 167-188,0m³/h

OD2 Odsesovalni ventil v sestavi
Tip: ., PV-1N 125
Pretok: 50m³/h

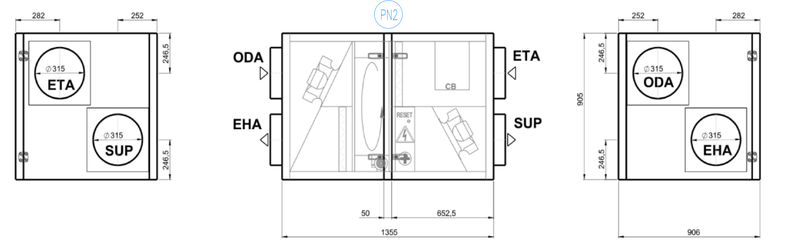
DZ2 Dušilec zvoka
Tip: ., DZ-2/P/V/100/2 400x250x1000

DZ4 Dušilec zvoka
Tip: ., MDZ-50 250/350 L=1000

RŽ1 Regulacijska žaluzija
Tip: RL-250x200-R

CR1 Zunanja vremenska rešetka
Tip: ., USAV 315 Alu

## DIMENZIJE PREZRAČEVALNE NAPRAVE




Opomba:
Debeline stranice pločevine prezrečevalnega kanala po DIN 24190 in DIN 24191:1998-12.
Prezračevalni kanali predvideni pod stropom, oz. dvojnem stropu.
Vse mere in detajle je preveriti na licu mesta. Dejanske dimenzije razvodov se lahko razlikujejo od predvidenih, odvisno od izbire opreme.
Vse prezračevalne kanale pri preboju je potrebno izolirati z izolacijo za preprečitev hrupa Kot npr: Armaflex AC 9mm, vključno z lepilom.
Prezračevalni kanali se pri medsebojnem križanju izvedejo s pribobnico.

Legenda:
- Mavčna plošča
- Gradbeni preboji
- Dovod zraka
- Odvod zraka
- Zajem zraka
- Izpuh zraka
- Kondenz
- Avtomatika
- Revizijska odptina B-IDT/400x200
- 100 / 100 Količina zraka v prostoru
- DP1 Dvižni vod prezračevanja

| | |
|---|---|
| VSEBINA RISBE: | 4.0 PREZRAČEVANJE |
| PRIKAZ RISBE: | TLORIS NADSTROPJA -Vezna stavba |
| PODROČJE NAČRTA: | 4-NAČRT STROJNIŠTVA |
| VRSTA GRADNJE: | INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA |
| INVESTITOR: | Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer<br>Prešernova 34, 9240 Ljutomer |
| NAZIV GRADNJE: | Investicijsko vzdrževalna dela<br>Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer |
| VODJA PROJEKTA.: Identif. št.: | Simon BALAŽIC, univ. dipl. inž. grad.<br>IZS G-4082 |
| ODG. PROJEKTA.: Identif. št.: | Matej KRAMAR, dipl. inž. str.<br>IZS S-1852 |

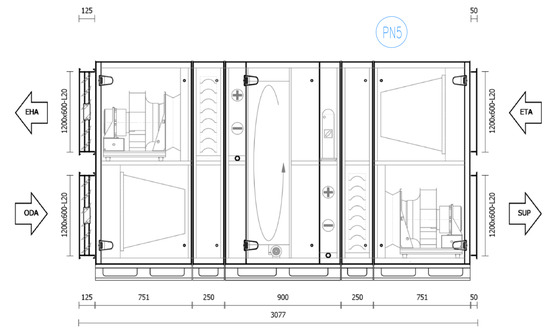
PROJEKTANT:
reing RATIONAL ENERGY
info@reing.si www.reing.si

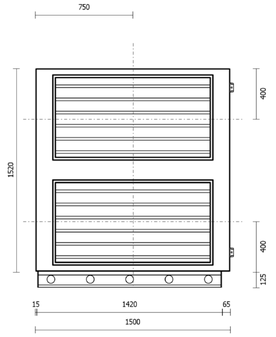
| | | | |
|---|---|---|---|
| ŠT. PROJ.: | 30-04/2023 | VRSTA DOK.: | PZI |
| ŠT. NAČRTA: | 52-05-23 | MERILO: | M 1:50 |
| DATUM: | Avgust 2023 | RISBA ŠT.: | 4.4 |

## DIMENZIJE PREZRAČEVALNE NAPRAVE

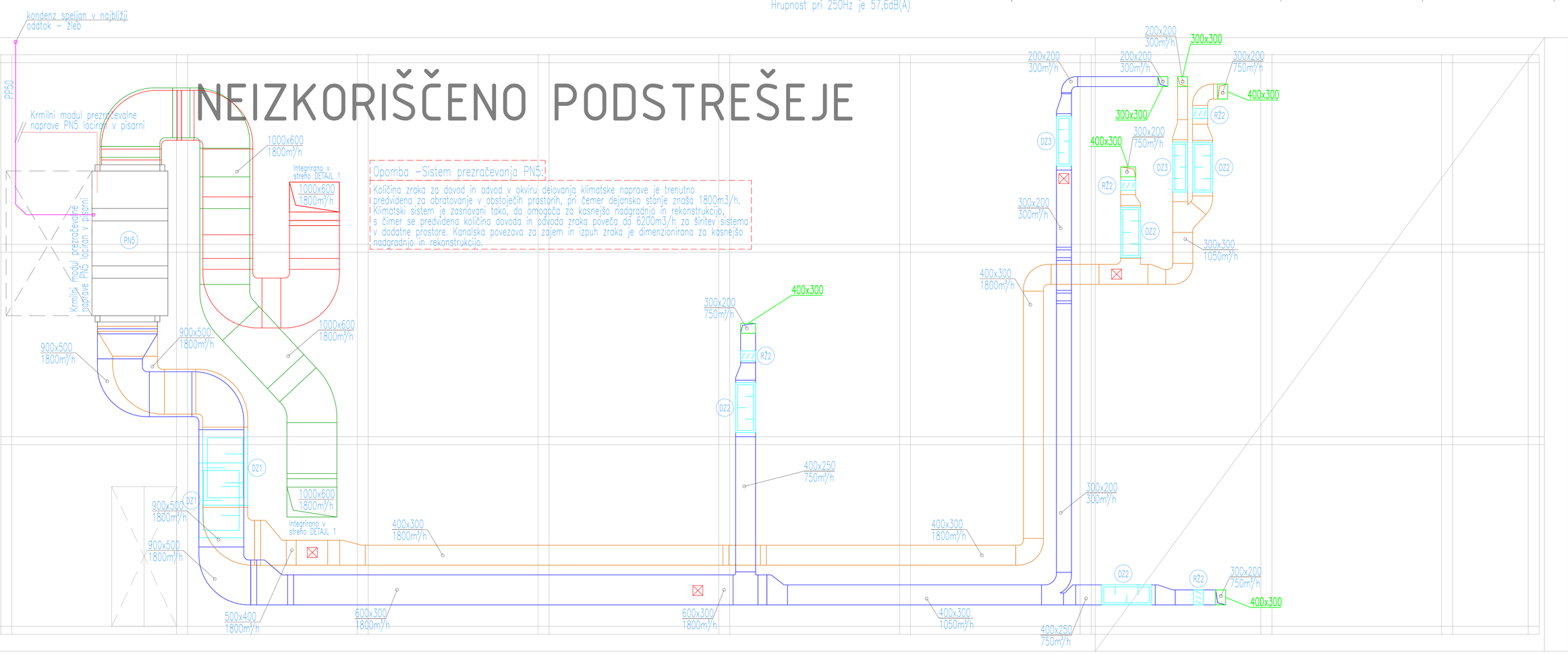
PN5 Rotorska prezračevalna naprava
KOMFOVENT VERSO-RHP-40-L
z integrirano toplotno črpalko
z poletnim avtomatskim by passom
Vod=6200m³/h; Vdov=6200m³/h
Priključni kabel: 5x16mm2, 51,6A
EL.pod.: 3x400V/50Hz 2x3000W
Rekuperacija nad 85%
Dimenzije dxšxv: 3077x1500x1520mm
Filter razreda M5/M5

Toplotna črpalka, kompresor:
kompresor P=5kW
EL.pod.: 3x400V/50Hz,
hladilni medij R410A
Teža naprave: 1131kg
krmilni modul C5
Natančna sestava v popisu materiala in del.
Hrupnost pri 250Hz je 57,6dB(A)




# NEIZKORIŠČENO PODSTREŠEJE




Opomba -Sistem prezračevanja PN5:
Količina zraka za dovod in odvod v okvirul delovanja klimatske naprave je trenutno predvidena za obratovanje v obstoječih prostorih, pri čemer dejansko stanje znaša 1800m3/h. Klimatski sistem je zasnovani tako, da omogača za kasnejšo nadgradnjo in rekonstrukcijo, s čimer se predvidena količina dovoda in odvoda zraka poveča do 6200m3/h za širitev sistema v dodatne prostore. Kanalska povezava za zajem in izpuh zraka je dimenzionirana za kasnejšo nadgradnjo in rekonstrukcijo.

Opomba:
Debeline stranice pločevine prezrečevalnega kanala po DIN 24190 in DIN 24191:1998-12.
Polaganje prezračevalnih kanalov na izolacijo pri tleh.
Vse mere in detajle je preveriti na licu mesta. Dejanske dimenzije razvodov se lahko razlikujejo od predvidenih, odvisno od izbire opreme.
Vse prezračevalne kanale pri preboju je potrebno izolirati z izolacijo za preprečitev hrupa
Kot npr: Armaflex AC 9mm, vključno z lepilom.

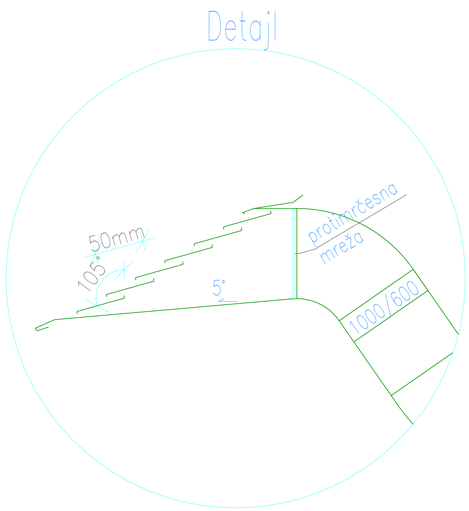
Vse prezračevalne kanale na podstrešju je potrebno izolirati z izolacijo z zaprtocelično strukturo toplotno prevodnostjo <0,040W/mK (pri 10°C).
Kot npr: Knauf Insulation Lamelna blazina KDR D55 AluR 60mm, vključno z lepilom.
Prezračevalne strešne rešetke se vgradijo po detajlu 1.
Prezračevalni kanali se pri medsebojnem križanju izvedejo s prirobnico.

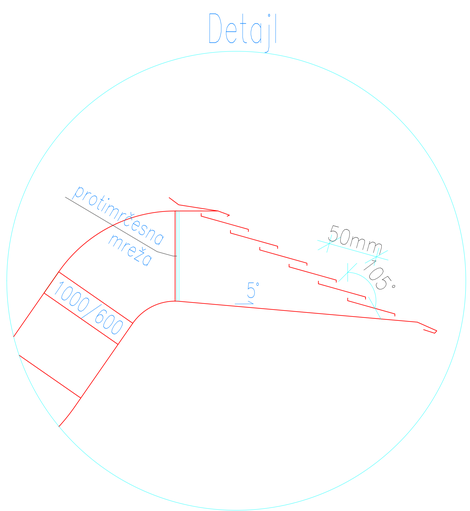
DZ1 Dušilec zvoka
Tip: ., DZ-2/P/V/100/5 900x500x1500
DZ2 Dušilec zvoka
Tip: ., DZ-2/P/V/100/2 400x250x1000
DZ3 Dušilec zvoka
Tip: ., DZ-2/P/V/100/1 300x200x1000
RŽ2 Regulacijska žaluzija
Tip: RL-300x200-R

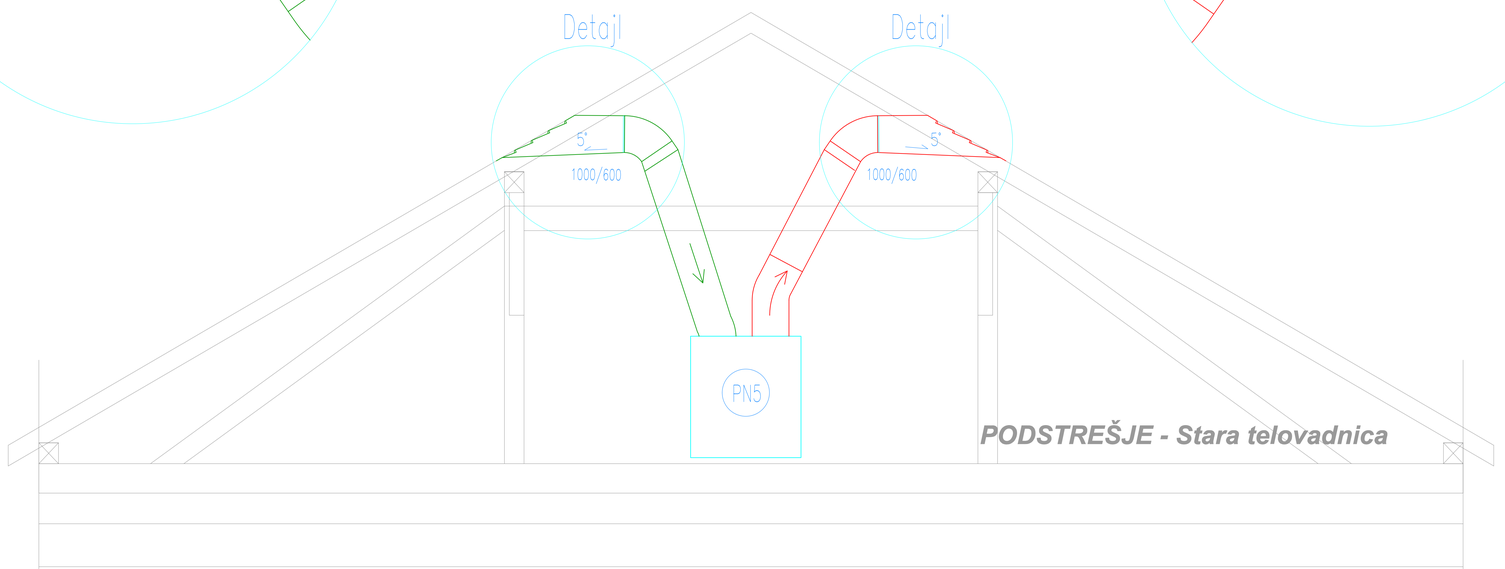
Legenda:
- Gradbeni preboji
- Dovod zraka
- Odvod zraka
- Zajem zraka
- Izpuh zraka
- Kondenz
- Avtomatika
- Revizijska odptina B-IDT/400x200
- DP1 Dvižni vod prezračevanja

| | | | |
|---|---|---|---|
| VSEBINA RISBE: | 4.0 PREZRAČEVANJE | | |
| PRIKAZ RISBE: | TLORIS PODSTREŠJA - Stara telovadnica | | |
| PODROČJE NAČRTA: | 4-NAČRT STROJNIŠTVA | | |
| VRSTA GRADNJE: | INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA | | |
| INVESTITOR: | Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer<br>Prešernova 34, 9240 Ljutomer | | |
| NAZIV GRADNJE: | Investicijsko vzdrževalna dela<br>Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer | | |
| VODJA PROJEKTA.: Identif. št.: | Simon BALAŽIC, univ. dipl. inž. grad.<br>IZS G-4082 | ŠT. PROJ.: 30-04/2023 | VRSTA DOK.: PZI |
| ODG. PROJEKTA.: Identif. št.: | Matej KRAMAR, dipl. inž. str.<br>IZS S-1852 | ŠT. NAČRTA: 52-05-23 | MERILO: M 1:50 |
| | | DATUM: Avgust 2023 | RISBA ŠT.: 4.5 |

PROJEKTANT:
REing RATIONAL ENERGY
info@reing.si www.reing.si




**PODSTREŠJE - Stara telovadnica**

PN5 Rotorska prezračevalna naprava
KOMFOVENT VERSO-RHP-40-L z TČ
z poletnim avtomatskim by passom
Vod=6200m³/h; Vdov=6200m/h
Priključni kabel: 5x16mm2, 56,4A
EL.pod.: 3x400V/50Hz 2x3000W
Rekuperacija nad 85%
Dimenzije dxšxv: 3077x1500x1520mm
Filter razreda M5/M5

Toplotna črpalka, kompresor:
kompresor P=5kW
EL.pod.: 3x400V/50Hz,
hladilni medij R410A
Teža naprave: 1131kg
krmilni modul C5
Natančna sestava v popisu materiala in del.

Opomba:

Debeline stranice pločevine prezrečevalnega kanala po DIN 24190 in DIN 24191:1998-12.

Vse prezračevalne kanale pri preboju je potrebno izolirati z izolacijo za preprečitev hrupa
Kot npr: Armaflex AC 9mm, vključno z lepilom.

Vse prezračevalne kanale na podstrešju je potrebno izolirati z izolacijo z zaprtocelično strukturo toplotno prevodnostjo <0,040W/mK (pri 10°C).
Kot npr: Knauf Insulation Lamelna blazina KDR D55 AluR 60mm, vključno z lepilom.

## Legenda:

Zajem zraka

Izpuh zraka

DP1 Dvižni vod prezračevanja

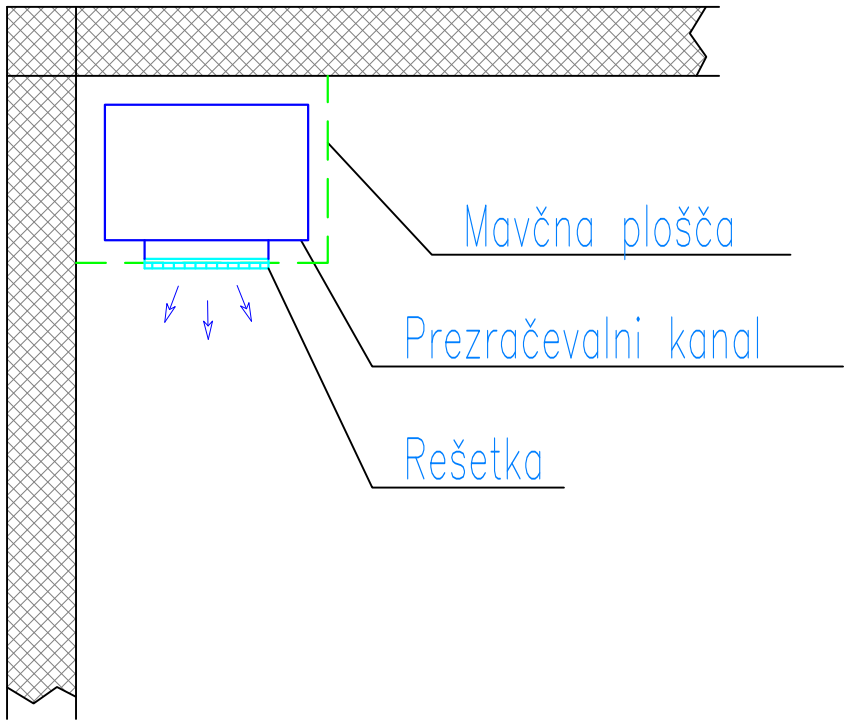
| | |
|---|---|
| **VSEBINA RISBE:** | ***4.0 PREZRAČEVANJE*** |
| **PRIKAZ RISBE:** | ***DETAJL zajema in izpuha za PN4 in PN5*** |
| **PODROČJE NAČRTA:** | 4-NAČRT STROJNIŠTVA |
| **VRSTA GRADNJE:** | INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA |
| **INVESTITOR:** | Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer<br>Prešernova 34, 9240 Ljutomer |
| **NAZIV GRADNJE:** | Investicijsko vzdrževalna dela<br>Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer |

PROJEKTANT:


RATIONAL ENERGY
info@reing.si www.reing.si


| | | | |
|---|---|---|---|
| **VODJA PROJEKTA.:** Identif. št.: | Simon BALAŽIC, univ. dipl. inž. grad.<br>IZS G-4082 | **ŠT. PROJ.:** 30-04/2023 | **VRSTA DOK.:** *PZI* |
| **ODG. PROJEKTA.:** Identif. št.: | Matej KRAMAR, dipl. inž. str.<br>IZS S-1852 | **ŠT. NAČRTA:** 52-05-23 | **MERILO:** M 1:X |
| | | **DATUM:** Avgust 2023 | **RISBA ŠT.:** 4.6 |

# Obdelava prezračevalnega kanala z mavčno ploščo




## Legenda:

Dovod zraka

Mavčna plošča

| | |
|---|---|
| **VSEBINA RISBE:** | *4.0 PREZRAČEVANJE* |
| **PRIKAZ RISBE:** | *DETAJL z mavčno kartonsko ploščo* |
| **PODROČJE NAČRTA:** | 4–NAČRT STROJNIŠTVA |
| **VRSTA GRADNJE:** | INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA |
| **INVESTITOR:** | Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer<br>Prešernova 34, 9240 Ljutomer |
| **NAZIV GRADNJE:** | Investicijsko vzdrževalna dela<br>Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer |

PROJEKTANT:

RE ing
RATIONAL ENERGY

info@reing.si www.reing.si

| | | | |
|---|---|---|---|
| **VODJA PROJEKTA.:**<br>Identif. št.: | Simon BALAŽIC, univ. dipl. inž. grad.<br>IZS G–4082 | **ŠT. PROJ.:** 30–04/2023 | **VRSTA DOK.:** *PZI* |
| **ODG. PROJEKTA.:**<br>Identif. št.: | Matej KRAMAR, dipl. inž. str.<br>IZS S–1852 | **ŠT. NAČRTA:** 52–05–23 | **MERILO:** M 1:X |
| | | **DATUM:** Avgust 2023 | **RISBA ŠT.:** 4.7 |