INVESTITOR:
GRAD ČAKOVEC
Ulica kralja Tomislava 15
40 000 Čakovec
OIB: 44427688822

GRAĐEVINA:
REKONSTRUKCIJA III. OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC

LOKACIJA:
Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska Županija
k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
NI-157/2025

BROJ TEHNIČKOG DNEVNIKA:
MM053/2025

REDNI BROJ MAPE:
MAPA 5

RAZINA RAZRADE PROJEKTA:
GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:
STROJARSKI PROJEKT

NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:
PROJEKT TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

GLAVNI PROJEKTANT:
Marina Mrla, mag.ing.arch., br.ovl: A 4708

Digitalno potpisao: Marina Mrla

PROJEKTANT:
Mislav Margetić, mag.ing.mech, br. ovl.: S 2225

Mislav Margetić
Digitally signed by Mislav Margetić
DN: cn=Mislav Margetić, c=HR, o=HKIS, ou=Signature

DIREKTOR:
Igor Kolman stroj. teh.
OIB:65057453166

MJESTO I DATUM IZRADE:
Nedelišće, listopad 2025.

IGOR KOLMAN
HR-65057453166

Elektronički potpisano: 14.11.2025T07:11:59 (UTC:2025-11-14T06:11:59Z)
ELECTRONICALLY SIGNED
Provjera: https://esign.certilia.com/provjera
VERIFICATION
Broj zapisa: 0809e221-5152-4ad3-8397-f7c36dc6c293
RECORD ID

A. OPĆI DIO

POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA

MAPA 5 – PROJEKT TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech, br. ovl.: S 2225
SURADNIK: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA NI – 157/2025

MAPA 1 **ARHITEKTONSKI PROJEKT**
NORD-ING d.o.o., Putjane 15, 40000 Čakovec
Projektant/ica: Marina Mrla, mag.ing.arch. (A 4708)
Oznaka projekta: NI-157/2025-A

MAPA 2 **GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE**
NADOZID d.o.o., Radnička cesta 55, 10000 Zagreb
Projektant/ica: Marko Zidarić, mag.inž.grad. (G 7402)
Oznaka projekta: 25152

MAPA 3 **ARHITEKTONSKI PROJEKT**
– PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE I ZAŠTITE OD BUKE
NORD-ING d.o.o., Putjane 15, 40000 Čakovec
Projektant/ica: Marina Mrla, mag.ing.arch. (A 4708)
Oznaka projekta: NI-157/2025-TZ

MAPA 4 **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
– PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA
SmartWay d.o.o., Kralja Tomislava 21, 40000 Čakovec
Projektant/ica: dr. sc. Petra Mesarić, mag.ing.el. (E 3347)
Oznaka projekta: SW-63/25

MAPA 5 **STROJARSKI PROJEKT – TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE**
TERMO-KLIMA d.o.o., Prhovec 55, 40 313 Sveti Martin na Muri
Projektant/ica: Mislav Margetić, mag.ing.mech. (S 2225)
Oznaka projekta: MM053/2025

MAPA 6 **GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE**
NORD-ING d.o.o., Putjane 15, 40000 Čakovec
Projektant/ica: Rok Magdalenić, mag ing.aedif. (G 5112)
Oznaka projekta: NI-157/2025-H

MAPA 7 **GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT VANJSKOG UREĐENJA**
NORD-ING d.o.o., Putjane 15, 40000 Čakovec
Projektant/ica: Nikola Magdalenić, mag.ing.aedif. (G 5581)
Oznaka projekta: NI-157/2025-V

MAPA 8 **STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT UGRADNJE DIZALA**

Ured ovlaštenog inženjera strojarstva Denis Paleka, dipl. ing. stroj.
Ulica Miroslava Milića 12, 10090 Zagreb – Susedgrad
Projektant/ica: Denis Paleka, dipl. ing. stroj. (S 1326)
Oznaka projekta: DP-122/25

POPIS ELABORATA

01 **GEOTEHNIČKI ELABORAT**
GEO-TIM d.o.o., Milke Trnine 16, 40000 Čakovec
Voditelj radova: Petar Colev, ing.geotech.
Radni nalog: RN 34/2025

02 **ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA**
CUBUS d.o.o., Optujska 99, 42000 Varaždin
Ovlašteni izraditelj: Karlo Fištrek, dipl.ing.arh. (A 3654)
Oznaka projekta: 3313/2025

03 **ELABORAT ZAŠTITE NA RADU**
NORD-ING d.o.o., Putjane 15, 40000 Čakovec
Koordinator 1: Stiven Ključarić, dipl.ing.građ.
Oznaka projekta: NI- 157/2025_ZNR

SADRŽAJ MAPE

A. OPĆI DIO 2

POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA 3

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA 4

SADRŽAJ MAPE 6

IZJAVA PROJEKTANTA 7

B. TEHNIČKI DIO 9

1. TEHNIČKI OPIS 10
2. DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA 25
3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE 76
4. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA I GOSPODARENJE OTPADOM 86
5. ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA 88

C. GRAFIČKI DIO 89

1. Plin – situacija
2. Plin – unutarnja instalacija
3. Plin – shema plinske instalacije
4. Plin – detalj MRS G10 DN32 - NT
5. Smještaj termotehničke instalacije – mala dvorana - prizemlje
6. Smještaj termotehničke instalacije – mala dvorana - krov
7. Podno grijanje – mala dvorana
8. Instalacija grijanja i hlađenja – rekonstrukcija COO i postojeća škola - prizemlje
9. Instalacija ventilokonvektorskog grijanja i hlađenja – rekonstrukcija COO - prizemlje
10. Instalacija radijatorskog grijanja – rekonstrukcija COO - prizemlje
11. Instalacija ventilokonvektorskog grijanja i hlađenja – rekonstrukcija COO - kat
12. Instalacija radijatorskog grijanja – rekonstrukcija COO - kat
13. Shema sustava grijanja, hlađenja i pripreme PTV-a – mala dvorana
14. Shema sustava grijanja, hlađenja i pripreme PTV-a – rekonstrukcija COO i škola
15. Sustav ventilacije – rekonstrukcija COO i kuhinja - prizemlje
16. Sustav ventilacije – rekonstrukcija COO – kat
17. Sustav ventilacije – škola - prizemlje
18. Sustav ventilacije – škola - kat

Temeljem odredbi Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) izdaje se:

IZJAVA PROJEKTANTA

kojom se potvrđuje da je projekt:

Investitor:	GRAD ČAKOVEC, ULICA KRALJA TOMISLAVA 15, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822
Građevina:	REKONSTRUKCIJA III. OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC
Lokacija:	Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska Županija, k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec
Razina razrade projekta:	GLAVNI PROJEKT
Strukovna odrednica projekta:	STROJARSKI PROJEKT
Naziv projektiranog dijela građevine:	PROJEKT TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE
Zajednička oznaka projekta:	NI-157/2025
Tehnički dnevnik:	MM053/2025
Redni broj mape:	MAPA 5

izrađen u skladu s niže navedenom prostorno-planskom dokumentacijom, posebnim uvjetima građenja, zakonima, pravilnicima i propisima.

Popis prostorno planske dokumentacije:

- **Generalni urbanistički plan grada Čakovca** („Službeni glasnik Grada Čakovca broj 5/05, 1/09, 4/11, 6/14, 1/16, 3/16, 1/17 i 2/23)

Posebni uvjeti i uvjeti priključenja:

- **Državni inspektorat**, Područni ured Varaždin, Služba sanitarne inspekcije HR-42000 Varaždin, Stanka Vraza 4
  - nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema

- **Ministarstvo unutarnjih poslova,** Ravnateljstvo civilne zaštite,
  Područni ured civilne zaštite Varaždin, Služba civilne zaštite Čakovec, Odjel inspekcije, HR-40000 Čakovec, Zrinsko-Frankopanska 9
  POSEBNI UVJETI, KLASA: 245-02/25-03/10276, URBROJ:511-01-392-25-2 **od 18.08.2025.g.**

- **MEĐIMURSKE VODE d.o.o.,** HR - 40000 Čakovec, Matice hrvatske 10
  POSEBNI UVJETI, URBROJ: 2109-53-05/1/1-25-510 od 20.08.2025. godine

- **HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o.,**
  Elektra Čakovec, HR-40000 Čakovec, Žrtava fašizma 2
  - Rješenje o obustavi postupka utvrđivanja posebnih uvjeta, broj: 400400102/2797/25SV od 20.08.2025. godine
  - **Elektroenergetska suglasnost (EES) broj 400400102/2963/25SV, od 27.08.2025.g.**

Popis primjenjenih zakona, pravilnika i propisa:

- Zakon o prostornom uređenju (N.N. br. 153/13, 65/17, 39/19, 98/19, 67/23)
- Zakon o gradnji (N.N. br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
- Zakon o zaštiti na radu (N.N. br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (N.N. br. 92/10, 114/22)
- Zakon o građevnim proizvodima (N.N. br. 76/13, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (N.N. br. 126/21)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (N.N. br. 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
- Zakon o zaštiti okoliša (N.N. br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (N.N. br. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Zakon o zaštiti od buke (N.N. br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o normizaciji (N.N. br. 80/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (N.N. br. 74/14, 111/18, 114/22)
- Pravilnik o mjernim jedinicama (N.N. br. 88/15, 16/20)
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (N.N. br. 103/08)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (N.N. br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Pravilnik o nadzoru građevinskih proizvoda (N.N. br. 113/08)
- Pravilnik o kontroli projekata (N.N. br. 32/14, 72/20)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (N.N. br. 118/19, 65/20)
- Pravilnik o održavanju građevina (N.N.br. 122/14, 98/19)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (N.N. br. 35/18, 104/19)
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (N.N. br. 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19, 150/22)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (N.N. br. 17/17, 75/20, 7/22)

Nedelišće, listopad 2025.

PROJEKTANT
Mislav Margetić, mag.ing.mech.

B. TEHNIČKI DIO

1. TEHNIČKI OPIS

1.1. Općenito

UVOD

Planirani zahvat u prostoru odnosi se na **rekonstrukciju postojeće zgrade III. Osnovne škole Čakovec i Centra za odgoj i obrazovanje (COO)** na k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec. Navedena predmetna građevina nalazi se na adresi Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26 u gradu Čakovec, Međimurska županija. Rekonstrukcija se provodi jer je za Centar za odgoj i obrazovanje izgrađena nova građevina u koju će se spomenuta ustanova preseliti do kraja 2025.g. te time III. OŠ dobiva prostorne kapacitete koje treba prilagoditi kako bi se omogućilo provođenje cjelodnevne nastave.

Osim rekonstrukcije unutar postojećih gabarita škole, projektom se planira dogradnja male dvorane na jugozapadu, dizala unutar postojećeg atrija i spojnog hodnika na katu te uređenje vanjskih površina škole.

Predmetna građevina je zgrada javne i društvene namjene – osnovna škola koja se sastoji od nadzemnih etaža (P+1) te se prostire unutar maksimalnih gabarita 88,10 m x 54,50 m. Položena je u smjeru istok-zapad.

Predmetna građevina (III. OŠ (prizemlje+kat) i Centar za odgoj i obrazovanje (prizemlje)) je izgrađena na temelju građevinske dozvole, odnosno

***Rješenja**, BROJ: 04/3-4331/1-1970.g*
Općinski zavod za urbanizam i komunalne poslove u Čakovcu, 18.IX.1970.g.,

nakon čega je ishođena uporabna dozvola, odnosno

***Rješenje** , BROJ: 04/3-Up-4289/1-1971*
Općinski zavod za urbanizam i komunalne poslove u Čakovcu, 20. XII 1971.g.

1975.g. se pristupa dogradnji Centra za odgoj i obrazovanje (djelomična dogradnja prizemlja i dogradnja kata) na temelju građevinske dozvole, odnosno

***Odobrenja za građenje,** BROJ: 04/3-UpI-933/1-1975.,*
Zavod za urbanizam i komunalne poslove Čakovec, 28.3.1975.,

nakon čega je ishođena uporabna dozvola, odnosno

***Rješenje,** BROJ: 04/3-Up-5900/75.*
Općinski sekretarijat za urbanizam, komunalne i imovinsko-pravne poslove u Čakovcu, 13.2.1976.g.

Navedeni zahvat nalazi se na području visoke razine podzemne vode te je izrađen Geotehnički elaborat. (Izrađivač: GEO-TIM d.o.o, M.Trnine 16, Čakovec, RN 34/2025, Petar Colev, ing.geot.)

PROJEKTNI ZADATAK

Glavni projekt izrađuje se na zahtjev Ministarstva znanosti, obrazovanja i mladih (MZOM) koji u okviru Nacionalnog plana oporavka i otpornosti (NPOO) investira u odgojno-obrazovni sustav. Cilj je osigurati infrastrukturne i materijalne kapacitete za prelazak osnovnih škola u jednu smjenu i provođenje cjelodnevne škole što znači ulaganje u izgradnju, rekonstrukciju i opremanje osnovnih škola te školskih sportskih dvorana.

Na česticama 2457/2, 2457/3 i 2457/4, k.o. Čakovec nalazi se postojeća zgrada u kojoj djeluju dvije ustanove: Centar za odgoj i obrazovanje pohađaju učenici s teškoćama u razvoju u dvije smjene te III.OŠ koju pohađaju učenici od 1.-8. razreda iz Čakovca te radi u dvije smjene.

Do kraja 2025.g., Centar za odgoj i obrazovanje će se iseliti u vlastitu građevinu te je nužna rekonstrukcija prostora u kojem su djelovali kako bi III.OŠ mogla prijeći u jednu smjenu i provođenje cjelodnevne nastave.

U školskoj godini 2026./2027.g. prijeći će u jednosmjenski rad i imati 16 razrednih odjela (kapacitet razrednog odjela razredne i predmetne nastave je 28 učenika), za što je potrebno osigurati 17 učionica i 9 kabineta.

Za potrebe Poziva na dostavu projektnih prijedloga „Izgradnja, rekonstrukcija i opremanje osnovnih škola za potrebe jednosmjenskog rada i cjelodnevne škole“, izrađeno je Idejno rješenje kojim se **rekonstruira postojeća građevina kako bi se zadovoljili parametri prema Normativima dimenzioniranja osnovnih škola u RH 2022 za tip škole sa 16 razrednih odjela (8x28 + 8x28).**

Analizom postojećeg stanja je utvrđeno da nedostaje: 1 nova učionica (56 m^2), 6 kabineta za nastavu i manje radne grupe (28 m^2) + proširenje 2 kabineta koja su nedostatne površine, 2 spremišta uz specijaliziranu učionicu (14 m^2), proširenje 2 specijalizirane učionice koje su nedostatne površine (70 m^2), knjižnica sa spremištem knjiga i prostorom knjižničara, 2 ureda stručne službe, adekvatan kuhinjski pogon te energetsko tehnički blok. **Idejnim projektom je rekonstruirana građevina unutar postojećih gabarita kojim su projektirane sve prostorije koje nedostaju.**

U sklopu postojeće škole, nalazi se školska sportska dvorana koja je dimenzijama manja od jednodielne. S obzirom na broj i veličinu razrednih odjela, nedostaje 1 mala školska sportska dvorana dimenzija 14x14x5 m koja će se dograditi uz zapadno pročelje južnog trakta sa učionicama.

Katna etaža je površinom manja od prizemlja, te su dijelovi kata COO-a i III.OŠ fizički razdvojeni. S obzirom da je potrebno osigurati povezanost svih prostorija kako bi se omogućilo nesmetano kretanje svih korisnika pa tako i osoba s invaliditetom i osoba smanjene pokretljivosti, projektom je predviđena dogradnja dizala i spojnog hodnika.

MZOM je na temelju predmetnog idejnog rješenja dostavilo Suglasnost kojom će se 100% novog školskog prostora te 100% nove školske sportske dvorane financirati iz Poziva, odnosno 86,60% vanjskog prostora.

S obzirom na različite načina financiranja, projektom će se građevina podijeliti na **4 FUNKCIONALNE UPORABNE CJELINE koje se mogu izvoditi istovremeno ili neovisno jedna o drugoj.**

(Temeljem članka 146. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24), ako se određeni dio

građevine može početi koristiti prije dovršenja cijele građevine, uporabna dozvola može se na zahtjev
investitora izdati prije dovršetka građenja cijele građevine i za dio građevine, ako je samostalna funkcionalna uporabna cjelina.)

I. FUNKCIONALNA UPORABNA CJELINA obuhvaća:

- dogradnju male školske sportske dvorane,

II. FUNKCIONALNA UPORABNA CJELINA obuhvaća:

- rekonstrukciju ustanove Centra za odgoj i obrazovanje te dogradnju dizala i spojnog hodnika na katu,

III. FUNKCIONALNA UPORABNA CJELINA obuhvaća:

- rekonstrukcija neophodnih prostora ustanove III.OŠ radi provođenja cjelodnevne nastave,

IV. FUNKCIONALNA UPORABNA CJELINA obuhvaća:

- rekonstrukciju dijela ustanove Centra za odgoj i obrazovanje u gospodarski blok (kuhinjski pogon, blagovaonica i energetsko-tehnički blok)

PROJEKTNI ZADATAK MAPE TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

Ovim projektom potrebno je riješiti slijedeće:

I.FUNKCIONALNA UPORABNA CJELINA

- grijanje i hlađenje prostora te pripremu PTV-a preko dizalice topline zrak-voda, u split izvedbi, s unutarnjom jedinicom s integriranim spremnikom PTV-a
- u maloj dvorani grijanje, hlađenje i ventilaciju riješiti preko ventilacijske jedinice s rekuperacijom zraka i vodenim izmjenjivačem za grijanje i hlađenje
- ventilacija sanitarija preko odsisnih kupaonskih ventilatora

II.FUNKCIONALNA UPORABNA CJELINA

- rekonstrukcija postojeće kotlovnice
- grijanje i hlađenje preko dizalica topline zrak-voda, u monoblok izvedbi, koje se povezuju na novi i postojeći sustav, u kombinaciji s postojećim plinskim kotlom
- priprema PTV-a vrši se preko postojećeg sustava pripreme PTV-a
- prostorije blagovane, učionica, kabineta, ureda, knjižnice te spojnog hodnika grijati i hladiti preko ventilokonvektora, dok sanitarije, hodnike i pomoćne prostorije grijati preko pločastih radijatora
- ventilacija učionica, ureda i knjižnice preko rekuperatora
- ventilacija sanitarija preko odsisnih ventilatora

III.FUNKCIONALNA UPORABNA CJELINA

- zadržava se postojeći sustav grijanja i pripreme PTV-a
- izmještanje radijatora u sanitarijama

IV.FUNKCIONALNA UPORABNA CJELINA

- proračun ventilacije kuhinje te odabir kuhinjskih napa i klima komore
- pokriti ventilaciju blagovaonice preko klima komore kuhinje
- instalacija plina za plinska trošila u kuhinji

Proračun gubitaka topline rađen je na osnovu norme HRN EN 12831, uz vanjsku proračunsku temperaturu od -14.9°C (Varaždin). dok je proračun toplinskih dobitaka rađen prema normi VDI 2078, uz vanjsku proračunsku temperaturu +35°C. Temperature unutar prostorija odabrane su prema namjeni istih, a u skladu s važećim propisima.

1.2. Postojeće stanje

SUSTAV GRIJANJA I PRIPREME PTV - KOTLOVNICA

Kao energent za grijanje i pripremu PTV-a u predmetnoj građevini se koristi prirodni plin, dok se za pripremu PTV-a, uz prirodni plin, koristi i energija sunca. U sklopu predmetne građevine nalazi se plinski kotao učina grijanja 531-690kW, povezan na razdjelnik i sabirnik za 4 kruga grijanja: škola, hall, dvorana i specijalna škola. Postojeće grijanje je radijatorsko po svim krugovima. Postojeći sustav grijanja se zadržava te će se koristiti kao pomoćni sustav grijanja pri niskim vanjskim temperaturama odnosno kada je jedna od dizalica topline u kvaru. Kotao će se povezati na sustav preko hidrauličke skretnice na polaz novog sustava prema razdjelnicima i sabirnicima. Zaštita povratnog voda kotla izvest će se preko troputnog miješajućeg ventila s pogonom i cirkulacijske kotlovske pumpe. Radijatorski krug grijanja specijalne škole se zadržava, uz prilagođavanje novo projektiranom kapacitetu radiajtorskom grijanja. Preostale cirkulacijske pumpe će se zamijeniti s elektronskim pumpama jednakih hidrauličkih karakteristika.

RAZVOD GRIJANJA - COO

Prostorije COO griju se preko radijatora povezanih na razdjelnik i sabirnik u kotlovnici. Sva instalacija i ogrjevna tijela (radijatori) će se u potpunosti demontirati i zbrinuti u skladu s DNSH načelima. Novim će se sustavom predvidjeti ventilokonvektori, dok će se u sanitarijama i na hodnicima predvidjeti novi pločasti radijatori.

KUHINJA

U sklopu predmetne građevine nalazi se školska kuhinja, koja će se u potpunosti ukloniti te se iste prostorije prenamijenjuju u učionice. U sklopu COO se nalazi i manja čajna kuhinja, koja se također ukida. Svaka od navedenih kuhinja ima vlastiti plinski priključak te će se isti ukloniti. U sklopu rekonstrukcije COO se predviđa nova školska kuhinja, za koju će se predvidjeti novi priključak plina.

1.3. Projektirano stanje

INSTALACIJA PLINA

Priključni plinovod, redukcija tlaka, mjerenje potrošnje i razvodni plinovod

Građevina ima ukupno 3 plinske stanice svaka sa svojim plinomjerom. Jedan plinomjer za potrebe plinske kotlovnice te dva plinomjera za potrebe kuhinja u školi. Plinska MRS i pripadajući ogranak plinskog priključka koji se nalazi na zapadnoj strani građevine, a služe za potrebe jedne od kuhinja, će se demontirati i blindirati. Demontaža MRS je nužna jer će se na tu poziciju ugraditi nova klima komora za potrebe ventilacije nove kuhinje.

Plinski priključak, plinska MRS i mjerene plinske instalacije za potrebe kotlovnice i kuhinje u istočnom djelu građevine se ne mijenjaju i nisu predmet ovog projekta.

Za potrebe nove rekonstruirane kuhinje ugradit će se nova plinska MRS na sjeverno pročelje građevine.

Prema uvjetima distributera, građevina će se spojiti na postojeći niskotlačni plinovod (p=100 mbar).

Novi priključni plinovod PE d40 p=100 mbar će se spojiti na plinovod ugradnjom sedla za spoj pod tlakom. Novi plinski priključak će se voditi do nove plinske MRS koja će se ugraditi na sjeverno pročelje građevine u zidni plinski ormar. Prije izlaza plinskog priključka iz zemlje će se ugraditi prijelazni komad PE/Č d40/DN32. Prije ulaza u plinsku MRS će se ugraditi plinska kuglasta slavina DN32, a zatim unutar MRS plinski filtar, te plinski regulator tlaka sljedećih karakteristika:

Pul=100 mbar
Piz=22 mbar
opruga zelena 955-200-10 (piz=15-35 mbar)
sapnica 8,0 mm (5/16")
Qmax=16 m3/h

Nakon plinskog regulatora tlaka, ugradit će se plinomjer na mijeh G-10 DN32 sa integriranim temperaturnim korektorom plina. Plinomjer ima sljedeće tehničke karakteristike:

Qnaz=10,0 m3/h
Qmax=16,0 m3/h
Qmin=0,10 m3/h
DN32

Dalje će se plinska instalacija voditi u građevinu gdje će se prije ulaza u kuhinju ugraditi plinski EM ventil koji će se upariti sa radom kuhinjske nape.
Spoj plinskih trošila na plinsku instalaciju vrši sa čeličnim bešavnim cijevima, kao i odgovarajućim spojnim i brtvenim materijalom atestiranim za upotrebu u plinskim instalacijama. Sve metalne dijelove plinske instalacije potrebito je spojiti sa najbliže izvedenim uzemljenjem. Prodore cjevovoda kroz zid potrebno je izvesti u zaštitnoj cijevi, zabrtvljenom neutralnim silikonskim kitom.
Prije polaganja plinovoda u zemljani rov, potrebno je postaviti pješčanu posteljicu min 10 cm, a i nakon polaganja plinovoda cca 10 cm iznad cijevi. Iznad plinovoda obavezno treba postaviti traku sa natpisom «POZOR-PLIN» na dubini oko 60 cm ispod razine tla. Prije plinskih trošila ugraditi će se plinske kuglaste slavine radi mogućnosti brzog zatvaranja dotoka plina. Na mjestima gdje se plinska instalacija križa sa ostalim instalacijama potrebno je ugraditi zaštitnu kolonu.
Prije izvođenja radova potrebno je dobiti suglasnost distributera plina. Za svu ugrađenu opremu potrebno je dobaviti valjane ateste na hrvatskom jeziku. Detalji razvodnog plinovoda prikazani su u grafičkom dijelu projekta. Prije puštanja prirodnog plina u plinsku instalaciju, potrebno je distributeru plina dostaviti završno izvješće nadzornog inženjera.

Ispitivanje instalacije plina

Instalaciju plina nakon izvršene montaže potrebno je ispitati tlačnom probom. Instalacija plina mora biti nepropusna, mehanički otporna i zaštićena od atmosferilija i korozije.
U niskotlačno području do 100 mbar plinski cjevovodi podliježu prethodnom i glavnom ispitivanju. Prethodno ispitivanje je ispitivanje na čvrstoću, a glavno na nepropusnost.
Prethodno ispitivanje vrši se pri ispitnom pritisku od 1 bar, pa se zbog toga moraju skinuti plinomjer i armature koje su predviđene za ispitni tlak od 0,5 bar. Ako se koriste armature većeg ispitnog pritiska od 1 bar, tada se one mogu uključiti u ispitivanje. Za vrijeme prethodnog ispitivanja čelični dio cjevovoda treba lagano kucati drvenim čekićem, da bi prašina ili prljavština oslobodila eventualno začepljene pore, kao i da se otkriju greške na materijalu i zavarima. Nakon završenog

ispitivanja komprimirani zrak ili inertni plin treba uspješno odstraniti iz cjevovoda. Prilikom tlačne probe ispitivani dio plinovoda ne smije biti spojen na plinovod koji se nalazi u pogonu.
Glavno ispitivanje provodi se pritiskom od 110 mbar, a obuhvaća i zaporne uređaje ispred trošila. Ovo ispitivanje treba provoditi sa U-cijevnim manometrom, obzirom da je zahtijevana točnost očitanja 0,1 mbar. Vrijeme čekanja je najmanje 30 minuta, te ima za cilj da se dobiju točni rezultati.

Puštanje u pogon

Radove na postojećoj plinskoj instalaciji voditi sa najvećom mjerom opreza, tek pošto se sa sigurnošću utvrdi da u cjevovodu nema plina. Radove na zavarivanju plinskog cjevovoda mogu vršiti samo atestirani zavarivači. Posebno važna sigurnosno tehnička mjera kod puštanja u rad novoizgrađene plinske instalacije je da se neposredno prije puštanja plina u instalaciju utvrdi da su provedene odgovarajuće tlačne probe za predviđeni radni pritisak i da se pregleda da li su otvori na cjevovodu zatvoreni. Nakon što se donese zaključak da se plin može pustiti u instalaciju, potrebno je cjevovode propuhati plinom, tako da se iz njih istjera sav inertni plin ili zrak. Propuhivanje vertikalnih vodova preko plinomjera i instalacije je nesvrsishodno jer može oštetiti plinomjer. Nakon što je plin pušten u instalaciju, potrebno je sva spojna mjesta, koja nisu ranije ispitana, sada ispitati premazivanjem pjenušavim sredstvom. To su svakako priključci plinomjera i izlazna strana priključaka plinskih trošila, te regulator tlaka plina i ostalih dijelova plinske instalacije koji su naknadno montirani.

Materijal plinskih cijevi

Sve čelične cijevi koje će se koristiti su crne bešavne cijevi prema DIN-u 2448 normalne debljine stjenke, kvaliteta St 35 prema DIN 1700, s tehničkim uvjetima isporuke prema DIN-u 1629 odnosno iz materijala Č1212. s tehničkim uvjetima izrade i isporuke prema HRN C.B2.071. ili bešavne čelične srednje teške cijevi navojne prema DIN 2440 kvalitete St 00, a s tehničkim uvjetima isporuke prema DIN 1629, odnosno prema HRN C.B5.225, materijal Č.0000 prema HRN C.B5.020.
Razvodna plinska mreža pod zemljom izvodi se iz cijevi od tvrdog polietilena za plinovode prema ISO 4437, ISO S8, DIN 8074 i DVGW 477. U slučaju oborina ili vjetra, zavarivanje nije dozvoljeno, ako spoj pripremljen za zavarivanje i zavarivač nisu dobro zaštićeni od navedenih nepogoda. Pri zavarivanju cijevi iz tvrdog polietilena potrebno je provesti mjere zaštite ukoliko je vanjska temperatura ispod +5°C, nepovoljan utjecaj vlage ili postoje uvjeti za pregrijavanje cijevi uslijed prejakog sunčevog zračenja.
Ispitivanje cijevi na nepropusnost izvodi se ovisno o visini tlaka koji vlada u plinovodu. Za tlačno područje 20 mbar ispitivanje se vrši komprimiranim zrakom tlaka 2 bar u trajanju 24 h.

Antikorozivna zaštita plinovoda

Ukopani čelični dijelovi plinovoda bit će nakon ispitivanja nepropusni, čvrstih zavara, antikorozivno izolirani na terenu klasičnom izolacijom: osnovni premaz ibitolom i impregnirano dekorodal ili plastizol trakom na površini očišćenoj od svih nečistoća do metalnog sjaja.
Antikorozivna zaštita nadzemnih dijelova plinovoda i nosivih elemenata sastojati će se od premaza temeljnom bojom na prethodno očišćenu površinu od svih nečistoća do metalnog sjaja i od dva premaza zaštitne boje, žute za cjevovod, a sive za nosive elemente cjevovoda i opremu.

Za vješanje cijevi izvodi se jednostrukim cijevnim pričvrsnicama, sidrenim u nosive zidove građevine, stropnu konstrukciju građevine ili konzolne nosače cijevi, sa horizontalnim razmakom kako slijedi:

Nazivni promjer (DN)	Razmak nosača (m)
15	2,75
20	3,00
25	3,50
32	3,75
40	4,25
50	4,75
65	5,50
80	6,00
100	6,00
125	6,00

Zaporni organi

Zaporni organi (plinske kuglaste slavine) upotrebljeni kao sastavni dijelovi plinske instalacije iz ovog projekta su:

- standardni navojni plinski kuglasti ventili s unutrašnjim (ženskim) cilindričnim cijevnim navojem prema DIN 2999 odnosno HRN M.BO.056 za specificirane nazivne otvore od min. NP 10.

Fitinzi upotrijebljeni kao sastavni dijelovi plinske instalacije iz ovog projekta su ili standardni navarni čelični prema DIN-u za specificirane nazivne otvore i pritisak NP 16 ili standardni navojni od kovkastog (temper) lijeva s cilindričnim cijevnim navojem prema DIN 2999 ili DIN 2950, odnosno HRN M.B0.056 za specificirane nazivne otvore do min. NP 10.

Plinska trošila

Predviđeno je da se u predmetnoj građevini ugrade slijedeća plinska trošila:

- plinska nagibna tava snage 20 kW – kom 1
- plinski štednjak snage 34 kW – kom 1
- plinski kuhinjski kotao snage 24 kW – kom 1
- plinski štednjak snage 42 kW – kom 1

I.FUNKCIONALNA UPORABNA CJELINA – MALA DVORANA

Grijanje i hlađenje prostora te priprema PTV-a

Kao energent za grijanje i hlađenje prostora te pripremu PTV-a I. funkcionalne uporabne cjeline odnosno dogradnje male školske sportske dvorane koristi se električna energija.
Kao uređaj za pokrivanje potreba za grijanjem i hlađenjem prostora te pripremu PTV-a koristi se dizalica topline zrak-voda, u split izvedbi, nazivnog učina grijanja 16.8kW u režimu A7/A35 odnosno 16.1kW u režimu A7/A55, dok je nazivni učin hlađenja 14kW u režimu A35/W7. Pri nižim vanjskim temperaturama ista ostvaruje učin grijanja od 14.3kW (A0/W35), 12.8kW (A0/W55), 14kW (A-5/W35), 12.6kW (A-5/W55), 10.7kW (A-15/W35) odnosno 6.82kW (A-15/W55). Koristi se unutarnja jedinica s integriranim PTV spremnikom od 200 litara, integriranim akumulacijskim spremnikom, volumena 30 litara, jednim direktnim krugom grijanja/hlađenja te jednim miješajućim krugom podnog grijanja. Ista ima integrirane ekspanzijske posude za krug grijanja/hlađenja te za PTV. U sklopu unutarnje jedinice nalazi se pomoćni električni grijač s tri stupnja rada i učina 3/6/9kW, čime se pokrivaju vršne potrebe objekta, a isti se koristi i za temperiranje objekta u slučaju kvara vanjske jedinice dizalice topline – rad kao elektrokotao.
Kao radni medij koristi se ekološki prihvatljiv medij R32. Sustav je dvocijevni te se sastoji od direktnog kruga grijanja/hlađenja preko ventilacijske jedinice za grijanje, hlađenje i rekuperaciju zraka, kojim se pokrivaju potrebe prostora male dvorane, te miješajućeg kruga podnog grijanja za pokrivanje potreba garderoba sa sanitarijama i hodnikom te potrebe sportske dvorane preko sportskog poda. Krugovi podnog grijanja povezuju se na podžbukne ormariće podnog grijanja. U ormarić podnog grijanja za garderobe sa sanitarijama i hodnikom imaju ugrađene servopogone i topmete, a u ormarić se ugrađuje i bazni element. Podno grijanje dvorane izvodi se preko dva podžbukna ormarića, gdje se na ulazu postavljaju dvoputni zonski ventili, koji se povezuju na bazni element u ormarić u sanitarijama. Smještaj opreme te protoci mogu se vidjeti u grafičkom dijelu projekta.

Za hlađenje, a i grijanje, kabineta nastavnika koristi se split klima uređaj (dizalica topline zrak-zrak) nazivnog učina hlađenja 3.51kW (A35/A27) odnosno nazivnog učina grijanja 3.81kW (A7/A20). Vanjska jedinica klima uređaja postavlja se uz vanjsku jedinicu dizalice topline na krov iznad spremišta.

Automatika

Sustav se upravlja preko automatike dizalice topline, koja vodi krugove grijana prema vanjskoj temperaturi. Na automatiku se povezuju signali baznog elementa za start kruga podnog grijanja odnosno dolazni signal ventilacijske jedinice, kada postoji potreba za grijanjem odnosno hlađenjem prostora dvorane. Temperatura prostorija podnog grijanja postavlja se preko sobnih termostata, dok se postavljanje temperature prostorije dvorane postavlja preko upravljačkog modula ventilacijske jedinice. Temperatura PTV-a postavlja se preko automatike dizalice topline. Postavljanje temperature prostorije u kojoj se nalazi split klima uređaj vrši se preko daljinskog upravljača split klima uređaja.

Cjevovodi

Povezivanje unutarnje i vanjske jedinice dizalice topline vrši se predizoliranim bakrenim cijevima profila Φ9.52/Φ15.88, dok se unutarnja i vanjska jedinica split klima uređaja (dizalice topline zrak-zrak) izvodi profilom Φ6.35/Φ9.52. Povezivanje razdjelnika podnog grijanja te ventilacijske jedinice na unutarnju jedincu dizalice topline vrši se pocinčanim čeličnim press cijevima. Sve cijevi unutar grijanih prostorija izoliraju se u debljini 1/3 promjera cijevi, dok se cijevi za hlađenje izoliraju izolacijom s parnom branom.

Ventilacija prostorija

Ventilacija prostora dvorane vrši se preko ventilacijske jedinice za grijanje, hlađenje i ventilaciju (rekuperaciju) s vršnim protokom recirkulacije zraka od 1100m3/h te vršnim protokom rekuperacije od 920m3/h. Ventilacijska jedinica ima integriran vodeni izmjenjivač za grijanje (vršnog učina grijanja 6.8kW u režimu 50/45°C) i hlađenje zraka (vršnog učina 5.3kW u režimu 7/12°C) te omogućuje način rada kao recirkulacijska jedinica s dodavanjem svježeg zraka prema osjetnicima CO2 i RH. Jedinica se na sustav povezuje fleksibilnim spojem te se na priključke prema dvorani postavljaju prigušivači buke. U slučaju zaleđivanja izmjenjivača uređaj koristi funkciju disbalansa protoka kako bi se odledio izmjenivač. Dovod zraka u prostoriju dvorane vrši se preko varijabilnih vrtložnih distributera Φ250, za prostorije od 4 do 10m, sa zakretnim lopaticama s termosenzibilnim pogonom. Odsis zraka iz prostorije vrši se preko odisne rešetke dimenzija 825x225mm, s pomičnim lamelama. Razvod zraka izvodi se izoliranim spiro cijevima.

Ventilacija sanitarija vrši se preko odsisnih ventilatora te se u prostoru WC-a nalazi odsisni ventilator Φ100, dok se u prostoru tuševa nalazi nalazi odsisni ventilator Φ125. Svi ventilatori imaju timere i zaklopke, te se pale na senzor, a povezuju se na zajedničku spiro cijev, koja se izvodi na krov.

Odabir uređaja za grijanje, hlađenje i ventilaciju može se vidjeti u dijelu 2.6.12. Odabir uređaja za grijanje i hlađenje dvorane te se proračun ventilacije može vidjeti u dijelu 2.6.13. Proračun ventilacije, dok se smještaj opreme može se vidjeti u grafičkom dijelu projekta.

II.FUNKCIONALNA UPORABNA CJELINA – REKONSTRUCIJA COO TE SPOJNI HODNIK

KOTLOVNICA

Kao primarni energent za grijanje i hlađenje prostora II. funkcionalne uporabne cjeline odnosno rekonstrukcije COO, a i preostale dvije uporabne cjeline koje dijele zajednički sustav, koristi se električna energija, dok se kao sekundarni energent koristi prirodni plin. Prirodni plin se uz energiju sunca koristi za pripremu PTV-a.
Kao uređaji za grijanje i hlađenje prostora koriste se dvije visokotemperaturne dizalice topline zrak-voda, u monoblok izvedbi, koje rade u kaskadi, svaka nazivnog učina grijanja 106kW u režimu A7/W35 odnosno 104kW u režimu A7/W55, dok je nazivni učin hlađenja 90kW u režimu A35/W7. Pri nižim vanjskim temperaturama ista ostvaruje učine od 97kW (A-10/W35), 93.3kW (A-10/W55), 78kW (A-15/W35) odnosno 77kW (A-15/W55). Kao radni medij dizalice topline koriste R290. Iste

se preko pločastog rastavljivog izmjenjivača nazivnog učina 210kW, s radnim medijem primara - voda + glikol 30% (protok 38m3/h, temperaturni režim 7/12°C (hlađenje)) odnosno radnim medijem sekunadara – vodom (protok 36m3/h, temperaturni režim 14/9°C (hlađenje)), povezuju na akumulacijski spremnik za hladnu i toplu vodu, volumena 1500 litara. Pločasti izmjenjivač i akumulacijski spremnik smještaju se u prostoriju spremišta ispod stubišta u postojećoj školi, a tamo se i ugrađuje cirkulacijska pumpa sekundarne strane akumualcijskog spremnika, kojom se medij distribuira prema razdjelnicima. Na polazni se vod, preko hidrauličke skrentice DN125, povezuje postojeći plinski kotao, učina grijanja 531-690kW. Isti se koristi za pokrivanje vršnih potreba objekta te u sluaju kvara jedne od dizalice toplina. Sustav grijanja i hlađenja je dvocjevni te se vodi osam krugova. Četiri radijatorska kruga: rekonstrukcija COO, hall, dvorana i postojeća škola povezuju se na postojeći razdjelnik i sabirnik, dok se za krugove grijanja i hlađenja predviža novi polazno-povratni razdjelnik. Na isti se povezuje ventilokonvektoriski krug rekonstrukcije COO te krug klima komore nove školske kuhinje, dok se preostala dva kruga ostavljaju kao rezerva za povezivanje dvije granje grijanja/hlađenja postojeće škole u budućnosti. Održavanje tlaka u sustavu vrši se preko ekspanzijskog modula za održavanje tlaka, dok se sustav dopunjava preko ionskog omekšivača. Pripreme PTV-a vrši se u spremnici s uronjenim izmjenjivačima za solarno toplovodno zagrijavanje PTV-a te izmjenjivačima za dogrijavanje preko plinskog kotla. Postojeći sustav pripreme PTV-a se u potpunosti zadržava.

Automatika

Kompletni sustav grijanja i hlađenja povezuje se na automatiku dizalice topline, koja, uz module proširenja, može voditi 5 miješajućih krugova grijanja/hlađenja te jedan direktan krug grijanja/hlađenja. Ista održava postavljenu temperaturu akumulacijskog spremnika te daje nalog dodatnom izvoru (plinskom kotlu) kada postoji potreba za radom istog za grijanje. Automatika sustava vodi dizalice topline u kaskadi. Prvo se pali dizalica topline s manje minuta rada te se prema potrebi pali druga dizalica topline. Priprema PTV-a vodi se preko postojećih regulatora solarnog kruga te regulatora kotla za pripremu PTV-a.

Cjevovodi

Postojeća instalacija izvedena je čeličnim cijevima te se ista zadržava. Novo projekirana instalacija izvodi se pocinčanim čeličnim press cijevima, dok se dio instalacije u zemlji, kojim se povezuju dizalice topline do prostorije s pločastim izmjenjivačem, izvode s predizoliranim cijevim Φ125/Φ200 (gdje cijev za strujanje medija izvodi iz PE-Xa, izlolacijski sloj iz PE pjene te zaštitna cijev iz PE-HD). Dimenzije i dionice cijevi mogu se vidjeti u grafičkom dijelu projekta. Sve cijevi unutar grijanih prostorija izoliraju se u debljini 1/3 promjera cijevi, dok se cijevi izvan grijanih zona te u vanjskom prostoru izoliraju u debljini 2/3 promjera cijevi. Izolacija cijevi za hlađenje izolira se izolacijom s parnom branom. Izolacija cijevi u vanjskom prostoru mora biti otporna na vremenske uvjete (UV zračenje i oborine).

VENTILOKONVEKTORSKI KRUG

Grijanje i hlađenje učionica, kabineta, ureda i knjižnice pokriva se parapetnim ugradbenim ventilokonvektorima u parapetnom zidu prozora. Na mjestima gdje to nije moguće predviđa se

standardni parapetni ventilokonvektor. Za pokrivanje potreba stubišta postavlja se stropni 4-smjerni kazetni ventilokonvektor, dok se prostor blagovaonice pokriva se preko kanalnih ventilokventkora. Prostor spojnog hodnika pokriva se preko stropnih jednosmjernih kazetnih ventilokonvektora s koanda efektom. Ispred svih ventilokonvektora se postavljaju balansirajući ventili.

Krug je dvocjevni s projektiranim režimom grijanja 45/40°C odnosno hlađenja 9/14°C, a na isti se povezuje i vodeni izmjenjivač rekuperatora u prizemlju. Ispred rekuperatora se postavlja balansirajući ventil. Krug se povezuje na polazno-povratni razdjelnik za toplu i hladnu vodu. Instalacija se izvodi pocinčanim čeličnim press cijevima. Sve cijevi izoliraju se u debljini 1/3 promjera cijevi, s parnom branom.

Upravljanje ventilokonvektorima vrši se preko zidnog upravljačkog panela, kojim se postavlja sobna temperatura te upravlja brzino, ventilatora i rasporedom uklopnih vremena.

Odabir ventilokonvektora nalazi se u dijelu 2.6.6. Odabir ventilokonvektora, dok smještaj opreme i dimenzije cjevovoda mogu vidjeti u grafičkom dijelu projekta.

RADIJATORSKI KRUG

Grijanje sanitarija, hodnika te pomoćnih prostorija kuhinje vrši se preko pločastih kompakntih radijatora. Krug se povezuje na postojeći razdjelnik i postojeći sabirnik u kotlovnici. Proračunski režim radijatorskog grijanja je 45/35°C. U svaki se radijator ugrađuje dinamički, tlačno neovisni termostatski ventil s anti-vandal glavom. Instalacija se izvodi pocinčanim čeličnim press cijevima. Sve cijevi unutar spuštenog stropa ili zidova izoliraju se u debljini 1/3 promjera cijevi.

Odabir ventilokonvektora nalazi se u dijelu 2.6.5. Odabir ventilokonvektora, dok smještaj opreme i dimenzije cjevovoda mogu vidjeti u grafičkom dijelu projekta.

VENTILACIJA PROSTORA

Učionice u prizemlju

Prostorije tri učionice u prizemlju ventiliraju se preko rekuperatora zraka nazivnog protoka svježeg zraka 1450m3/h. Uređaj ima integriran vodeni izmjenjivač za dogrijavnje i hlađenje zraka, dok se protok svježeg zraka vodi prema osjetnicima CO2 i RH. Ispred uređaja se postavlja predgrijač zraka, vršnog učina 6kW (400V/3f/50Hz). Jedinica se na sustav povezuje fleksibilnim spojem te se na sve priiključke postavljaju prigušivači buke. Razvod zraka izvodi se izoliranim spiro cijevima, a na prelazima kroz požarne odjeljke se postavljaju protupožarne zaklopke, s automatskim zatvaranjem na 72°C te ponovnim ručnim otvaranjem. Dobava i odsis zraka u prostoriju vrši se preko tlačne odnosno odsisne rešetke s dva reda podesivih lamela.

Uredi na katu

Prostorije ureda na katu ventiliraju se preko rekuperatora zraka nazivnog protoka svježeg zraka 540m3/h. Uređaj ima integriran predgrijač zraka od 2kW, koji se koristi za topljenje leda s izmjenjivača, te se iza uređaja postavlja cijevni grijač zraka od 2kW za dogrijavanje zraka nakon izmjene topline. Na uređaj se postavljaju prigušivači buke na sve priključke. Razvod zraka izvodi

se izoliranim spiro cijevima. Izvodi rekuperatora u okoliš vrše se kroz krov objekta preko ventilacijskih lula. Dobava zraka u urede vrši se preko anemostata 300/8, dok se odsis odvije preko ventilacijskih rešetki.

Knjižnica, ured knjižničara i spremište knjiga

Prostorije knjižnice te ureda knjižničara i spremišta knjiga ventiliraju se preko rekuperatora zraka nazivnog protoka svježeg zraka 540m3/h. Uređaj ima integriran predgrijač zraka od 2kW, koji se koristi za topljenje leda s izmjenjivača, te se iza uređaja postavlja cijevni grijač zraka od 2kW za dogrijavanje zraka nakon izmjene topline. Na uređaj se postavljaju prigušivači buke na sve priključke. Izvodi rekuperatora u okoliš vrše se kroz krov objekta preko ventilacijskih lula. Dobava zraka te odsis iz prostorija vrši se preko ventilacijskih rešetki s dva reda podesivih lamela. Razvod zraka izvodi se izoliranim spiro cijevima, a na prelazima kroz požarne odjeljke se postavljaju protupožarne zaklopke, s automatskim zatvaranjem na 72°C te ponovnim ručnim otvaranjem.

Sanitarije

Odsis zraka iz sanitarija vrši se preko odsisnih kupaonskih ventilatora te preko cijevnih ventilatora u kombinaciji sa zračnim odsisnim ventilima. Smještaj opreme te tehničke karakteristike opreme mogu se vidjeti u grafičkom dijelu projekta.

Proračun ventilacije može se vidjeti u dijelu 2.6.13. Proračun ventilacije, dok se karakteristike rekuperatora nalaze u dijelu 2.6.14. Odabir rekuperatora zraka. Smještaj opreme može se vidjeti u grafičkom dijelu projekta.

III.FUNKCIONALNA UPORABNA CJELINA – POSTOJEĆA ŠKOLA

Grijanje prostora i priprema PTV-a

Predmetna cjelina ima postojeći sustav radijatorskog grijanja u dva kruga: hall i škola. Prostorija postojeće kuhinje se prenamijenjuje u tri učionice. U postojećim prostorijama nalaze se radijatori, koji se zadržavaju kao i ostatak instalacije. Funkcionalna uporabna cjelina obuhvaća rekonstrukciju sanitarija u zapadnom dijelu cjeline, gdje se zadržavaju postojeći radijatori te se isti izmještaju na nove pozicije, koje se mogu vidjeti u grafičkom dijelu projekta.

Ventilacija sanitarija

Ventilacija sanitarija vrši se preko kupaonskih odsisnih ventilatora te cijevnih ventilatora. Iza istih se postavljaju nepovratne kalpne te se isti, i u prizemlju i na katu, povezuju na zajedničku vertikalu koja se vodi na krov objekta. Ventilacija se pali na senzor pokreta te se ugrađuju ventilatori s timerom. Proračun ventilacije može se vidjeti u dijelu 2.6.13. Proračun ventilacije, dok se smještaj opreme može se vidjeti u grafičkom dijelu projekta.

IV.FUNKCIONALNA UPORABNA CJELINA – KUHINJA I BLAGOVAONICA

Proračunom prema EN 16282 (04/2018) za potrebe kuhinje potrebno je odvesti 8728m3/h zraka. Ventilacija prostorije kuhinje vrši se preko četiri kuhinjske nape:

a) središnja kuhinjska napa iznad termobloka s integriranim UV lampama – dimenzija – ŠxVxD: 2500x435x2300mm, protoka odsisa: 5557m3/h te protoka dobava: 4370m3/h; dimenzije priključaka: odsis 2x 400x400mm, dobava 2x 500x300mm
b) zidna kuhinjska napa iznad konvektomata i el. kuhala s integriranim UV lampama - dimenzija – ŠxVxD: 2300x435x1150mm, protoka odsisa 1246m3/h; dimenzije priključka: Φ315
c) zidna kuhinjska napa iznad perilice crnog suđa – dimenzija – ŠxVxD: 1300x435x1100mm, protoka odsis 693m3/h; dimenziaja priključka: Φ250
d) zidna kuhinjska napa iznad perilice bijelog suđa – dimenzija – ŠxVxD: 1200x435x1100mm, protoka odsis 693m3/h; dimenziaja priključka: Φ250

U prostoriju je potrebno dovesti 7370m3/h, što se djelomično vrši preko središnje nape u volumnom protoku od 4370m3/h, dok se 3000m3/h vodi u prostor blagovaonice učenika, preko 5 ventilacijskih rešetki 825x125mm, s dva reda podesivih lamela i regulacijskom zaklopkom, te prostor blagovaonice za osoblje, preko jedne ventilacijske rešetke 825x125mm, s dva reda podesivih lamela i regulacijskom zaklopkom.
Ventilacija kuhinje vrši se preko klima komore s vodenim izmjenjivačem, učina grijanja 47.7kW u režimu 50/40°C ondnosno učina hlađenja 38kW u režimu 7/13°C. Klima komora se povezuje preko pločastog izmjenjivača na krug polazno-povratnog razdjelnika.
Regulacija klima komore vrši se preko zidnog panela, dok se regulacija UV lampama vrši preko upravljačkog ormara za UV lampe. Kada se upali klima komora, kontakt na središnjoj napi pali UV lampe, a isti se koristi i za otvaranje plinskog EM ventila. Smještaj opreme može se vidjeti u grafičkom dijelu projekta.
Instalacija kuhinje izvodi se spiro kanalima i pravokutnim pocinčanim kanalima te se ista toplinski izolira i oblaže aluminijskim limom (kada nije u spuštenom stropu). U svrhu ispravnog balansiranja protoka ugrađuju se regulatori konstatnog protoka na odsisu napa konvektomata i el. kuhala odnosno napa perilica posuđa. Ispred istih napa se ugrađuju ručne regulacijske zaklopke. Regulator konstantnog protoka zraka postavlja se i na kanal prema ventilacijskim rešetkama u prostoru blagovaone.
Upravljanje sustavom ventilacije vrši se preko središnjeg ormara, koji upravlja radom odsisnog i dobavnog ventilatora, dogrijavanjem zraka preko pumpne grupe te otvara plinski EM ventil. Sustav je opremljen toplinskim osjetnicima i presostatima, čime se osigurava optimalan rad. Ključno načelo automatske kontrole jest identifikacija temperature iznad uređaja i u kuhinji. Ako se navedene temperature ne razlikuju, ventilatori rade samo pri minimalnoj brzini kako bi omogućili temeljnu razmjenu zraka u kuhinji. U tom je slučaju rad plinskih uređaja dopušten. Kada se temperaturna razlika u senzorima poveća, ulazni i izlazni ventilatori automatski počinju s bržim radom. Ako se temperaturna razlika i dalje povećava, brzina ventilatora se također povećava dok ne dođe do maksimalne. Kada se razlika smanji, automatski se smanji i snaga ventilatora ili se izmjena zraka svede na minimalnu razinu.

Tehničke karakteristike opreme mogu se vidjeti u dijelu 2.6.15. Proračun kuhinje, dok se smještaj opreme može se vidjeti u grafičkom dijelu projekta.

1.3. Projektirani vijek uporabe i uvjeti održavanja

Projektirani vijek trajanja osnovne termotehničke opreme u godinama:

- dizalice topline	20
- akumulacijski spremnik, PTV	20
- ventilokonvektori	20
- klima uređaj	20
- rekuperatori	20
- ventilatori	20
- instalacija	50

Popis i intervali servisnih radova održavanja sistema

Uvjeti za navedeni vijek uporabe je odgovarajuće održavanje, redoviti pregledi i servisiranje opreme, provjere funkcionalnosti i pravovremena zamjena potrošnih dijelova.
Ispitivanje sustava tijekom održavanja obavezno je za sve uređaje sustave grijanja/hlađenja.
Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja sustava provodi se najmanje jednom godišnje.
Način obavljanja redovitih pregleda uključuje:

a) vizualni pregled,
b) servisiranje, zamjena i čišćenje dijelova sustava,
c) kontrola mjerenja projektiranih parametara temperature i buke, što se potvrđuje odgovarajućom dokumentacijom.

Izvanredni pregled sustava provodi se prije svake promjene na sustavu, nakon svakog izvanrednog događaja koji može utjecati na tehnička svojstva sustava ili izaziva sumnju u uporabljivost sustava te po inspekcijskom nadzoru, a uključuje ispitivanja sustava odgovarajućom primjenom normi.
Zamjena dijelova sustava mora se provesti na način da se tim radovima ne utječe na zatečena tehnička svojstva zgrade.
Građevni i drugi proizvodi kojima se zamjenjuju dijelovi sustava moraju ispunjavati zahtjeve prema odredbama posebnih propisa kojim se uređuju ti proizvodi.
Održavanje i redoviti servisi opreme moraju biti provedeni sukladno uvjetima održavanja i korištenja prema uputama proizvođača ugrađene opreme, kao i normama navedenim u ovom projektu.
Održavanje instalacija i opreme predviđenih ovim projektom nakon puštanja u uporabu, vlasnik, korisnik, odnosno osoba koja obavlja poslove upravljanja građevinom prema posebnom zakonu, mora povjeriti osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za obavljanje tih poslova.

PROJEKTANT

Mislav Margetić, mag.ing.mech.

2. DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

Obzirom na odabrane materijale, tip konstrukcije i način izvedbe građevine, predviđa se da će građevina pri normalnoj uporabi zadržati odgovarajuća svojstva u projektnom periodu. Obzirom na lokaciju same građevine u odnosu na susjedne objekte, komunalne i druge instalacije, građevina i korištenje građevine ne ugrožava pouzdanost susjednih građevina i stabilnost okolnog zemljišta, prometnica i sl.

2.1. Mehanička stabilnost i otpornost

Građevina treba biti projektirana i izgrađena tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti:
- rušenja cijele građevine ili nekog njezina dijela
- velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv
- oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat velike deformacije nosive konstrukcije
- oštećenja kao rezultata nekog događaja, u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku

U projektu građevinske statike obrađena je otpornost i stabilnost građevine.

2.2. Sigurnost u slučaju požara

Dizalice topline s radnim medijem R290 pripadaju kategoriji uređaja koji koriste zapaljive plinove, što zahtijeva posebne mjere zaštite od požara u skladu s odredbama HRN EN 378 i važećih nacionalnih propisa. Oko vanjskih jedinica potrebno je definirati zonu opasnosti uslijed mogućeg istjecanja plina. Zona opasnosti obuhvaća prostor u radijusu od najmanje 1 m oko svih priključnih elemenata, ventila i kompresorskih dijelova, dok minimalna udaljenost od izvora paljenja mora iznositi 3 m u svim smjerovima. Na krovu objekta, gdje su smještene tri jedinice, osigurava se udaljenost od najmanje 2 m od vodolovnih grla i drugih mjesta gdje bi se mogao zadržati plin u slučaju istjecanja. Strogo je zabranjeno skladištenje zapaljivih materijala unutar 2 m od uređaja. Na vidljivim mjestima moraju se postaviti oznake opasnosti koje upozoravaju na prisutnost zapaljivog plina. Servis i održavanje uređaja smije obavljati isključivo stručno i ovlašteno osoblje, uz uporabu anti-statičkih alata i zaštitne opreme. U zoni opasnosti zabranjeno je pušenje, uporaba otvorenog plamena te izvođenje radova koji mogu proizvesti iskru.

VRF sustavi s radnim medijem R32 klasificirani su kao uređaji koji koriste blago zapaljiv plin (A2L), sukladno normi HRN EN 378. Prilikom projektiranja i ugradnje obvezno je pridržavati se ograničenja maksimalne dopuštene količine rashladnog medija u jednoj zoni boravka, pri čemu prostor mora biti projektiran i izveden tako da spriječi stvaranje zapaljive smjese u slučaju istjecanja. Površina poda prostorija u kojima se nalaze unutarnje jedinice, s obzirom na način ugradnje istih -> u spuštenom stropu, zadovoljava tražene kriterije. Unutarnje jedinice smještaju se u prostorije s osiguranom prirodnom ili mehaničkom ventilacijom. Vanjske jedinice, smještene na krovu, moraju biti udaljene najmanje 2 m od vodolovnih grla i sličnih mjesta gdje se rashladni medij mogao nakupiti. U slučaju istjecanja, obavezna je evakuacija prostora i provjetravanje prije ponovnog boravka u istome. Moguća je i ugradnja detektora istjecanja rashladnog plina, osobito u prostorima s većom koncentracijom unutarnjih jedinica. Radovi na sustavu smiju se izvoditi samo

u skladu s uputama proizvođača i važećim propisima, uz zabranu uporabe otvorenog plamena te obvezno korištenje zaštitne opreme.

TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE unutar objekta moraju se projektirati i izvoditi na način da ne narušavaju integritet protupožarnih barijera. Prodori cjevovoda, kanala i instalacija kroz požarno otporne zidove i stropove izvode se isključivo uz primjenu certificiranih protupožarnih brtvi, manšeta i uložaka koji odgovaraju klasi otpornosti konstrukcije. Posebnu pozornost potrebno je posvetiti korištenju izolacijskih materijala, pri čemu je obvezna primjena negorivih ili teško gorivih materijala (najmanje klase A2-s1,d0), dok se gorivi materijali moraju prekinuti na granicama požarnih sektora i zamijeniti protupožarnim ulošcima.

Cirkulacijske pumpe smještaju se u tehničke prostorije ili kotlovnice prisutnosti zapaljivih materijala. Elektromotori pumpi moraju biti zaštićeni od pregrijavanja te izvedeni u skladu s propisanim IP zahtjevima, kako bi se osigurala otpornost na vlagu i povišene temperature. Električna oprema, poput razvodnih ormara, sklopnih jedinica i upravljačkih ploča, mora se nalaziti izvan zona u kojima postoji rizik od istjecanja zapaljivih rashladnih medija. U prostorima s povećanim rizikom, kao što su prostori s radnim medijima klase A2L ili A3 (R32, R290), zabranjena je uporaba opreme koja može proizvesti iskru, osim ako je izvedena u Ex zaštiti.

Tijekom rukovanja i servisiranja strojarskih instalacija, svi radovi smiju se obavljati isključivo uz primjenu anti-statičkih alata i zaštitne opreme, a izvođenje radova poput zavarivanja, brušenja i rezanja dopušteno je samo uz posebne mjere sigurnosti i ovlaštenje za rad s povišenim požarnim rizikom (tzv. „hot work permit“). Kako bi se spriječila mogućnost pojave iskre, svi metalni dijelovi sustava moraju biti pravilno uzemljeni, a zaštita od statičkog elektriciteta obvezna je za cjevovode, spremnike i kompresore u kojima može doći do nakupljanja naboja.

Poseban naglasak stavlja se na obuku osoblja koje upravlja ili održava instalacije. Djelatnici moraju biti upoznati s pravilima rukovanja, načinom postupanja u slučaju istjecanja rashladnog medija ili požara, te procedurama evakuacije. Redovite vježbe evakuacije doprinose smanjenju rizika i povećavaju spremnost korisnika objekta. U svim tehničkim prostorijama zabranjeno je skladištenje zapaljivih materijala jer oni povećavaju požarno opterećenje i otežavaju gašenje.

Projektirane mjere zaštite od požara

-Sva opreme i uređaji imaju odgovarajuće ateste.
-Svi primijenjeni materijali su negorivi i ne mogu prouzročiti odnosno prenositi požar.
izolacija ventilacijskih kanala treba biti negoriva, mineralna vuna (reakcije na požar A1 ili A2-s1,d0)
-Za zaštitu od atmosferskog pražnjenja na cijeloj građevini treba izvesti gromobransku zaštitu, što je obuhvaćeno projektom električnih instalacija.
-Zaštita od previsokoga statičkog naboja strojarskih instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije u građevini izvest će se premošćivanjem svih prirubničkih spojeva uzemljenjem.
-Vrsta strojarske opreme koja je ugrađ., uređaji, cijevi te instalacija grijanja i ventilacije, zajedno s istrujnim elementima, jest takva da nema opasnosti od izbijanja požara.

Toplinska izolacija cjevovoda tople i hladne vode te ventilacijskih kanala predviđena je od predfabricirane fleksibilne izolacije s parnom branom koja je negoriva, odnosno ne prenosi vatru. Kompletne instalacije bit će izrađene od negorivih materijala i ne mogu prouzročiti požar.

S obzirom na ugrađenu opremu, uvjeti za izbijanje požara su minimalni, a svode se uglavnom na sljedeće:
- zapaljenje zbog neispravnih električnih instalacija
- zapaljenje zbog atmosferskog pražnjenja
- unošenje izvora zapaljenja u opasnu zonu
- neobučenost i neodgovorno ponašanje zaposlenog osoblja te nepoštivanje elementarnih uvjeta zaštite od požara
- loše održavanje građevine (opreme, instalacije i materijala)
- greške pri požarnoj intervenciji
- lokacija građevine (prijenos požara sa susjednih građevina i na susjedne građevine).

Kako je iz prethodnog teksta vidljivo, navedeni potencijalni uvjeti nastanka požara svode se na ljudski faktor.

Zaštitna postrojenja

Uvjeti koji su ispunjeni da se osigura zaštita postrojenja su sljedeći:
- građevinskim projektom utvrđene su otpornosti protiv požara konstrukcije s obzirom na kategoriju građevine
- osnovnim građevinskim projektom određeni su putovi izlaženja iz preostalog dijela građevine u slučaju požara.
- projektom elektrike predviđena je mogućnost ručnog i automatskog isključenja napona u slučaju požara
- elektromotori predviđenih uređaja instalacije grijanja i ventilacije zaštićeni su od štetnih djelovanja od kratkog spoja rastavnim osiguračima odabranima prema poteznoj struji i standardu N.B2.742, 743, a od preopterećenja su zaštićeni bimetalnim relejom podešenim na nazivnu struju motora odnosno ugrađenim termosondama
- elektrovodovi su zaštićeni od preopterećenja i kratkog spoja rastalnim ili automatskim osiguračima
- za zaštitu od atmosferskog pražnjenja na cijeloj građevini treba izvesti gromobransku zaštitu, što je obuhvaćeno projektom električnih instalacija
- zaštita od previsokoga statičkog naboja strojarskih instalacija grijanja i ventilacije u samoj građevini izvest će se premoštenjem svih prirubničkih spojeva i uzemljenjem
- arhitektonsko-građevinskim projektom predviđena je dobava i postava aparata tipa S-9. Pod početnim gašenjem podrazumijevaju se mjere koje poduzimaju pojedine osobe ručnim aparatima za gašenje koji se nalaze u neposrednoj blizini ugroženog mjesta, prije dolaska vatrogasne jedinice. Pri otkrivanju požara treba istodobno alarmirati i vatrogasne snage koje bi pružile pomoć direktno ugroženim osobama i nastaviti s akcijom gašenja požara. Ručne aparate za gašenje treba montirati na zidovima i zaštititi ih od štetnih utjecaja, ako što su vlaga, mraz, vrućina i veliko zaprašivanje.

Aparati trebaju biti plombirani, a moraju se održavati prema preporuci proizvođača.

Pri uporabi građevine i instalacija treba u skladu s postojećim propisanim rokovima kontrolirati ispravnost sljedećih elemenata:
- gromobrana
- ručnih aparata za gašenje požara i dr.

Nakon dovršetka izgradnje građevine izvođači radova su dužni propisanim dokumentima dokazati kvalitetu i funkcionalnost ugrađenih materijala i uređaja. Sa stajališta zaštite od požara potrebno je ishoditi atest da ugrađeni materijali zadovoljavaju uvjete utvrđene u projektnoj dokumentaciji.
Iz navedenoga se vidi da projektirano postrojenje zadovoljava važeće propise i nužne mjere

zaštite od požara.

Pojavom požara i prekidom napona svi sustavi strojarskih instalacija se gase.

2.3. Higijena, zdravlje i okoliš

Građevina treba biti projektirana i izgrađena tako da tijekom svog vijeka trajanja neće predstavljati prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost radnika, korisnika ili susjeda te tijekom cijelog svog vijeka trajana neće imati iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja, a poseno kao rezultat bilo čega od dolje navedenog:
- istjecanja otrovnog plina
- emisije opasnih tvari, hlapljivih organskih spojeva (VOC), stakleničkih plinova ili opasnih čestica u zatvoreni i otvoreni prostor
- emisije opasnog zračenja
- ispuštanja opasnih tvari u podzemne vode, morske vode, površinske vode ili tlo
- ispuštanja opasnih tvari u pitku vodu ili tvari koje na drugi način negativno utječu na pitku vodu
- pogrešno ispuštanje otpadnih voda, emisije dimnih plinova ili nepropisno odlaganje krutog ili tekućeg otpada
- prisutnost vlage u dijelovima građevine ili na površini unutar građevine

Projektno tehničko rješenje osigurava dugoročnu zaštitu korisnika i okoliša tijekom uporabe zgrade.

2.4. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

S obzirom na karakter opasnosti mogu se izdvojili četiri potencijalne vrste opasnosti vezano za zaštitu životne i radne okoline od neželjenih djelovanja na život, zdravlje i rad ljudi, te njihova materijalna dobra. To su:
- opasnost od požara i eksplozije
- opasnost od kontakta sa medijima
- opasnost od povišenih tlakova i temperatura
- opasnost za čovjekovu okolinu

Ova posljednja vrsta opasnosti proizlazi iz prve tri vrste i uklanja se uglavnom istim tehničkim rješenjima i zaštitnim mjerama koje se primjenjuju kod njih. Na ovom mjestu potrebno je naglasiti da spomenuta instalacija u skladu sa svojom namjenom predstavlja zatvoren sustav. Prema osnovnim tehnološkim karakteristikama ove vrste objekta u normalnom radu nije predviđeno nekontrolirano ispuštanje medija u okolinu niti se na objektu odvija tehnološki postupak uz prisutnost stalno zaposlenog osoblja.
Pri izvođenju instalacijskih radova treba koristiti zaštitnu opremu i sredstva, kao što su obuća, zaštitna radna odjeća, kaciga, naočale, rukavice i ostalu radnu opremu primjerenu takvoj vrsti radova.
Izvođač radova dužan je sve probleme vezene uz siguran rad na objektu riješiti u skladu sa važećim pravilnicima i propisima.

Pri montažnim radovima i radu sa instalacijom i uređajima postoji opasnost zbog:

- propuštanja sigurnosne opreme
- nepravilnog održavanja i manipulacije
- porasta tlaka

- onečišćenja pitke vode

Instalacija je zaštićena od prekomjernog porasta tlaka odzračnom armaturom.
Opasnost od pucanja cijevi i ostalih elemenata instalacije otklonjena je upotrebom kvalitetnog materijala i opreme, odnosno pravilnom montažom i izvođenjem tlačne probe.
Instalirani uređaji i oprema kada su u uporabi udovoljavaju u smislu opskrbljenosti zaštitnim napravama, osiguranja od udara električne struje, zagađenja od buke, sprečavanja nastanka požara i eksplozije, razvijanja previsokih temperatura, razvijanja nedozvoljenih vibracija u radnom okolišu, štetnih utjecaja na atmosferu i okoliš, te osiguranja od djelovanja po zdravlje štetnih tvari i zaštita od elektromagnetnih i drugih zračenja.
Investitor ili po njemu ovlaštena osoba dužna je održavati instalaciju i opremu u stanju koje ne ugrožava sigurnost i zdravlje korisnika i ispitivati pojedine vrste instalacija u rokovima utvrđenim tehničkim propisima. Održavanje i ispitivanje je potrebno da vrši odgovorna osoba angažirana od strane investitora.

Opasnost od kontakta s medijem
Medij koji se koristi je propan (R290), mješavina voda/glikol i voda. Dok mješavina voda/glikol i voda nisu opasne za čovjeka, propan je zapaljiv medij. Dizalica topline je u monoblok izvedbi te je smještena u vanjskom prostoru. S obzirom na količinu medija u uređaju predviđa se sigurnosni razmak od ostale opreme od 2.5m.
Sustav nadopunjavanja medijem opremljen je svom potrebnom sigurnosnom opremom. Ukoliko dođe do nestanka medija isključuje se cijeli sustav uz dojavu o pojavi kvara.

Opasnost od povišenih tlakova i temperatura
Daljnja direktna mjera u pogledu smanjenja opasnosti od povišenih tlakova (izražena općenito u manjoj mjeri na objektu), koja indirektno pozitivno utječe na ostale vrste opasnosti je izbor i ugradnja cjevovoda i opreme ovisno o uvjetima tlaka, temperature i eventualne korozivnosti i prisutnih medija prema pravilima struke i u skladu s dobrom tehničkom praksom. Tako će se na objektu u svrhu sprečavanja puknuća zavara ili loma cijevi, primijeniti odgovarajući koeficijent sigurnosti s obzirom na granicu popuštanja cijevnog materijala.
Sustav kompenzacije toplinske dilatacije medija u cijevima izveden je sustavom za održavanje tlaka pomoću sigurnosnih sustava. Sustav radi samostalno, a opremljen je svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i funkcionalni rad.
Što se tiče tlaka, odnosno potlaka kod sustava ventilacija, ista količina zraka koja se dovodi u prostor se iz njega i odvodi.

Opasnost za čovjekovu okolinu
Ispitivanje nepropusnosti instalacije vrši se potrebnim tlakovima i u određenom trajanju te se na kraju izvješćima o uspješnosti ispitivanja dokazuje da je instalacija sigurna i može se upotrebljavati.
Buka koju proizvode ventilatori u skladu je s bukom za takvu vrstu uređaja a smješteni su izvan objekta.
Svi uređaji učvršćeni su tako da ne predstavljaju opasnost od loma ili pada.

Svi ugrađeni uređaji i oprema ispitana je i sadrži ateste i certifikate kvalitete na hrvatskom jeziku kojima se dokazuje da su sukladni važećim zakonima i propisima za siguran rad i upotrebu Zaštita od pojave potencijalnih razlika na metalnim dijelovima opreme i uređaja izvedena je sustavom izjednačenja potencijala tj. posebnim su vodičem međusobno povezani, a zatim spojeni na isto potencijalnu sabirnicu svih metalnih dijelova.

Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom izvedena je tako da su svi neizolirani dijelovi električne opreme smješteni zaštićeno, a sva spajanja izvedena u razvodnim i priključnim kutijama. Svi električni vodovi dimenzionirani su obzirom na struju opterećenja, uvjete smještaja i struju kratkog spoja Zaštita od statičkog elektriciteta riješena je međusobnim povezivanjem i uzemljenjem svih metalnih dijelova.

Mogući izvori opasnosti

Od strojarskih instalacija u ovom projektu mogu nastati slijedeće po zdravlje i život opasne situacije za rad i boravak ljudi:
- preveliki porast temperature prostora
- rotirajući dijelovi pojedine opreme
- buka
- udar električne struje
- nekontrolirano istjecanje rashladnog/ogrjevnog sredstva
- istjecanje kondenzata

Tehnička rješenja u svrhu eliminacije mogućih izvora opasnosti
U toku projektiranja, a radi sprječavanja nastajanja opasnih situacija po zdravlje i život ljudi usvojena su slijedeća rješenja:
- opis uređaja i opreme, vidi - TEHNIČKI OPIS
- nekontrolirani porast temperature spriječen je elementima automatske regulacije, čime se, u slučaju prekoračenja temperature, ostvaruje prekid daljnjeg zagrijavanja
- sve instalacije izvode se kao nepropusne čime je spriječeno onečišćenje prostora u objektu od istjecanja
-svi rotirajući dijelovi nalaze se u uređajima zaštićeni od slučajnog dodira
- svi radovi na održavanju i čišćenju uređaja moraju biti u stanju mirovanja uređaja
- zaštita od buke osigurana je izvedbom uređaja, a njezina razina dana je u tehničkim uputama i treba je ispitati prema programu kontrole kvalitete
- izvoditelj radova dužan je prije početka radova na privremenom radilištu urediti to radilište i osigurati da se radovi obavljaju u skladu s pravilima zaštite na radu. Prilikom izvođenja radova gradilište mora biti propisno označeno i ograđeno
- mikroklimatski uvjeti svih prostorija određeni su prema namjeni i propisima za dotične Prostore
- količina svježeg zraka za sve prostore određena je u skladu s namjenom prostora i važećim Propisima
- zaštita od buke osigurana je izvedbom uređaja, a njezina razina dana je u tehničkim uputama i treba je ispitati prema programu kontrole kvalitete - buka unutarnjih jedinica za hlađenje je do max 34 dB(A)
- sva oprema i armatura je uzemljena
- toplinski gubici svih prostorija su izračunati sukladno standardu EN 12831
- toplinski dobici svih prostorija su izračunati sukladno standardu VDI 2078
- rezultati izračuna toplinskih gubitaka/dobitaka svih prostorija nalaze se u arhivi projektanta strojarskih instalacija

Projektno tehničko rješenje osigurava primjerenu pristupačnost zgradi svim korisnicima.

2.5. Zaštita od buke i vibracija

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da buka koju zamjećuju korisnici ili osobe koje se nalaze u blizini ostaje na razini koja ne predstavlja prijetnju njihovu zdravlju i koja im omogućuje spavanje, odmor i rad u zadovoljavajućim uvjetima.

OPASNOSTI OD BUKE

Dizalica topline nije predviđena predviđena za noćni rad u punom kapacitetz odnosno u najhladnijim danima može raditi uz smanjenu snagu, čime joj se smanjuje i nazivna razina buke. Nakon postavljanja izvora buke navedenih u ovom poglavlju, obavit će se mjerenje od ovlaštene organizacije koja će obaviti mjerenje i utvrditi točnu razinu buke.

OPASNOSTI OD VIBRACIJA

Smještaj radne opreme, koja pri radu proizvodi jače udarce odnosno vibracije, ne smije se dozvoliti na katovima građevina ili na povišenim osloncima, ako zbog udaraca i vibracija može doći do oštećenja konstrukcije građevina ili oslonaca. To se postiže poduzimanjem odgovarajućih mjera za sprečavanje prijenosa udara i vibracija na temelje (npr. elastični podmetači).

Projektno tehničko rješenje ne stvara polja buke koja mogu negativno djelovati na okolne korisnike.

2.6. Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Građevina i njene instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje su projektirane te moraju biti izgrađene tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine. Građevine također moraju biti energetski učinkovite, tako da koriste što je moguće manje energije tijekom građenja i razgradnje.

Projektno tehničko rješenje odnosno odabrana termotehnička oprema osigurava trajno nisku razinu potrebne energije za grijanje, hlađenje i pripremu PTV-a.

2.6.1. Proračun plinske instalacije

Plinska trošila:

Redni broj	Vrsta trošila	Mjesto ugradnje	Broj trošila	Vršni protok	Faktor istovremenosti	Vršni protok	Snaga	Ukupna snaga
			kom	m^3/h		m^3/h	kW	kW
1	Plinska nagibna tava	kuhinja	1	2,2	1	2,2	20	20
2	Plinski štednjak	kuhinja	1	3,7	1	3,7	34	34
3	Plinski kuhinjski kotao	kuhinja	1	2,6	1	2,6	24	24
4	Plinski štednjak	kuhinja	1	4,6	1	4,6	42	42

UKUPNO VRŠNI PROTOK: **13,1** m^3/h

UKUPNA SNAGA: **120** kW

REGULATOR TLAKA I PLINOMJER

Na osnovu potrošnje plina od 13,1 m3/h odabran je plinski regulator tlaka

Pul=100 mbar
Piz=22 mbar
opruga zelena 955-200-10 (piz=15-35 mbar)
sapnica 8,0 mm (5/16")
Qmax=16 m3/h

Na osnovu potrošnje plina od 13,1 m3/h odabran je membranski plinomjer G-10 DN32 sa temperaturnim korektorom plina. Plinomjer ima sljedeće tehničke karakteristike:

Qnaz=10,0 m3/h

Qmax=16,0 m3/h

Qmin=0,10 m3/h

DN32

Donja ogrjevna moć plina	H_d=	9,26	kWh/m^3
Stupanj iskoristivosti	η=	0,98	
Atmosferski tlak (normalno stanje)	p_o=	1,0133	bar
Srednja temperatura plina	T_{sr}=	288	K
Temperatura okoline (normalno stanje)	T_o=	273	K
Koeficijent trenja (ST)	λ=	0,03	
Faktor kompresibilnosti	Z=	1	
Gustoća plina pri normalnom stanju	ρ=	0,752	kg/m^3
Dopuštena brzina pri srednjem tlaku	w_d=	6	m/s
Koeficijent trenja (NT)	λ=	0,03	
Ubrzanje sile teže	g=	9,81	m/s^2
Gustoća zraka	$\rho_{z=}$	1,293	kg/m^3
Tlak plina u plinskoj mreži	p=	0,1	bar

PRORAČUN NEMJERENOG DJELA PLINSKE INSTALACIJE

Br. dionice	Redni broj	Broj trošila	Faktor istovremenosti	Vršni protok	Dimenzija cijevi	Radni protok	Dužina dionice	Visinska razlika	Brzina	Pad tlaka na dionici
(D)		kom		m³/h		m³/h	m	m	m/s	mbar
1	1	1	1	2,2	**PE40**	12,6	6,0	0,0	4,2	1,13
	2	1	1	3,7						
	3	1	1	2,6						
	4	1	1	4,6						

Odabrani plinski priključak građevine PE d40 će zadovoljavati.

DIMENZIONIRANJE MJERENOG DJELA PLINSKE INSTALACIJE

Br. dionice	Redni broj	Broj trošila	Faktor istovremenosti	Vršni protok	Tlak u razvodnom plinovodu	Dimenzija cijevi	Ukupni protok	Dužina dionice	Visinska razlika	Brzina	Lokalni otpori (ξ_{ukupno})	Pad tlaka na dionici
(d)		kom		m³/h	mbar		m³/h	m	m	m/s		mbar
1	1	1	1	2,2	22	**DN50**	13,1	17,5	-1,0	1,5	16,5	0,28
	2	1	1	3,7								
	3	1	1	2,6								
	4	1	1	4,6								
2	1	1	1	2,2	22	**DN20**	2,2	1,0	0,0	1,6	2	0,03
3	2	1	1	3,7	22	**DN20**	3,7	1,0	0,0	2,6	2	0,09
4	3	1	1	2,6	22	**DN25**	7,2	1,0	0,0	3,1	1,5	0,09
	4	1	1	4,6								
5	3	1	1	2,6	22	**DN20**	2,6	1,0	0,0	1,8	2	0,04
6	4	1	1	4,6	22	**DN20**	4,6	1,0	0,0	3,3	2	0,14

PAD TLAKA

Pad tlaka na dionicama priključnog plinovoda

Broj dionice	Pad tlaka
D 1	1,13 mbar

Pad tlaka na dionicama razvodnog plinovoda

Broj dionice	Pad tlaka
d 1	0,28 mbar
d 2	0,03 mbar

d 3	0,09	mbar
d 4	0,09	mbar
d 5	0,04	mbar
d 6	0,14	mbar

Maksimalni pad tlaka plina u instalaciji nalazi se na plinovodu prema sljedećem trošilu:

Redni broj trošila: 4
Vrsta trošila: Plinski štednjak
Plinsko brojilo: G-10 $\Delta p_{pl.}$= 1,20 mbar

Broj dionice	Pad tlaka	
d 1	0,28	mbar
d 4	0,09	mbar
d 6	0,14	mbar

UKUPNO: Δp= 1,71 mbar

2.6.2. Proračun toplinske bilance građevine

Proračun transmisijskih i ventilacijskih gubitaka topline za sve prostore unutar rađevine izveden je računalnim programom i dan je u prilogu proračuna. Vanjska proračunska temperatura iznosi -14.9°C (Varaždin). Koeficijenti prolaska topline (U) su dozvoljeni prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN RH 97/14 i 130/14). Projektne temperature unutar prostorija upisane su u nacrtima uz oznaku dotične prostorije.

PRORAČUN GUBITAKA TOPLINE

Proračun je izveden prema normi HRN EN 12831. Proračunom se određuju gubici topline uslijed transmisije kroz građevne elemente, gubici topline zbog ventilacije (prirodne ili mehaničke) te eventualno dodatni toplinski učin za ponovno zagrijavanje zgrade (samo kod zgrada s prekidom grijanja), kako slijedi:

$$\Phi_{HL,i} = \sum \Phi_{T,i} + \sum \Phi_{V,i} + \sum \Phi_{RH,i} \quad [W]$$

Transmisijski gubici topline računaju se prema:

$$\Phi_{T,i} = \left(H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}\right) \cdot \left(\Theta_{\text{int},i} - \Theta_e\right) \quad [W]$$

gdje je:
- ΦT,i [W/K] - transmisijski toplinski gubici,
- HT,ie [W/K] - koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka prema okolici,
- HT,iue [W/K] - koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka prema negrijanim prostorijama,
- HT,ig [W/K] - koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka prema tlu,

- HT,ij [W/K] - koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka prema grijanim prostorijama,
- Θint,i [°C] - temperatura prostorije,
- Θe [°C] - vanjska projektna temperatura.

Gubici topline uslijed ventilacije računaju se prema:

$$\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot \left(\Theta_{\text{int},i} - \Theta_e\right) \quad [W]$$

gdje je:
- HV,i [W/K] - koeficijent ventilacijskih toplinskih gubitaka,
- Θint,i [°C] - temperatura prostorije,
- Θe [°C] - vanjska projektna temperatura.

Dodatni toplinski učin za ponovno zagrijavanje zgrade računa se prema:

$$\Phi_{RH,i} = A_i \cdot f_{RH,i} \quad [W]$$

gdje je:
- Ai [m2] - površina poda grijane prostorije,
- fRH,i - korekcijski faktor ovisan o vremenu ponovnog zagrijavanja.

Proračun gubitaka topline izvršen je računalnim programom i nalazi se u nastavku proračuna.

PODACI ZA PRORAČUN

Projektni parametri za okolišnji zrak:
- zimi : vanjska temperatura -14.9°C, relativna vlažnost 90%

Projektne temperature za prostore zimi su:
- dvorana 18°C
- ostale prostorije 20°C
- svlačionice i i prostori s tuševima 24°C

1	**prizemlje**					
P	**Prostorija**	**A (m²)**	**tu (°C)**	**Qn (W)**	**PhiT (W)**	**PhiV (W)**
001	spremiste uz kuhinju	56	20	2002	946	1056
002	kuhinja	85	20	2979	1361	1618
003	garderoba/sanitarije	6	20	242	112	130
004	garderoba/sanitarije	7	20	255	112	143
005	ulaz	46	20	1342	459	883
006	sanitarni cvor	13	20	462	215	247
007	ured	11	20	645	421	224
008	hodnik	16	20	899	595	304
009	hodnik	0	20	758	758	0
010	sanitarni cvor	7	20	405	265	140
011	radionica majstora	39	20	2240	1499	741

012	blagavaonica	192	20	4989	1356	3633
013	blagavaonica osoblje	21	20	1123	723	400
014	hodnik	8	20	321	168	153
015	sanitarnije z	6	20	167	54	113
016	sanitarije m	6	20	136	19	117
017	spremiste cistacica	10	20	524	328	196
018	arhiva	17	20	925	593	332
019	sanitarije	13	20	600	347	253
020	spojni hodnik	34	20	1091	448	643
021	ucionica	58	20	2718	1613	1105
022	ucionica	59	20	2324	1200	1124
023	kabinet	39	20	1956	1218	738
024	spojni hodnik	71	20	2032	733	1299
025	sanitarije m	16	20	720	428	292
026	sanitarije z	10	20	441	247	194
027	sanitarije i	5	20	221	123	98
028	spremiste cist	5	20	176	82	94
029	hodnik	20	20	645	271	374
030	kabinet	41	20	1568	822	746
031	spremiste	18	20	647	311	336
032	ucionica	77	20	2678	1270	1408
033	spojni hodnik	72	20	3899	2578	1321
034	ucionica	58	20	2508	1450	1058
035	spremiste	18	20	792	460	332
036	ucionica	75	20	3538	2170	1368
037	ured	18	20	969	630	339
038	sanitarije m	8	20	251	91	160
039	sanitarije z	9	20	266	86	180
040	ured	20	20	1005	637	368
041	ured	18	20	972	631	341
042	zbornica	60	20	2245	1151	1094
043	pvn	338	20	22989	9741	13248
044	vjetrobran	58	20	4284	3222	1062
045	vjerobran dvorana	9	20	1044	866	178
046a	spremiste sprava	9	20	266	97	169
046b	kabinet	9	20	454	285	169
047	spojni hodnik	20	20	1582	1212	370
048	svlacionica	11	20	326	119	207
049	sanitarije	8	20	245	89	156
050	sanitarije	8	20	245	89	156
051	svlacionica	12	20	360	131	229
052	dvorana	222	18	6456	3957	2499
053	spojni hodnik	74	20	3796	2453	1343

054	ucionica	64	20	2247	1073	1174
055	ucionica	63	20	2276	1127	1149
056	ucionica	63	20	2274	1125	1149
057	spojni hodnik	98	20	3424	1646	1778
058	kabinet	40	20	1436	705	731
059	kabinet	37	20	1344	660	684
060	ucionica	58	20	2174	1109	1065
061	ucionica	58	20	2158	1095	1063
062	kabinet	19	20	672	325	347
063	ucionica	59	20	2418	1331	1087
	Ukupno: prizemlje			**117146**	**61438**	**55708**

2	**kat**					
P	**Prostorija**	**A (m²)**	**tu (°C)**	**Qn (W)**	**PhiT (W)**	**PhiV (W)**
101	kabinet	20	20	1111	734	377
102	kabinet	24	20	1313	872	441
103	hodnik	0	20	621	621	0
104	stubiste	40	20	1376	648	728
105	sanitarije m	12	20	509	291	218
106	sanitarije z	16	20	803	509	294
107	spojni hodnik	33	20	1525	926	599
108	kabinet	22	20	940	541	399
109	kabinet	19	20	845	491	354
110	ured knjiznicar	40	20	1735	1009	726
111	knjiznica	67	20	2828	1610	1218
112	hodnik	65	18	8201	7976	225
113	spremiste	4	20	304	222	82
114	sanitarije m	15	20	746	459	287
115	sanitarije z	10	20	511	317	194
116	sanitarije i	5	20	249	153	96
117	hodnik	25	20	1004	534	470
118	spojni hodnik	50	20	1353	440	913
119	spremiste	19	20	1066	714	352
120	ucionica	76	20	3190	1800	1390
121	spremiste	7	20	193	62	131
122	sanitarije	11	20	570	367	203
123	spojni hodnik	72	20	4011	2695	1316
124	ucionica	64	20	2935	1761	1174
125	ucionica	64	20	2732	1571	1161
126	ucionica	64	20	2744	1575	1169
127	spojni hodnik	141	20	5666	3107	2559
128	ucionica	39	20	1696	977	719
129	ucionica	36	20	1571	916	655
130	ucionica	59	20	2549	1477	1072

131	ucionica	60	20	2098	1004	1094
132	ucionica	38	20	1630	933	697
133	ucionica	40	20	1976	1239	737
	Ukupno: kat			**60601**	**38551**	**22050**
	Ukupno:			**177747**	**99989**	**77758**

2.6.3. Proračun dobitaka topline građevine

Proračun dobitaka topline za odabrane prostore unutar građevine izveden je računalnim programom i dan je u prilogu proračuna. Vanjska proračunska temperatura iznosi 34°C. Koeficijenti prolaska topline (U) su dozvoljeni prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN RH 97/14 i 130/14). Projektna temperatura unutar prostorija iznosi 26°C.

prizemlje	**Qsuho (W)**	**Qvlažno (W)**	**Qukupno (W)**	**Datum i vrijeme**
002 kuhinja	8535	604	9139	21. Svibanj 16h
005 ulaz	871	215	1086	21. Lipanj 18h
007 ured	885	41	926	24. Kolovoz 9h
011 radionica majstora	2239	85	2324	22. Rujan 12h
012 blagavaonica	12727	6839	19566	21. Lipanj 12h
013 blagavaonica osoblje	3475	753	4228	24. Kolovoz 9h
018 arhiva	553	0	553	21. Lipanj 18h
020 spojni hodnik	639	218	857	23. Srpanj 20h
021 ucionica	6714	1239	7953	22. Rujan 12h
022 ucionica	3996	1239	5235	22. Rujan 12h
023 kabinet	4296	726	5022	22. Rujan 12h
024 spojni hodnik	810	218	1028	23. Srpanj 20h
030 kabinet	3339	711	4050	24. Kolovoz 9h
032 ucionica	6270	1213	7483	24. Kolovoz 9h
033 spojni hodnik	8650	213	8863	22. Rujan 12h
034 ucionica	6848	1226	8074	23. Srpanj 12h
036 ucionica	3635	1252	4887	21. Lipanj 18h
037 ured	2157	129	2286	21. Svibanj 16h
040 ured	2166	129	2295	21. Svibanj 16h
041 ured	2157	129	2286	21. Svibanj 16h
042 zbornica	4222	1123	5345	21. Svibanj 16h
043 pvn	20683	4603	25286	24. Kolovoz 9h
044 vjetrobran	7365	215	7580	21. Svibanj 16h
045 vjerobran dvorana	228	87	315	23. Srpanj 20h
047 spojni hodnik	1143	129	1272	21. Lipanj 18h
048 svlacionica	457	174	631	23. Srpanj 20h

051 svlacionica	457	174	631	23. Srpanj 20h
052 dvorana	7911	1511	9422	21. Svibanj 16h
053 spojni hodnik	2626	215	2841	21. Lipanj 18h
054 ucionica	6181	983	7164	22. Rujan 12h
055 ucionica	6639	1239	7878	22. Rujan 12h
056 ucionica	6616	1239	7855	22. Rujan 12h
057 spojni hodnik	1835	215	2050	21. Lipanj 18h
058 kabinet	4054	726	4780	22. Rujan 12h
059 kabinet	3872	726	4598	22. Rujan 12h
060 ucionica	6616	1239	7855	22. Rujan 12h
061 ucionica	6616	1239	7855	22. Rujan 12h
062 kabinet	1503	85	1588	22. Rujan 12h
063 ucionica	6635	1239	7874	22. Rujan 12h

kat

	Qsuho (W)	Qvlažno (W)	Qukupno (W)	Datum i vrijeme
101 kabinet	697	129	826	21. Lipanj 18h
102 kabinet	1591	431	2022	21. Lipanj 18h
104 stubiste	753	215	968	21. Lipanj 18h
107 spojni hodnik	1911	209	2120	24. Kolovoz 9h
108 kabinet	1358	128	1486	22. Rujan 12h
109 kabinet	1794	128	1922	22. Rujan 12h
110 ured knjiznicar	3237	128	3365	22. Rujan 12h
111 knjiznica	5965	427	6392	22. Rujan 12h
118 spojni hodnik	715	218	933	23. Srpanj 20h
120 ucionica	6185	1381	7566	24. Kolovoz 9h
123 spojni hodnik	2607	215	2822	21. Lipanj 18h
124 ucionica	6580	1239	7819	22. Rujan 12h
125 ucionica	6653	1239	7892	22. Rujan 12h
126 ucionica	6653	1239	7892	22. Rujan 12h
127 spojni hodnik	2025	215	2240	21. Lipanj 18h
128 ucionica	4056	641	4697	22. Rujan 12h
129 ucionica	3874	641	4515	22. Rujan 12h
130 ucionica	6635	1239	7874	22. Rujan 12h
131 ucionica	6635	1239	7874	22. Rujan 12h
132 ucionica	3898	641	4539	22. Rujan 12h
133 ucionica	4086	641	4727	22. Rujan 12h

2.6.4. Proračun podnog grijanja

Odabir podnog grijanja vršen je u režimu 45/37°C programskim paketom integraCAD.

G1-Instalacija grijanja \ Ulaz na prizemlje (1.1)

TTO Razdjelnik Top 69 E - (kutni 1") - 5 (1.1).1

Temperatura polazne vode	45,0	(°C)
Temperatura povratne vode	37,0	(°C)
Broj priključaka	5	
Uk. površina petlji	52,8	(m²)
Uk. duljina cijevi	373,6	(m)
Instalirani učin	4990	(W)
Uk. instalirani učin	5553	(W)
Uk. volumen medija	42,25	(l)
Uk. protok	596,60	(kg/h)
	20,75	(kPa)

P	Tip	Obloga	D (mm)	RlaB (m²K/W)	A (m²)	T (mm)	tp (°C)	q (W/m²)	Δt (°C)	l (m)	ld (m)	Qi(k) (W)	Quk (W)	m (kg/h)	w (m/s)	Δp (kPa)	Poz. vent.
prizemlje \ 045 vjerobran dvorana																	
PP-1	B	PVC obloge	2	0,010	6,0	100	30,5	119,1	8,0	60,0	9,0	715	848	91,1	0,2	5,9	2,50
PP-2X2	Y	PVC obloge	2	0,010					8,0	7,0							
prizemlje \ 046b kabinet																	
PP-2	B	PVC obloge	2	0,010	5,1	150	29,3	103,1	8,0	33,7	17,0	526	585	62,9	0,2	2,3	2,50
prizemlje \ 047 spojni hodnik																	
PP-3	B	PVC obloge	2	0,010	12,7	150	29,3	103,1	8,0	83,8	4,0	1309	1458	156,6	0,4	18,9	6,00
PP-1X1	Y	PVC obloge	2	0,010					8,0	5,0							
PP-5X1	Y	PVC obloge	2	0,010					8,0	11,0							
PP-2X4	Y	PVC obloge	2	0,010					8,0	5,0							
prizemlje \ 048 svlacionica																	
PP-4	B	PVC obloge	2	0,010	11,6	150	29,3	103,1	8,0	76,6	0,0	1196	1331	143,0	0,4	14,1	2,50
PP-2X3	Y	PVC obloge	2	0,010					8,0	5,0							
PP-1X2	X	PVC obloge	2	0,010			30,5	119,1	8,0	4,0		48					
PP-3X1	Y	PVC obloge	2	0,010					8,0	4,0							
PP-5X2	Y	PVC obloge	2	0,010					8,0	2,0							
prizemlje \ 050 sanitarije																	
PP-5	B	PVC obloge	2	0,010	11,6	150	29,3	103,1	8,0	76,6	13,0	1196	1331	143,0	0,4	16,5	3,00

2.6.5. Odabir radijatora

Odabir radijatora vršen je u režimu 45/35°C programskim paketom integraCAD.

001	spremiste uz kuhinju	20	2002	617	K 22 /600/1200	617
003	garderoba/sanitarije	20	242	308	K 22 /600/600	308
004	garderoba/sanitarije	20	255	308	K 22 /600/600	308

006	sanitarni cvor	20	462	514	K 22 /600/1000	514
008	hodnik	20	899	823	K 22 /600/1600	823
009	hodnik	20	758	822	K 22 /600/800	411
					K 22 /600/800	411
010	sanitarni cvor	20	405	411	K 22 /600/800	411
014	hodnik	20	321	411	K 22 /600/800	411
015	sanitarnije z	20	167	205	K 22 /600/400	205
016	sanitarije m	20	136	205	K 22 /600/400	205
017	spremiste cistacica	20	524	514	K 22 /600/1000	514
018	arhiva	20	925	823	K 22 /600/1000	514
019	sanitarije	20	600	617	K 22 /600/1200	617

2	**kat**					
P	**Prostorija**	**tu (°C)**	**Qn (W)**	**Qi (W)**	**Radijator**	**Qi(rad) (W)**
103	hodnik	20	621	617	K 22 /600/1200	617
105	sanitarije m	20	509	514	K 22 /600/1000	514
106	sanitarije z	20	803	933	K 33 /900/1000	933
107	spojni hodnik	20	1525	1440	K 22 /600/1400	720
					K 22 /600/1400	720

2.6.6. Odabir ventilokonvektora

Za potrebe grijanja i hlađenja prostorija odabrani su sljedeći ventilokonvektori:

Working conditions in cooling	
Speed	**3 Standard**
Air entering temp. dry bulb°C	**26,0**
Air humidity %	**55**
Entering fluid temperature °C	**9,0**
Working conditions in heating	
Speed	**3 Standard**
Air entering temp. dry bulb°C	**20,0**
Entering fluid temperature °C	**45,0**

Kazetni jednosmjerni ventilokonvektori:

	Cooling	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CCN 34	max	14,0	0,1672	11,9	620	3428	2267	14,0	46	55	72
2	CCN 34	med	14,0	0,1490	9,7	540	3059	2012	13,7	43	52	59
3	CCN 34	min	14,0	0,1052	5,2	360	2169	1409	13,1	32	41	33

	Heating	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CCN 34	max	40,0	0,1910	12,8	620	3998		40,2	46	55	72
2	CCN 34	med	40,0	0,1682	10,2	540	3520		40,5	43	52	59
3	CCN 34	min	40,0	0,1154	5,2	360	2415		41,1	32	41	33

Parapetni ventilokonvektori:

	Cooling	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 23	max	14,0	0,0624	4,8	295	1274	917	15,7	38	47	32
2	CRC 23	med	14,0	0,0511	3,3	220	1047	734	15,1	31	40	22
3	CRC 23	min	14,0	0,0376	1,9	145	772	527	14,3	21	30	14

	Heating	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 23	max	40,0	0,0825	6,7	295	1727		38,4	38	47	32
2	CRC 23	med	40,0	0,0647	4,3	220	1354		39,2	31	40	22
3	CRC 23	min	40,0	0,0453	2,3	145	949		40,2	21	30	14

	Cooling	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 23	max	14,0	0,0624	4,8	295	1274	917	15,7	38	47	32
2	CRC 23	med	14,0	0,0511	3,3	220	1047	734	15,1	31	40	22
3	CRC 23	min	14,0	0,0376	1,9	145	772	527	14,3	21	30	14

	Heating	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 23	max	40,0	0,0825	6,7	295	1727		38,4	38	47	32
2	CRC 23	med	40,0	0,0647	4,3	220	1354		39,2	31	40	22
3	CRC 23	min	40,0	0,0453	2,3	145	949		40,2	21	30	14

	Cooling	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 33	max	14,0	0,0995	15,4	385	2041	1377	14,3	40	49	41
2	CRC 33	med	14,0	0,0753	9,3	270	1551	1028	13,6	31	40	25
3	CRC 33	min	14,0	0,0664	7,4	235	1370	903	13,4	27	36	20

	Heating	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 33	max	40,0	0,1179	17,8	385	2468		40,1	40	49	41
2	CRC 33	med	40,0	0,0861	10,1	270	1801		40,8	31	40	25
3	CRC 33	min	40,0	0,0750	7,9	235	1570		41,0	27	36	20

	Cooling	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 43	max	14,0	0,1176	20,8	485	2417	1663	14,7	38	47	44
2	CRC 43	med	14,0	0,0896	12,8	335	1846	1239	14,0	30	39	28
3	CRC 43	min	14,0	0,0733	8,9	265	1514	1003	13,6	24	33	21

	Heating	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 43	max	40,0	0,1439	25,5	485	3012		39,5	38	47	44
2	CRC 43	med	40,0	0,1046	14,4	335	2189		40,4	30	39	28
3	CRC 43	min	40,0	0,0837	9,6	265	1751		40,8	24	33	21

	Cooling	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 53	max	14,0	0,1297	9,5	545	2669	1840	15,0	34	43	46
2	CRC 53	med	14,0	0,1203	8,3	495	2479	1699	14,8	32	41	39
3	CRC 53	min	14,0	0,0849	4,5	315	1755	1173	13,9	22	31	22

	Heating	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 53	max	40,0	0,1573	11,5	545	3293		38,8	34	43	46
2	CRC 53	med	40,0	0,1444	9,9	495	3023		39,1	32	41	39
3	CRC 53	min	40,0	0,0974	4,9	315	2038		40,2	22	31	22

	Cooling	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 63	max	14,0	0,1626	14,3	760	3326	2362	15,8	43	52	78
2	CRC 63	med	14,0	0,1366	10,5	590	2805	1945	15,2	37	46	55
3	CRC 63	min	14,0	0,1049	6,5	415	2158	1460	14,4	28	37	37

	Heating	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 63	max	40,0	0,2074	18,9	760	4342		37,8	43	52	78
2	CRC 63	med	40,0	0,1673	12,9	590	3501		38,6	37	46	55
3	CRC 63	min	40,0	0,1232	7,4	415	2579		39,6	28	37	37

	Cooling	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 73	max	14,0	0,2039	24,9	925	4165	2912	15,6	47	56	103
2	CRC 73	med	14,0	0,1745	18,8	735	3573	2448	15,1	42	51	79
3	CRC 73	min	14,0	0,1382	12,4	535	2838	1904	14,4	33	42	54

	Heating	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 73	max	40,0	0,2539	31,5	925	5313		38,0	47	56	103
2	CRC 73	med	40,0	0,2102	22,4	735	4399		38,7	42	51	79
3	CRC 73	min	40,0	0,1606	13,8	535	3362		39,6	33	42	54

Kanalni ventilokonvektori:

	Cooling	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT°C	Lp dB(A)	L w dB(A) (E)	Lpod	Lwod	Lpir	Lwir	. Mot Watt (E)
1	CRSL 63	max	14,0	0,3117	15,3	1313	6376	4496	15,3	52	61	45	54	51	60	148
2	CRSL 63	med	14,0	0,2787	12,5	1117	5707	3962	14,9	50	59	43	52	49	58	127
3	CRSL 63	min	14,0	0,1030	2,1	326	2094	1354	12,9	42	51	35	44	41	50	61

	Heating	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT°C	Lp dB(A)	L w dB(A) (E)	Lpod	Lwod	Lpir	Lwir	Mot. Watt (E)
1	CRSL 63	max	40,0	0,3799	18,0	1313	7951		38,0	52	61	45	54	51	60	148
2	CRSL 63	med	40,0	0,3317	14,1	1117	6943		38,5	50	59	43	52	49	58	127
3	CRSL 63	min	40,0	0,1111	2,0	326	2325		41,2	42	51	35	44	41	50	61

Kazetni ventilokonvektori:

	Cooling	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	SK 12	max	14,0	0,1077	5,5	520	2211	1568	15,7	36	45	44
2	SK 12	med	14,0	0,0943	4,3	420	1942	1358	15,2	31	40	32
3	SK 12	min	14,0	0,0749	2,9	310	1543	1053	14,3	24	33	25

	Heating	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	SK 12	max	40,0	0,1348	6,8	520	2821		37,7	36	45	44
2	SK 12	med	40,0	0,1156	5,2	420	2420		38,5	31	40	32
3	SK 12	min	40,0	0,0887	3,2	310	1856		39,7	24	33	25

2.6.7. Odabir izvora topline i rashlada

Za potrebe grijanja i hlađenja prostora škole odabrane su dvije dizalice topline

Visokotemperaturna, kompaktna toplinska pumpa zrak/voda s priključkom za vodu. Vanjska ugradnja. Kontinuirano prilagođava izlaznu snagu stvarnim potrebama objekta. Algoritam koji prilagođava temperaturu vode u sustavu grijanja uzima u obzir zadanu temperaturu, temperaturu u zgradi i vanjsku temperaturu u svakom trenutku. Uređaj uči i prilagođava se zgradi ili zadanim uvjetima te tako postiže najveće moguće performanse.
Nudi visokoučinkovito grijanje u niskotemperaturnim sustavima grijanja (podno, zidno, stropno grijanje, ventilokonvektori), kao i u radijatorskom grijanju i pripremi tople vode (grijanje tople vode iznad 60°C - antilegionela). Dobra učinkovitost čak i u načinu hlađenja.
Pogodan je za blaga i vrlo hladna klimatska područja.
Temperatura polaza je do +75 °C. Na temperaturi okoline od -20 °C i dalje postiže temperaturu polaza od 65 °C. Širok radni raspon od -25 °C do +40 °C.
Širok raspon toplinskog kapaciteta od 10 kW do 105 kW. Rad je tih. Visoka razina redundancije. U slučaju kvara jednog modula, ostali nastavljaju normalno raditi.
Upravljanje i regulacija mogu se obavljati pomoću zidne upravljačke jedinice s LCD zaslonom u boji, koja je ugrađena u zgradu. Jedinica kombinira funkcije regulatora sustava i pametnog sobnog termostata. Zidna upravljačka jedinica istovremeno upravlja toplinskom pumpom i pomoćnom prostorijom, a služi i kao servisni pristup. Praćenje i regulacija uređaja mogući su i daljinskim pristupom, putem aplikacije. Budući da se u oblaku bilježi više od 30 pokazatelja, korisnik ima pristup preciznoj analitici performansi i daljinskoj servisnoj dijagnostici.
Uređaj koristi ekološki prihvatljivo i netoksično rashladno sredstvo R290 s GWP vrijednošću od 0,02.
Kućište uređaja izrađeno je od praškasto obojenog, pocinčanog čeličnog lima. Posebno kućište uređaja pruža potpunu zaštitu od vremenskih uvjeta, poput kiše, snijega i vjetra, za pouzdan rad u svim vremenskim uvjetima.
Antivibracijska montaža i visokoučinkoviti EC ventilator s bioničkim lopaticama i deflektorima zraka doprinose visokoj učinkovitosti i tihom radu uređaja.
Kontinuirano pouzdano podmazivanje kompresora i posljedično dugi vijek trajanja osigurava integrirani sustav povrata ulja u kompresor. Aktivno hlađenje pogona kompresora usisnim parama sprječava pregrijavanje elektroničkih komponenti, a istovremeno omogućuje povrat otpadne topline iz pretvarača, smanjujući gubitke i povećavajući učinkovitost sustava.
Uređaj ima integriranu: električnu cirkulacijsku pumpu s kontinuiranim podešavanjem protoka, temperaturne senzore, senzor protoka, senzore tlaka za rashladni sustav i separator plina za brzo

uklanjanje zraka i zaštitu sustava grijanja od prodora rashladnog sredstva. Integrirana je posuda za kondenzat, uključujući 0,5 m odvodne cijevi i 2,9 m grijaćeg kabela za odvodnu cijev. Posuda za kondenzat i odvodna cijev se griju. Posuda se može ukloniti i čistiti.
Modularni dizajn omogućuje lakše održavanje, visoku učinkovitost, visoku pouzdanost i jednostavnu nadogradnju. Tijekom održavanja ili popravka jednog od modula, ostatak uređaja može nastaviti normalno raditi.
Uređaj je stilski prilagođen okolini, a ne obrnuto, što je omogućeno njegovim modernim dizajnom i mogućnošću sastavljanja jedinica različitih veličina. Uređaj se može lako postaviti na vidljivo mjesto u blizini zgrade.

Karakteristike uređaja:
Vrsta toplinske pumpe: Zrak/voda
Funkcije: grijanje, hlađenje, priprema tople vode, regulacija sustava grijanja, dodatni izvor topline.
Dizajn rashladnog sustava: monoblok
Dodatni grijač: nema
Regulacijska jedinica: dio toplinske pumpe, smješten u unutarnjoj jedinici.
Kompresor: scroll s promjenjivom brzinom, 3x
Hlađenje: aktivno

Kapacitet grijanja i hlađenja
Min. / Maks. kapacitet grijanja: 10 / 105 kW
Min. / Maks. kapacitet hlađenja: 10 / 105 kW

Performanse prema EN14511
A7/W30-35
Maks. Kapacitet grijanja / električna snaga / COP: 106,09 kW / 21,86 kW / 4,85
A-7/W30-35
Maks. Kapacitet grijanja / električna snaga / COP: 96,06 kW / 34,14 kW / 2,81
A7/W47-55:
Maks. Kapacitet grijanja / električna snaga / COP: 104,68 kW / 33,16 kW / 3,16
A-7/W47-55:
Maks. Snaga grijanja / električna snaga / COP: 99,93 kW / 48,03 kW / 2,08
A35/W12-7:
Maks. snaga hlađenja / električna snaga / EER: 106,74 kW / 46,08 kW / 2,32
A35/W23-18:
Maks. snaga hlađenja / električna snaga / EER: 106,17 kW / 26,46 kW / 4,01
Sezonska energetska učinkovitost
Sezonski razred energetske učinkovitosti (35/55°C): A+++ / A+++
SCOP - prosječna klimatska zona (35/55°C): 5,80 / 4,34
SCOP - hladnija klimatska zona (35/55°C): 4,89 / 3,80
SCOP - toplija klimatska zona (35/55°C): 7,62 / 5,47
SEER (7/18°C): 5,41 / 7,98

Električni podaci
Nazivni napon: 3N ~ 400 V, 50Hz
Klasa zaštite: IPX4
Cos fi: 0,9
Maks. struja puštanja u pogon: 1 A
Maks. radna struja: 74,7 A
Maks. električna snaga: 49,2 kW

Osigurači: 3 x C80
Kabel za napajanje, način instalacije C 5 x 25 mm2
Vrsta kabela za napajanje (način instalacije C): Bakar

Komunikacija
FTP 5e / 2x2x0,6 mm2 (LiYCY)
Priključci:
internet: Preko unutarnje jedinice
CNS: MODBUS - RS485 (UTP/RJ45)
Pametna električna mreža / pametna unutarnja električna mreža ili fotonaponska elektrana: da / da
Upravljanje energijom - prikaz kapaciteta grijanja, kapaciteta hlađenja, potrošnje električne energije i učinkovitosti na upravljačkoj jedinici.

Zvuk
Zvuk prema EN12102 uz uvjet A7W35
Deklarirana razina zvučne snage: 54 dB(A)
Deklarirana razina zvučnog tlaka na udaljenosti od 1 m 46 dB(A)
Deklarirana razina zvučnog tlaka na udaljenosti od 5 m 32 dB(A)
Deklarirana razina zvučnog tlaka na udaljenosti od 10 m 26 dB(A)

Rashladno sredstvo
Vrsta / GWP / Količina: HC-290 (R290) / 0,02 / 3x 3,75 kg
Maksimalna radna struja: 4,5 MPa

Rashladno sredstvo
Vrsta / GWP / Količina: HC-290 (R290) / 0,02 / 3x 3,75 kg
Maksimalna radna struja: 4,5 MPa

Radni opseg:
Grijanje: radni opseg - min./maks. Zrak T: -25/40 °C
Hlađenje: radni opseg. - min./maks. Zrak T: 7(-5°C*)/40
*U slučaju korištenja sredstva protiv smrzavanja

Sekundarna strana
Nazivni protok ponora ili sekundarne strane pri nazivnom stanju dT 5K: 18,39 m3/h
Maks. Raspoloživi vanjski pad tlaka pri nazivnom protoku vode: 50 kPa
Min. / Maks. Sekundarna temperatura u načinu grijanja: 15 - 75 °C
Min. / Maks. Sekundarna temperatura u načinu hlađenja: 5 - 25 °C
Min. / Maks. tlak u sustavu grijanja 0,13 - 0,3 MPa

Dimenzije
Veličina (neto/bruto): 5000 x 1683 x 960 / 5225 x 1830 x 1150 mm
Težina (neto/bruto): 1900 / 1955 kg

Automatika dizalice topline
Upravljačka jedinica. Za unutarnju ugradnju, montaža na zid. Služi kao regulator sustava grijanja. Za najsloženije sustave grijanja, prilagođena točnim potrebama sustava.
Upravljanje u uređaju omogućuje ili kontrolira:
- 2 kruga grijanja, 1 x izravni i 1 x krug miješanja
- adaptivno upravljanje pojedinačnim krugovima

- adaptivno upravljanje vremenskim uvjetima s vanjskim temperaturnim senzorom
- cirkulacijsku pumpu
- grijanje tople vode
- automatsku periodičnu toplinsku dezinfekciju spremnika tople vode
- vanjski generator topline, kao što je peć na ulje, plin ili pelete i pametni bivalentni rad
- aktivno hlađenje
- daljinsko punjenje sustava grijanja (dodatna oprema)
- spajanje na internet i CNS
- spajanje na pametne mreže, SG ready
- spajanje signala s PV pretvarača za veće korištenje energije iz PV elektrane
- dnevne i tjedne rasporede
- 3 načina rada toplinske pumpe: optimalni, tihi i pojačani
- regulaciju temperature prostorije
- program sušenja estriha.

Moduli za proširenje automatike
U kombinaciji s modulom za proširenje omogućuje i:
- 2 dodatna kruga miješanja
- grijanje bazena
- korištenje topline iz termosolarnih kolektora topline ili kotla na biomasu

Uređaj se nadzire i kontrolira zidnom jedinicom s LCD zaslonom u boji, koja Može se postaviti bilo gdje u zgradi i kombinira funkcije upravitelja sustava i pametnog sobnog termostata. Uređajem se također može upravljati daljinski putem aplikacije.
Uključeno: 3 temperaturna senzora, 1 vanjski senzor temperature, 1 senzor tlaka s kabelom i adapterom za senzor tlaka.

Električni podaci
Nazivni napon: ~ 230 V; 50 Hz
Maksimalna radna struja: 2,2 A
Maksimalna električna snaga: 0,5 kW
Osigurači: 1 x C10
Kabel za napajanje, tip polaganja C: 3 x 1,5 mm2
Vrsta kabela za napajanje (tip polaganja C): H05VV-F

Komunikacija
Spoj između vanjske i unutarnje jedinice: FTP 5e / 2x2x0,6 mm2 (LiYCY)
Priključci:
internet: ETHERNET UTP/RJ45
CNS: MODBUS - RS485 (UTP/RJ45)

Dimenzije
Veličina (neto/bruto) 400 x 350 x 90 / 420 x 370 x 120 mm
Težina (neto/bruto): 4,49 / 5,19 kg

Za potrebe grijanja i hlađenja prostora dvorane odabrana je dizalica topline sljedećih tehničkih karakteristika:

Vanjska jedinica

GRIJANJE A7/W35:
Φ [kW] / P [kW] / COP: 16.00 / 3.56 / 4.50
GRIJANJE A7/W55:
Φ [kW] / P [kW] / COP: 16.00 / 5.52 / 2.90
HLAĐENJE A35/W18:
Φ [kW] / P [kW] / EER: 14.90 / 4.38 / 3.40
HLAĐENJE A35/W7:
Φ [kW] / P [kW] / EER: 14.00 / 5.71 / 2.45
Sezonski razred energetske učinkovitosti grijanja prostora: A+++ (W35), A++ (W55)
SCOP (prosječni klimatski uvjeti): 4.62 (W35), 3.41 (W55)
Sezonska energetska učinkovitost prostora ηs [%]: 184 (W35), 128 (W55)
SEER (prosječni klimatski uvjeti): 4.67 (W7)
Napajanje [V/Ph/Hz]: 380-415/3/50
Tip kompresora: DC inverter s dvostrukim rotorom
Nivo zvučne snage (SPL) [dB(A)]: 68
Radni medij (punjenje [kg]): R32 (1.84)
Područje rada - grijanje [°C]: -25 do 35
Područje rada - hlađenje [°C]: -5 do 43
Područje rada - PTV [°C]: -25 do 43
Priključci - kapljevina/plin: Φ9.52 / Φ15.9
Duljina cijevi - min. / max. [m]: 2 / 30
Razlika visina unutarnje i vanjske jedinice - vanjska više / vanjska niže [m]: 20 / 20
Neto / bruto masa [kg]: 112 / 125
Neto dimenzije (ŠxVxD) [mm]: 1118x865x523
Transportne dimenzije (ŠxVxD) [mm]: 1180x890x560

Unutarnja jedinica s integriranim spremnikom PTV-a

Komaptibilne vanjske jedinice [kW]: 16
Napajanje [V/Ph/Hz]: 400/3/50
Nivo zvučne snage (SPL) [dB(A)]: 42
Masa [kg]: 265
Neto dimenzije (ŠxVxD) [mm]: 600x2000x600
Priključci - kapljevina/plin: Φ9.52 / Φ15.9
Volumen integriranog aku spremnika [L]: 30
Priključci polaza/povrata vode: R 1"
Sigurnosni ventil (grijanje/hlađenje) [bar]: 3
Ekspanzijska posuda (grijanje/hlađenje) [l]: 8
Visina dobave pumpe [m]: 8
Volumen spremnika PTV [L]: 200
Priključci - hladna/topla: 3/4"

Recirkulacija: 1/2"
Sigurnosni ventil (PTV) [bar]: 6
Ekspanzijska posuda (PTV) [l]: 11
Tip izmjenjivača topline: pločasti izmjenjivač
Električni grijač [kW]: 3/6/9
Temperature polaza - grijanje [°C]: 25 do 65
Temperature polaza - hlađenje [°C]: 5 do 25
Temperature polaza - PTV [°C]: 30 do 60

Automatika dizalice topline

ekran u boji osjetljiv na dodir

regulacija dizalicom topline za grijanje, hlađenje i pripremu PTV-a
regulacija temperaturom u akumulacijskom spremniku (puferu) ili hidrauličkoj skretnici.

regulacija direktnim krugom grijanja te dva miješajuća kruga grijanja te spremnikom PTV-a s recirkulacijom. Mogućnost vođenja miješajućih krugova prema vanjskoj temperaturi ili održavanje konstantne temperature polaza kruga. Mogućnost postavljanja rasporeda (uklopnih vremena)

prikaz upozorenja i grešaka u radu dizalice topline.

servisni meni s prikazom parametara unutar dizalice topline (temperature, tlakovi, struje, broj okretaja ventilatora,…) s ciljem jednostavnijeg i bržeg otklanjanja eventualnih grešaka u radu uređaja
mogućnost povezivanja dodatnih modula: modul za dodatna dva miješajuća kruga grijanja; wifi modul za praćenje i upravljanje dizalicom topline preko interneta; bežični termostati

Wifi modul

omogućuje praćenje i upravljanje dizalicom topline preko interneta ili mobilne aplikacije.

prikaz konfiguracije, temperatura, tlakova, mogućnost postavljanja uklopnih vremena, prikaz upozorenja i grešaka, vremenski prikaz temperatura u dijagramu, servisni meni za praćenje parametara unutrašnjih komponenata dizalice topline

2.6.8. Odabir izmjenjivača topline za dizalice topline

Rastavljivi pločasti izmjenjivač za povezivanje dizalica topline na sustav:

nazivni učin hlađenja: 210kW
medij - primar / sekundar: voda-glikol 30% / voda
protok - primar / sekundar: 38 / 36m3/h
temp. režim (hlađenje) - primar / sekundar: 7/12°C / 14/9°C
pad tlaka - primar / sekundar: maks. 25 / 25kPa

2.6.9. Dimenzioniranje cijevne mreže grijanja i hlađenja

Proračun cijevne mreže izrađen je za potrebe hlađenja, a kako se radi o 2-cijevnom sustav proračun dimenzije cijevi grijanja će zadovoljavati.

Temp. povrata	Temp. polaza	Srednja temp.	Razlika temp.	Gustoća	Spec. topl. koef.	Topl. vodljivost	Dinam. žilavost	Hrapavost
Tpov	**Tpol**	**Tsr**	**DT**	**r**	**cp**	**l**	**h**	**e**
°C	°C	°C	°C	*kg/m³*	*kJ/kgK*	*W/mK*	*Ns/m²*	*mm*
14	9	11,5	5	999,7	4,195	0,577	0,001297	0,00125

Dionica	dužina dionice	snaga	Protok			Tip cijevi	Vanjski promjer	Unutarnji promjer	Stvarna brzina	Koef. trenja	Linijski otpor
-	L	Q	ms	mh	V		D	d	w	*l*	*R*
-	m	kW	kg/s	l/h	m3/h		mm	mm	m/s		Pa/m
A1	6	8,600	0,410	1476	1,480	Če-press	**35 (DN32)**	32,0	0,51	0,0292	124,3
A2	6	11,300	0,539	1940	1,940	Če-press	**42 (DN40)**	39,0	0,45	0,0286	78,4
A3	6	14,000	0,667	2401	2,400	Če-press	**42 (DN40)**	39,0	0,56	0,0271	113,7
A4	6	16,700	0,796	2866	2,870	Če-press	**54 (DN50)**	51,0	0,39	0,0277	43,3
A5	6	19,400	0,925	3330	3,330	Če-press	**54 (DN50)**	51,0	0,45	0,0267	56,3
A6	6	22,100	1,054	3794	3,800	Če-press	**54 (DN50)**	51,0	0,52	0,0258	70,9
A7	6	24,700	1,178	4241	4,240	Če-press	**54 (DN50)**	51,0	0,58	0,0252	86,2
A8	6	27,300	1,302	4687	4,690	Če-press	**54 (DN50)**	51,0	0,64	0,0246	102,8
A9	6	3,500	0,170	612	0,610	Če-press	**28 (DN25)**	25,0	0,35	0,0345	87,0
A10	6	5,100	0,240	864	0,860	Če-press	**35 (DN32)**	32,0	0,30	0,0336	49,1
A11	6	6,700	0,320	1152	1,150	Če-press	**35 (DN32)**	32,0	0,40	0,0311	80,8
A12	6	10,000	0,480	1728	1,730	Če-press	**42 (DN40)**	39,0	0,40	0,0294	64,0
A13	6	13,300	0,630	2268	2,270	Če-press	**42 (DN40)**	39,0	0,53	0,0275	102,9
A14	6	8,000	0,380	1368	1,370	Če-press	**35 (DN32)**	32,0	0,47	0,0297	108,9
A15	6	21,300	1,020	3672	3,670	Če-press	**54 (DN50)**	51,0	0,50	0,0261	66,9
A16	6	1,400	0,067	241	0,240	Če-press	**22 (DN20)**	19,0	0,24	0,0417	64,4
A17	6	2,300	0,110	396	0,400	Če-press	**28 (DN25)**	25,0	0,22	0,0391	41,2
A18	6	3,400	0,162	583	0,580	Če-press	**28 (DN25)**	25,0	0,33	0,0350	80,0
A19	6	4,800	0,229	824	0,820	Če-press	**35 (DN32)**	32,0	0,28	0,0340	45,3
A20	6	6,200	0,300	1080	1,080	Če-press	**35 (DN32)**	32,0	0,37	0,0316	72,2
A21	6	11,200	0,530	1908	1,910	Če-press	**42 (DN40)**	39,0	0,44	0,0287	76,1
A22	6	16,200	0,770	2772	2,770	Če-press	**54 (DN50)**	51,0	0,38	0,0279	40,9
A23	6	5,200	0,250	900	0,900	Če-press	**35 (DN32)**	32,0	0,31	0,0332	52,7

A24	6	26,500	1,260	4536	4,540	Če-press	**54 (DN50)**	51,0	0,62	0,0248	97,0
A25	6	42,700	2,040	7344	7,350	Če-press	**66,7 (DN65)**	63,7	0,64	0,0233	78,6
A26	6	10,000	0,480	1728	1,730	Če-press	**42 (DN40)**	39,0	0,40	0,0294	64,0
A27	6	52,700	2,510	9036	9,040	Če-press	**66,7 (DN65)**	63,7	0,79	0,0222	113,5
A28	6	83,400	3,980	14328	14,330	Če-press	**66,7 (DN65)**	63,7	1,25	0,0200	257,8

2.6.10. Dimenzioniranje cijevne mreže radijatorskog grijanja

Temp. polaza	Temp. povrata	Srednja temp.	Razlika temp.	Gustoća	Spec. topl. koef.	Topl. vodljivost	Dinam. žilavost	Hrapavost
Tpol	**Tpov**	**Tsr**	**DT**	**r**	**cp**	**l**	**h**	**e**
°C	°C	°C	°C	*kg/m³*	*kJ/kgK*	*W/mK*	*Ns/m²*	*mm*
45	35	40	10,0	992,2	4,175	0,633	7E-04	0,045

Dionica	dužina dionice	snaga	Potreban protok			Tip cijevi	Vanjski promjer	Unutarnji promjer	Stvarna brzina	Koef. trenja	Linijski otpor
	L	Q	ms	mh	V		D	d	w	**l**	**R**
	m	kW	kg/s	l/h	m3/h		mm	mm	m/s		*Pa/m*
B1	7	0,617	0,015	53	0,054	čelik	**21,3**	16,0	0,07	0,053	9,5
B2	7	0,617	0,015	53	0,054	čelik	**21,3**	16,0	0,07	0,053	9,5
B3	7	1,234	0,030	106	0,107	čelik	**21,3**	16,0	0,15	0,044	31,4
B4	7	0,411	0,010	35	0,036	čelik	**21,3**	16,0	0,05	0,061	4,8
B5	7	1,645	0,039	142	0,143	čelik	**21,3**	16,0	0,20	0,041	51,9
B6	7	0,411	0,010	35	0,036	čelik	**21,3**	16,0	0,05	0,061	4,8
B7	7	2,056	0,049	177	0,179	čelik	**21,3**	16,0	0,25	0,039	77,0
B8	7	0,411	0,010	35	0,036	čelik	**21,3**	16,0	0,05	0,061	4,8
B9	7	2,467	0,059	213	0,214	čelik	**21,3**	16,0	0,30	0,037	106,5
B10	7	0,514	0,012	44	0,045	čelik	**21,3**	16,0	0,06	0,056	7,0
B11	7	0,514	0,012	44	0,045	čelik	**21,3**	16,0	0,06	0,056	7,0
B12	7	1,028	0,025	89	0,089	čelik	**21,3**	16,0	0,12	0,046	22,9
B13	7	0,514	0,012	44	0,045	čelik	**21,3**	16,0	0,06	0,056	7,0
B14	7	1,542	0,037	133	0,134	čelik	**21,3**	16,0	0,19	0,042	46,3
B15	7	0,720	0,017	62	0,063	čelik	**21,3**	16,0	0,09	0,051	12,4
B16	7	2,262	0,054	195	0,197	čelik	**21,3**	16,0	0,27	0,038	91,3
B17	7	0,308	0,007	27	0,027	čelik	**21,3**	16,0	0,04	0,067	3,0
B18	7	0,308	0,007	27	0,027	čelik	**21,3**	16,0	0,04	0,067	3,0
B19	7	0,616	0,015	53	0,054	čelik	**21,3**	16,0	0,07	0,053	9,5
B20	7	2,878	0,069	248	0,250	čelik	**26,9**	21,6	0,19	0,038	32,7
B21	7	0,823	0,020	71	0,072	čelik	**21,3**	16,0	0,10	0,049	15,6
B22	7	3,701	0,089	319	0,322	čelik	**26,9**	21,6	0,24	0,036	51,0
B23	7	0,720	0,017	62	0,063	čelik	**21,3**	16,0	0,09	0,051	12,4
B24	7	4,421	0,106	381	0,384	čelik	**26,9**	21,6	0,29	0,034	70,1
B25	7	0,411	0,010	35	0,036	čelik	**21,3**	16,0	0,05	0,061	4,8
B26	7	4,832	0,116	417	0,420	čelik	**26,9**	21,6	0,32	0,034	82,2
B27	7	0,205	0,005	18	0,018	čelik	**21,3**	16,0	0,02	0,077	1,5

B28	7	5,037	0,121	434	0,438	čelik	**26,9**	21,6	0,33	0,033	88,6
B29	7	0,205	0,005	18	0,018	čelik	**21,3**	16,0	0,02	0,077	1,5
B30	7	5,242	0,126	452	0,456	čelik	**26,9**	21,6	0,35	0,033	95,2
B31	7	0,514	0,012	44	0,045	čelik	**21,3**	16,0	0,06	0,056	7,0
B32	7	0,823	0,020	71	0,072	čelik	**21,3**	16,0	0,10	0,049	15,6
B33	7	1,337	0,032	115	0,116	čelik	**21,3**	16,0	0,16	0,043	36,1
B34	7	6,579	0,158	567	0,572	čelik	**33,7**	27,2	0,27	0,033	46,5
B35	7	0,617	0,015	53	0,054	čelik	**21,3**	16,0	0,07	0,053	9,5
B36	7	7,196	0,172	620	0,625	čelik	**33,7**	27,2	0,30	0,032	54,7
B37	7	9,663	0,231	833	0,840	čelik	**33,7**	27,2	0,40	0,030	93,1

2.6.11. Odabir cirkulacijskih pumpi krugova grijanja

OZNAKA	**KRUG**		pad tlaka kPa	ukupni protok m3/h
P0	DOBAVNA PUMPA	cijevna mreža	8	-
		izmjenjivač	25	-
		rezerva	5	-
		UKUPNO	**38**	**36**

OZNAKA	**KRUG**		pad tlaka kPa	ukupni protok m3/h
P1	KRUG RADIJATORA - rekonstrukcija COO	cijevna mreža	20.70	-
		radijator s ventilom	15	-
		armatura u strojarnici	15	-
		rezerva (15%)	7.61	-
		UKUPNO	**58.31**	**0.84**

R.BR.	**KRUG**		pad tlaka kPa	ukupni protok m3/h
P5	KRUG FC – rekonstrukcija COO	cijevna mreža	27,95	-
		ABQM	16	-
		ventilokonvektor	12	-
		armatura u strojarnici	9	-
		rezerva (15%)	9,7425	-
		UKUPNO	**74,6925**	**12,5**

R.BR.	KRUG		pad tlaka kPa	ukupni protok m3/h
P6a	KRUG KLIMA KOMORE KUHINJE - primar	cijevna mreža	5	-
		izmjenjivač	25	-
		armatura u strojarnici	10	-
		rezerva	5	-
		UKUPNO	**45**	**5.5**

R.BR.	KRUG		pad tlaka kPa	ukupni protok m3/h
P6b	KRUG KLIMA KOMORE KUHINJE - sekundar	cijevna mreža	5	-
		izmjenjivač	25	-
		klima komora	12	-
		rezerva	5	-
		UKUPNO	**48**	**6**

Preostale pumpe odabrane na temelju postojeći cirkulacijskih pumpi, na čija mjesta se ugrađuju.

P2 – KRUG RADIJATORSKOG GRIJANJA – ŠKOLSKA DVORANA – min. H=4.5m pri Q=10m3/h
P3 – KRUG RADIJATORSKOG GRIJANJA – HALL – min. H=4.5m pri Q=5m3/h
P4 – KRUG RADIJATORSKOG GRIJANJA – ŠKOLA – min. H=4.5m pri Q=20m3/h
PPK – PUMPA PLINSKOG KOTLA - min. H=4.5m pri Q=28m3/h
PPTV – PUMPA PRIPREME PTV-a preko plinskog kotla - min. H=6m pri Q=5m3/h

2.6.12. Odabir uređaja za grijanje i hlađenje dvorane

Za potrebe dvorane ugradit će se podstropna klima komora koja će osim ventiliranja imati i mogućnost grijanja i hlađenja.

volumni protok cirkulacije zraka: 1100m3/h

volumni protok recirkulacije: 920m3/h

min. statički pretlak (pri 1100m3/h): 150Pa

termalna efikasnost (EN 308) - zima/ljeto: 87% / 78%

vodeni izmjenjivač:

Qgr_maks=6.8kW (45/40°C)

Qhl_maks=5.3kW (7/12°C)

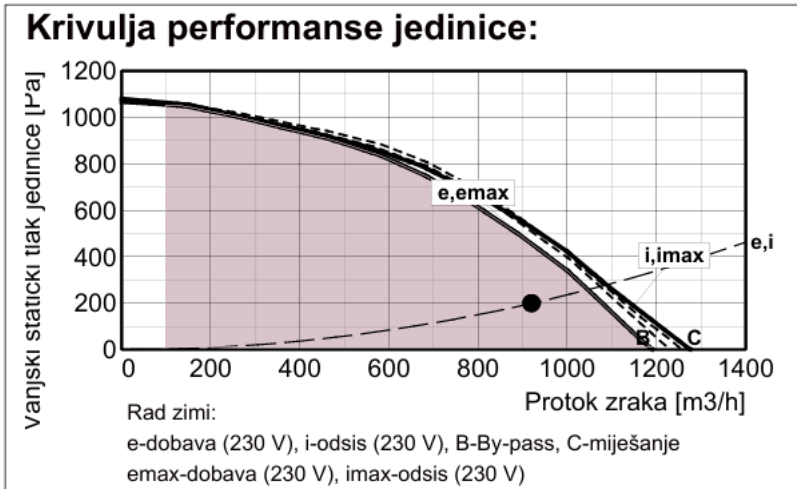
dimenzije kanala: ø250

odvod kondenzata: Ø22

priključna snaga: 0.8kW (230/1f/50Hz)

dimenzije - ŠxVxD: 1050x384x1920mm

masa: 160kg



2.6.13. Proračun ventilacije

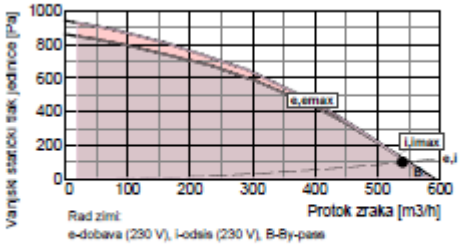
Popis ventiliranih prostorija

Prostor		površina	visina	volumen	broj izmjena	protok A	broj ljudi	protok po osobi	protok B	protok po m2	protok C	odabrani protok TLAK	odabrani protok ODSIS
		m^2	m	m^3	izmj/h	m^3/h	kom	m^3/h	m^3/h	$m^3/h\ m^2$	m^3/h	m^3/h	m^3/h
001	Učionica	54,6	3,0	164,0		0,0		30,0	0	10,0	546,0	550,0	550,0
002	Učionica	54,6	3,0	164,0		0,0		30,0	0	10,0	546,0	550,0	550,0
003	Učionica	35,0	3,0	105,0		0,0		30,0	0	10,0	350,0	350,0	350,0
004	Blagovaonica	185,0	3,0	555,0	5,0	2775,0		30,0	0		0,0	3000,0	
005	kuhinja	100,0	3,0	300,0	27,0	8100,0		30,0	0		0,0	4400,0	8200,0
006	sanitarije osoblje	11,2	3,0	34,0	4,0	136,0		30,0	0		0,0		140,0
007	sanitarije osoblje	4,6	3,0	14,0	4,0	56,0		30,0	0		0,0		60,0
008	sanitarije osoblje	4,7	3,0	14,0	4,0	56,0		30,0	0		0,0		60,0
009	sanitarije učenici	10,4	3,0	32,0	4,0	128,0		30,0	0		0,0		130,0
010	sanitarije učenici	13,3	3,0	40,0	4,0	160,0		30,0	0		0,0		200,0
011	sanitarije učenici	9,0	3,0	27,0	4,0	108,0		30,0	0		0,0		120,0
012	sanitarije inv.	4,3	3,0	13,0	4,0	52,0		30,0	0		0,0		60,0
013	mala dvorana	207,0	3,0	621,0		0,0	10	80,0	800		0,0	800,0	800,0
014	sanitarije	6,8	3,0	21,0	4,0	84,0		30,0	0		0,0		100,0
015	sanitarije	6,8	3,0	21,0	4,0	84,0		30,0	0		0,0		100,0
101	stručna služba	17,2	3,0	52,0		0,0	3	25,0	75		0,0	80,0	80,0
102	sastanci	21,0	3,0	63,0		0,0	10	25,0	250		0,0	300,0	300,0
103	stručna služba	17,8	3,0	54,0		0,0	3	25,0	75		0,0		80,0
104	stručna služba	17,0	3,0	51,0		0,0	3	25,0	75		0,0		80,0
105	knjižnica	36,0	3,0	108,0		0,0	10	25,0	250		0,0	250,0	250,0
106	knjižnica	61,6	3,0	185,0		0,0	10	25,0	250		0,0	250,0	250,0
107	sanitarije	9,8	3,0	30,0	4,0	120,0		30,0	0		0,0		120,0
108	sanitarije	12,9	3,0	39,0	4,0	156,0		30,0	0		0,0		160,0
109	sanitarije učenici	13,3	3,0	40,0	4,0	160,0		30,0	0		0,0		200,0
110	sanitarije učenici	9,0	3,0	27,0	4,0	108,0		30,0	0		0,0		120,0
111	sanitarije inv.	4,3	3,0	13,0	4,0	52,0		30,0	0		0,0		60,0

2.6.14. Odabir rekuperatora zraka

PROSTORI NA KATU ŠKOLE

Krivulja performanse jedinice:



Rad zimi:
e-dobava (230 V), i-odsis (230 V), B-By-pass
emax-dobava (230 V), imax-odsis (230 V)

Uređaj se sastoji od ventilatora koji su opremljeni EC tehnologijom. Ovi ventilatori imaju modulirajuću kontrolu brzine putem označenog područja.

Podaci o buci:

Nivo buke LwA (dB)

Frekvencija [Hz]	Total dB (A)	63 dB(A)	125 dB(A)	250 dB(A)	500 dB(A)	1 k dB(A)	2 k dB(A)	4 k dB(A)	8 k dB(A)
ulaz e1	48	30	28	41	40	43	42	29	<25
izlaz e2	85	47	52	61	84	69	68	63	55
ulaz i1	51	25	30	43	49	41	42	25	<25
izlaz i2	86	51	51	59	86	66	67	62	54
kućište	54	38	32	40	54	35	27	25	28

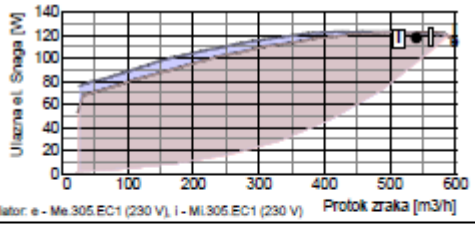
Razina snage zvuka računa se istovremeno za radoba ventilatora i mjeri se u skladu sISO 3744. Razina snage zvuka na spojnim priključcima mjeri se u skladu sISO 5136.

Zvučni spektar LpA (dB)

kućište	34	<25	<25	<25	33	<25	<25	<25	<25

Razina tlaka zvuka mjeri se istovremenim radomoba ventilatora pri 3 udaljenosti te se mjeri u skladu sISO 3744

Ventilatori		dobava	odsis
Volumen protoka	m3/h	540	540
Vanjski statički tlak jedinice	Pa	100	100
Napon (nominalna)	V	230	230
Snaga (na radnoj točki)	W	118	117
SFP	W.h/m3	0,218	0,217
Tip ventilatora		e.305.EC	i.305.EC
Vrste ventilatora (s promjenjivom brzinom)		EC	EC
SFPv	W.h/m3	0,436	

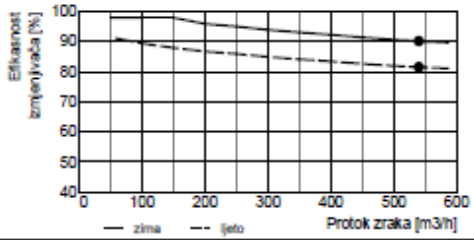


Ventilator: e - Me.305.EC1 (230 V), i - Mi.305.EC1 (230 V)

Spojni elementi		dobava	odsis
Ulazni spojevi e1, i1	mm	Ø 200	Ø 200
spoj		fiksirano	fiksirano
Izlazni spojevi e2,i2	mm	Ø 200	Ø 200
spoj		fiksirano	fiksirano
Odvod kondenzata K	mm	1 x Ø 16/22 mm bez sifona	

Kontrolna zaklopke	Tip motornog pogon
By-pass zaklopka (integrirana)	CM24-R

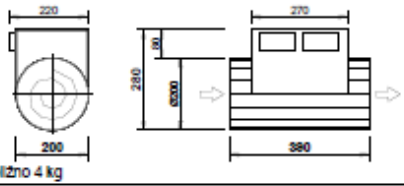
Izmjenjivač		dobava	odsis
Volumen protoka	m3/h	540	540
Ulazna temperatura	°C	-15	22
Temp. Izlaza	°C	18	-2
Rel. vl. zraka	% r.v.	95	40
Rel. Vlaž. Izlaza	% r.v.	7	100
Efikasnost izmjenjivača zima (ljeto)	%	90 (82)	
Kap. Rekuper. zima (ljeto)	kW	6,2 (0,5)	
Kondenzat	l/h	2,3	
Tip rekuperatora		S5.A.H rekuperativno	



Električni predgrijač		dobava
Volumen protoka	m3/h	540
Ulazna temp. (ispred grijača)	°C	-15
Temp. Izlaza (iza grijača)	°C	-10
Kapacitet grijanja	kW	0,9
Max. snaga grijanja	kW	2,0
Napon	V	230
Tip grijača		EDO.INT-2,2-aMotion integrabilan

Električni grijač		dobava
Volumen protoka	m3/h	540
Ulazna temp. (ispred grijača)	°C	19
Temp. Izlaza (iza grijača)	°C	26
Kapacitet grijanja	kW	1,3
Max. snaga grijanja	kW	2,0
Napon	V	230
Spojni otvori	mm	Ø 200
Tip grijača		EPO-V 200/2,0 samostalna

Nacrt u mjerilu



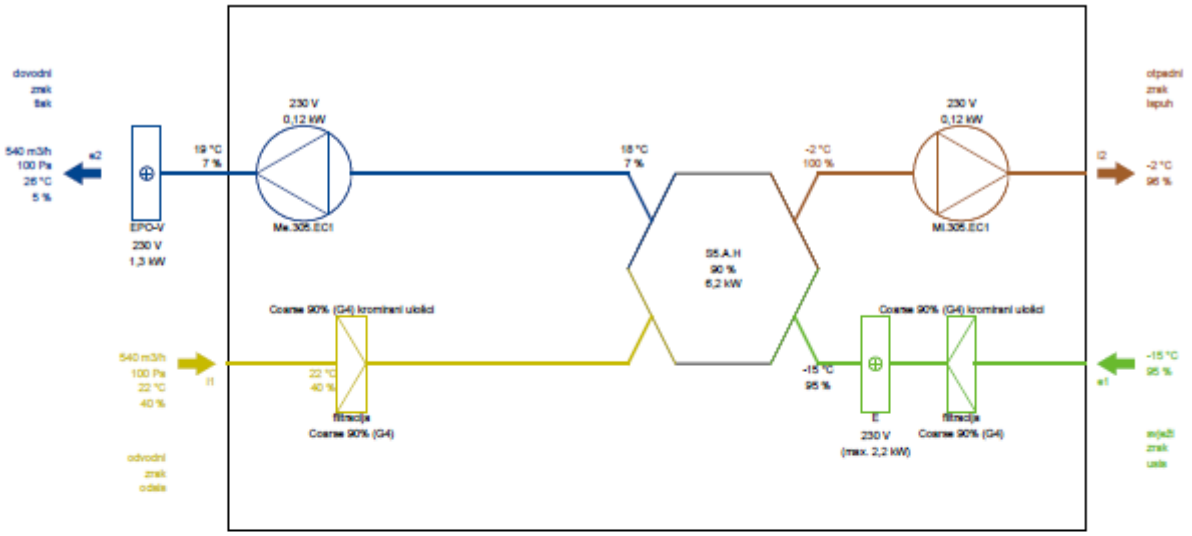
Težina: približno 4 kg

Filtracija		dobava	odsis
Tip		kromirani ulošci	kromirani ulošci
Klasa filtracije		G4	G4
Broj filtara	kom	1	1
Veličina filtarskog uloška	mm	350x285x48	350x285x48

Dodatna oprema (dio isporuke)

Rad zimi

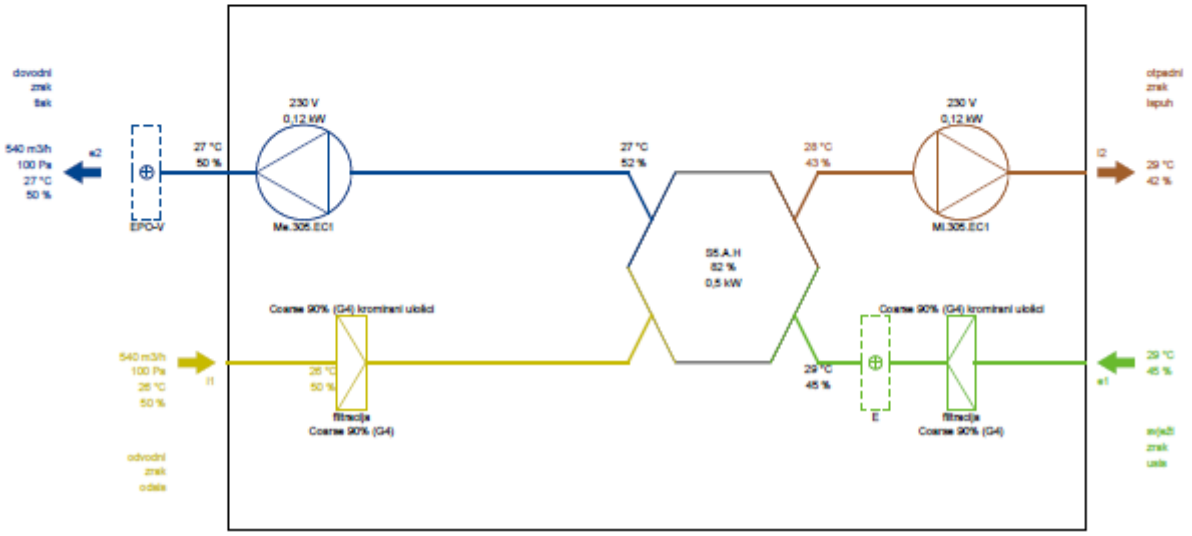
e1 - svježi zrak / usis (ODA)
e2 - dovodni zrak / tlak (SUP)
l1 - odvodni zrak (ETA)
l2 - otpadni zrak / ispuh (EHA)



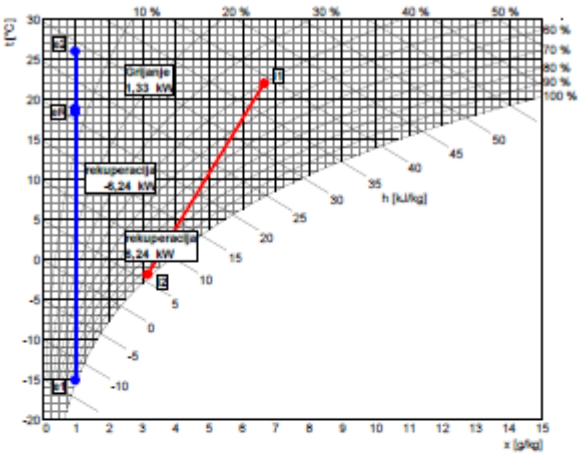
Opaska: Sheme funkcija. Pozicija usisa i ispuha može varirati od stvarnog položaja i konfiguracije izlaza.

Funkcija ljeti

e1 - svježi zrak / usis (ODA)
e2 - dovodni zrak / tlak (SUP)
l1 - odvodni zrak (ETA)
l2 - otpadni zrak / ispuh (EHA)



Rad zimi



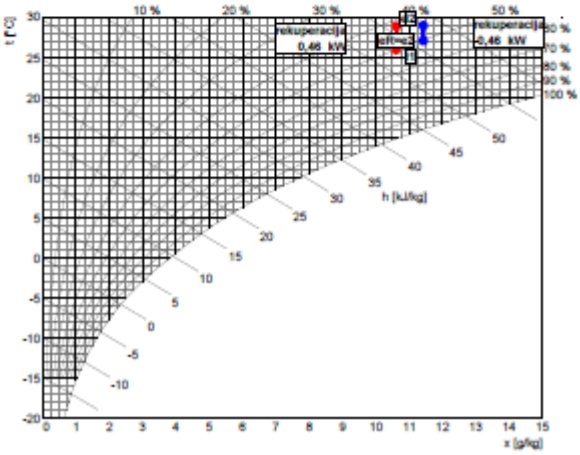
Dobava

	opis	t [°C]	rh [%]
e1	vanjski zrak	-15,0	95
eR	rekuperacija	18,4	7
e2	Grijanje	26,0	5

Odsis

	opis	t [°C]	rh [%]
i1	odvodni zrak	22,0	40
i2	rekuperacija	-1,8	96

Funkcija ljeti



Dobava

	opis	t [°C]	rh [%]
e1	vanjski zrak	29,0	45
eR	rekuperacija	27,1	50

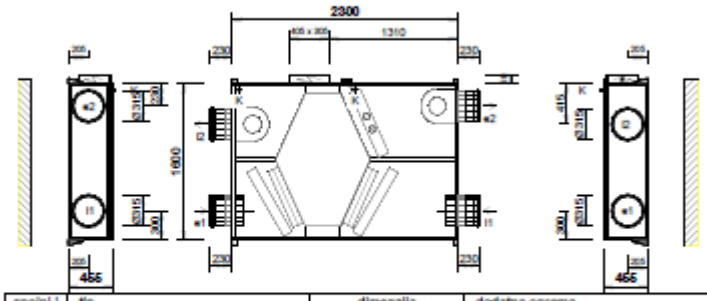
Odsis

	opis	t [°C]	rh [%]
i1	odvodni zrak	26,0	50
i2	rekuperacija	28,9	42

PROSTORI U PRIZEMLJU ŠKOLE

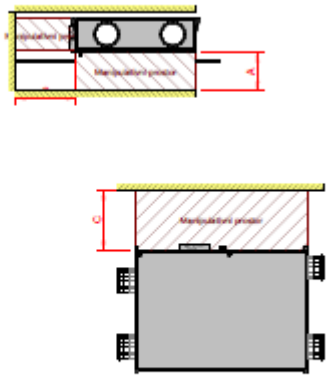
Pozicija: **31/0** stropna verzija — pogled odozgora (stražnji)

Težina: približno 309 kg, Jedinica u komadu



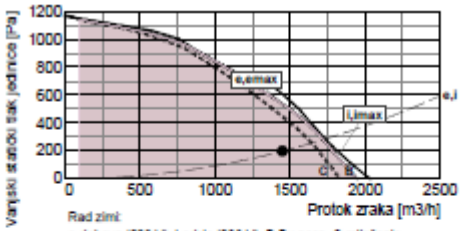
spojni i	tip	dimenzija	dodatna oprema
e1	e1 - svježi zrak / usis (ODA)	Ø 315 mm	zaklopka, fleksi. spoj
e2	e2 - dovodni zrak / tlak (SUP)	Ø 315 mm	fleksi. spoj
i1	i1 - odvodni zrak (ETA)	Ø 315 mm	zaklopka, fleksi. spoj
i2	i2 - otpadni zrak / ispuh (EHA)	Ø 315 mm	fleksi. spoj
K	odvod kondenzata	2 x Ø 32/40 mm	
T	Vodeni grijač	1" unutarnji	veličina spojnih otvora - hidraulički pribor
CHW	Vodeni hladnjak	5/4" unutarnji	veličina spojnih otvora - izmjenjivač topline

Manipulativni prostor



A	strana vrata ispod uređaja, odvod kondenzata	min. 500 mm
C	hidraulički pribor, regulacioni modul, spojne cijevi rekuperatora	min. 800 mm

Krivulja performanse jedinice:



Rad zimi:
e-dobava (230 V), i-odsis (230 V), B-By-pass, C-miješanje
emax-dobava (230 V), imax-odsis (230 V)

Podaci o buci:

Nivo buke LwA (dB)

Frekvencija [Hz]	Total dB (A)	63 dB(A)	125 dB(A)	250 dB(A)	500 dB(A)	1 k dB(A)	2 k dB(A)	4 k dB(A)	8 k dB(A)
ulaz e1	61	50	53	56	50	54	50	44	28
izlaz e2	86	65	71	83	78	79	76	70	63
ulaz i1	60	48	50	57	52	49	41	36	26
izlaz i2	86	70	78	81	79	78	75	69	61
kućište	64	48	53	60	59	54	49	34	<25

Razina snage zvuka računa se istovremeno za radoba ventilatora i mjeri se u skladu sISO 3744. Razina snage zvuka na spojnim priključcima mjeri se u skladu sISO 5136.

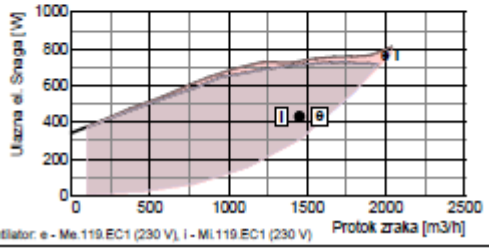
Zvučni spektar LpA (dB)

kućište	43	28	33	39	38	34	29	<25	<25

Razina tlaka zvuka mjeri se istovremenim radomoba ventilatora pri 3 udaljenosti te se mjeri u skladu sISO 3744

Uređaj se sastoji od ventilatora koji su opremljeni EC tehnologijom. Ovi ventilatori imaju modulirajuću kontrolu brzine putem označenog područja.

Ventilatori		dobava	odsis
Volumen protoka	m3/h	1450	1450
Vanjski statički tlak jedinice	Pa	200	200
Napon (nominalna)	V	230	230
Snaga (na radnoj točki)	kW	0,43	0,43
Brzina (na radnoj točki)	Okr/m	2512	2449
SFP	W.h/m3	0,299	0,297
Tip ventilatora		Me.119	Mi.119
Vrste ventilatora (s promjenjivom brzinom)		EC1	EC1
SFPv	W.h/m3	0,596	

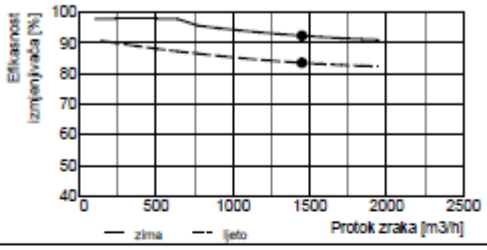


Ventilator: e - Me.119.EC1 (230 V), i - Mi.119.EC1 (230 V)

Spojni elementi		dobava	odsis
Ulazni spojevi e1, i1	mm	Ø 315	Ø 315
spoj		fleksibilno	fleksibilno
Izlazni spojevi e2,i2	mm	Ø 315	Ø 315
spoj		fleksibilno	fleksibilno
Odvod kondenzata K	mm	2 x Ø 32/40 mm priključak s kuglicom	

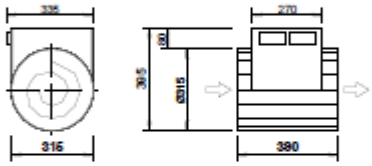
Kontrolna zaklopke	Tip motornog pogon
Zaklopka e1 (dio jedinice)	LF24-SR
Zaklopka i1 (dio jedinice)	LM24A
By-pass zaklopka (integrirana)	LM24A
Mješajuća zaklopka (integrirana)	LM24A-SR

Izmjenjivač		dobava	odsis
Volumen protoka	m3/h	1450	1450
Ulazna temperatura	°C	-15	22
Temp. Izlaza	°C	19	-3
Rel. vl. zraka	% r.v.	90	40
Rel. Vlaž. Izlaza	% r.v.	7	100
Efikasnost izmjenjivača zima (ljeto)	%	92 (84)	
Kap. Rekuper. zima (ljeto)	kW	17,2 (3,8)	
Kondenzat	l/h	6,5	
Tip rekuperatora		S7.C rekuperativno	



Električni predgrijač		dobava
Volumen protoka	m3/h	1450
Ulazna temp. (ispred grijača)	°C	-15
Temp. Izlaza (iza grijača)	°C	-10
Kapacitet grijanja	kW	2,6
Max. snaga grijanja	kW	6,0
Napon	V	400
Spojni otvori	mm	Ø 315
Tip grijača		EPO-V 315/6,0 samostalna

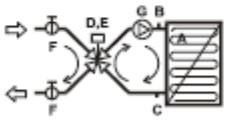
Nacrt u mjerilu



Težina: približno 7 kg

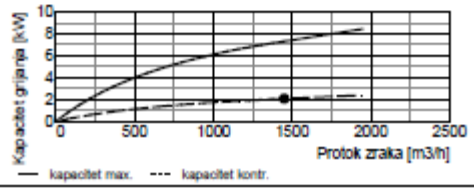
Toplinska pumpa - Grijanje		dobava
Medij grijanja		voda
Volumen protoka	m3/h	1450
Ulazna temp. (nakon rekuperacije	°C	19
Temp. Izlaza (iza grijača)	°C	23
Kapacitet grijanja	kW	2,1
Pad tempreature medija (od izvora)	°C	45 / 40
Protok medija (od izvora)	l/h	358
Pad tlaka za medij		
u izmjenjivaču topline	kPa	2,20
u ventilu	kPa	0,44
Veličina spojnih otvora (hidraulički pribor)		1" unutarnji
Tip grijača		T 1500 5R / tip 1 ugrađeno
Vodeni by-pass uključenu u kalkulaciju.		nije dio isporuke

Dodatna oprema (dio isporuke)

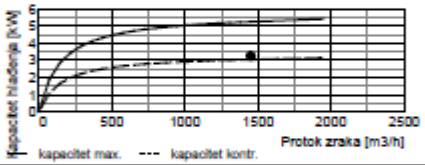


A	termostat protiv smrzavanja	016-H6927-107 - 3m	2)
B	zračni ventil	automatski	2)
C	ventil ispusta	utikač	2)
Hidraulički pribor: RE-TPO4.LM24A-SR			
D	miješajući ventil	IVAR.MIX4, Kv 12, 1"	2)
E	motorni pogon	LM24A-SR	2)
F	kuglasti ventil	1" unutarnji	2)
G	pumpa	WILO YONOS PARA RS 20/ 6-RKC	2)

1 - odvojena isporuka
2 - postavljeno i spojeno



Toplinska pumpa - Hlađenje		dobava
Medij hlađenja		voda
Volumen protoka	m3/h	1450
Ulazna temp. (nakon rekuperacije	°C	28
Temp. Izlaza (iza hladnjaka)	°C	23
Rel. vl. zraka (nakon rekuperacije)	% r.v.	69
Rel. Vlaž. Izlaza (iza hladnjaka)	% r.v.	97
Kapacitet hlađenja	kW	3,3
Kondenzat	l/h	3
Pad temperature vode	°C	9 / 14
Protok medija (od izvora)	l/h	560
Pad tlaka za medij	kPa	2,00
Veličina spojnih otvora		5/4" unutarnji
Kapacitet izmjenjivača	l	3,3
Tip hladnjaka		W 1500 5R / tip 1 ugrađeno

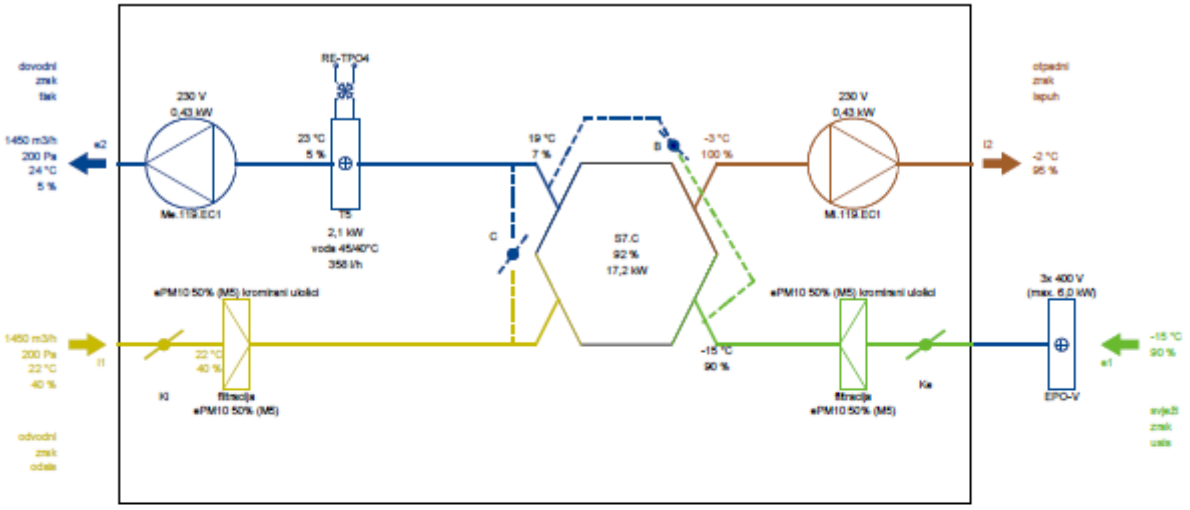


Filtracija		dobava	odsis	Dodatna oprema (dio isporuke)
Tip		kromirani ulošci	kromirani ulošci	Presostat PFe zaprljanosti filtra dobave Presostat PFi zaprljanosti filtra odsisa
Klasa filtracije		ePM10 50% (M5)	ePM10 50% (M5)	
Broj filtara	kom	1	1	
Veličina filtarskog uloška	mm	600x380x96	600x380x96	

Kontrole: Digitalna regulacija		Osjetnici (dio isporuke)	
Osnovne funkcije	aM-CL 230V-EC / 230V-EC	Senzor za CO2	CO2-D
Smještaj kontrolnog modula	na jedinici standardna pozicija	Kanalni osjetnik relativne vlažnosti	RH-D
		Osjetnik vanjske temperature (ODA)	ANS T1
Ukupna ulazna snaga (na radnoj točki)	0,86 kW	Osjetnik temperature na ispuhu (ETA)	ANS T2
Ekspanderi	aM-IO18, aM-IO12	Osjetnik temperature iza rekuperatora (EHA)	ANS TM2
Kontrolni sustav	aTouch		
Glavni preklopnik	SW	Osjetnik temperature nakon rekuperacije	ANS TM1

Rad zimi

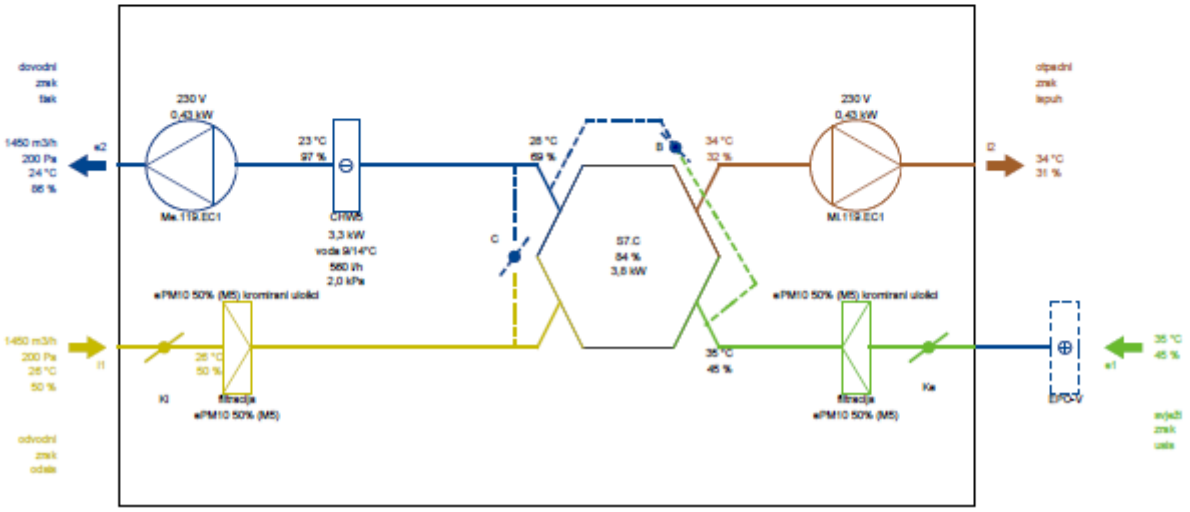
e1 - svježi zrak / usis (ODA)
e2 - dovodni zrak / tlak (SUP)
I1 - odvodni zrak (ETA)
I2 - otpadni zrak / ispuh (EHA)



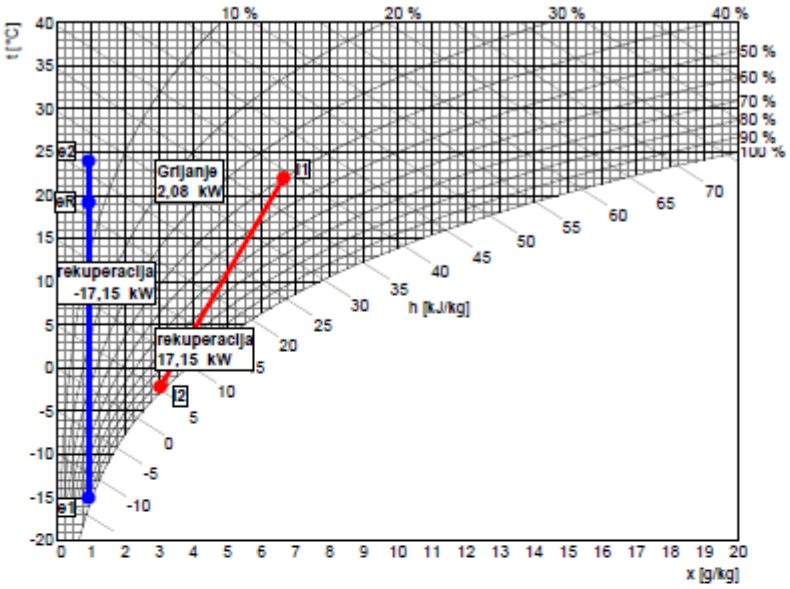
Opaska: Shema funkcija. Pozicija usisa i ispuha može varirati od stvarnog položaja i konfiguracije izlaza.

Funkcija ljeti

e1 - svježi zrak / usis (ODA)
e2 - dovodni zrak / tlak (SUP)
I1 - odvodni zrak (ETA)
I2 - otpadni zrak / ispuh (EHA)



Rad zimi



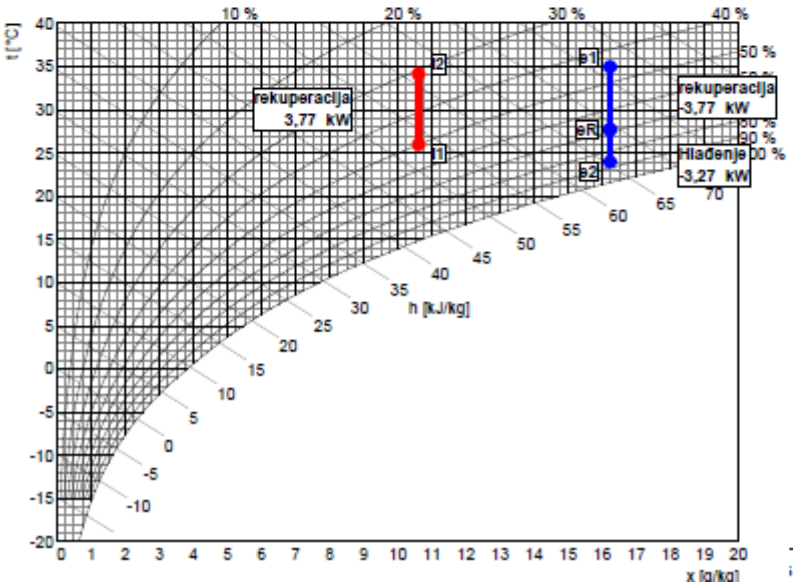
Dobava

	opis	t [°C]	rh [%]
e1	vanjski zrak	-15,0	90
eR	rekuperacija	19,2	7
e2	Grijanje	24,0	5

Odsis

	opis	t [°C]	rh [%]
i1	odvodni zrak	22,0	40
i2	rekuperacija	-2,1	95

Funkcija ljeti



Dobava

	opis	t [°C]	rh [%]
e1	vanjski zrak	35,0	45
eR	rekuperacija	27,7	69
e2	Hlađenje	24,0	86

Odsis

	opis	t [°C]	rh [%]
i1	odvodni zrak	26,0	50
i2	rekuperacija	34,2	31

i ok godovi_06.08.2025._o_20.10.2025._p.adu

2.6.15. Proračun kuhinje

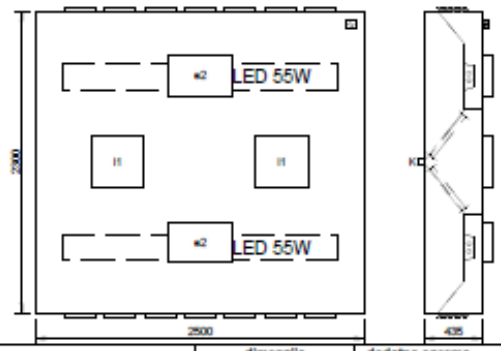
Parametri		
Prostor	m2	80,00
Visina	m	3,2
Aplikacija		
Broj dnevnih obroka	kom	
Faktor istovremenog učinka	-	0,70
Ukupan broj uređaja	kom	8
Ukupni volumen dovodnog zraka	m3/h	8189
Ukupni protok odsisnog zraka	m3/h	8189
Izmjena zraka	1/sat	32

Odsisne nape								
Naziv centra za kuhanje	Odsisna napa	Dimenzije nape	Visina ugradnje	Ukupni volumen dovodnog zraka		Ukupni odsis		Količina separatora
				po napi	prema kanalu	po napi	prema kanalu	
		(mm)	(mm)	(m3/h)	(m3/h)	(m3/h)	(m3/h)	
4. Termoblok	4. Termoblok - VARIANT	2500 x 2300 x 435	2100	5557	0	5052	505	12x ciklonski
3. Slastice / Multifunkcion	3. Slastice / Multifunkcion	2300 x 1150 x 435	2100	0	1246	1133	113	3x ciklonski
7. Crno suđe	7. Crno suđe - KUBUS	1300 x 1100 x 435	2100	0	693	630	63	-
8. Bijelo suđe	8. Bijelo suđe - KUBUS	1200 x 1100 x 435	2100	0	693	630	63	-
Ukupni protok zraka				8189		8189		

Za potrebe ventilacije kuhinje ukupno su odabrane 4 kuhinje nape i to jedna tlačno odsisna sa filterima, jedna odsisna sa filterima i dvije odsisne bez filtera za potrebe suđa.

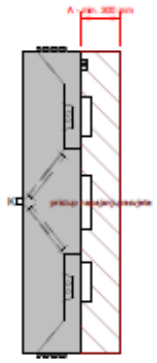
TLAČNO ODSISNA NAPA ZA TERMIČKI BLOK

Pozicija:
Težina: približno 281 kg



spojni i	tip	dimenzija	dodatna oprema
e2	e2 - dovodni zrak / tlak	2x 500 x 300 mm	
i1	i1 - odvodni zrak	2x 400 x 400 mm	
K	sakupljač masti		

Manipulativni prostor



A	pristup napajanju rasvjete	min. 300 mm

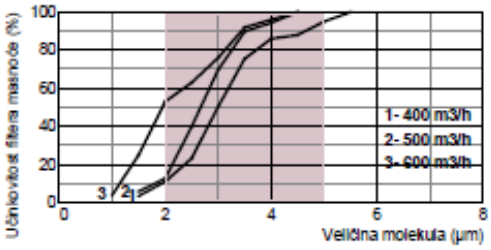
Protok zraka		dobava	odsis
Po napi	m3/h	5557	5052
Izravno od / do kanala	m3/h	0	505
Ukupno	m3/h	5557	5557

Pad tlaka		dobava	odsis
Filteri za masnoću	Pa		118
Rešetke dovodnog zraka	Pa	63	
ukupni pad tlaka	Pa	132	182

Proračun protoka zraka vrši se prema EN 16 282 (04/2018) standardu.

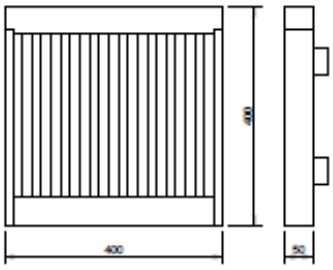
Rešetke dovodnog zraka		dobava	
Komada		14	
Protok zraka kroz 1 difuzor	m3/h	397	
Brzina strujanja	m/s	1,5	
Pad tlaka	Pa	63	
Dimenzije	mm	275x275	

Filteri za masnoću			odsis
Tip			ciklonski filter masnoće
Dimenzije	mm		400x400
Komada			12
Protok kroz filter	m3/h		421
Pad tlaka	Pa		118



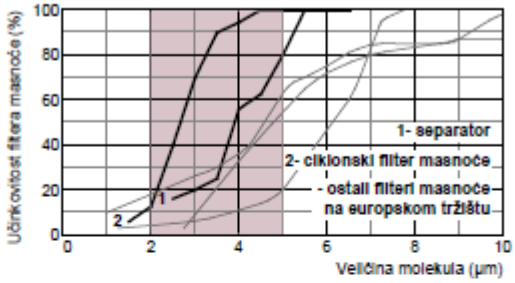
Pretpostavljena veličina čestica aerosola u kuhinjama je od 0,5 do 10 µm, sa uobičajenom veličinom od 2 do 5 µm.

ciklonski filter masnoće



Odsisna napa **VARIANT 2-2R 2500 x 2300** Specifikacija: VARIANT 2-2R 2500 x 2300-12xFCO-FA.98 + 98

Usporedba učinkovitosti filtera masnoće



Kontrole

Napa nije opremljena kontrolnim sustavom proizvođača.

Rasvjeta			Spojni otvori		Brzina
Tip		2x LED 55W	Spoj dobave	m/s	5,1
Napon	V	230	Spoj dobave 2	m/s	5,1
Ukupna ulazna snaga	W	110	Priključak odsisa	m/s	4,4
			Priključak odsisa 2	m/s	4,4

Instalirani uređaji

Pozicija, ime	Tip, proizvođač	Metoda odsisa zraka	Snaga (kW)	omada (kom)	Ukupna snaga (kW)	Osjećaj topline (W)	Vlažnost (g/h)	vod zraka (m3/h)
4.4. - Pl. kuhalo 34 kW		H	34,00	1	34,00	8500	4998	
4.6. - Pl. štednjak s pećnicom 42 kW (≈ 32		H	/ 10,00	1	/ 10,00	8700	10680	
4.8. - Pl. nagibna tava 20 kW		H	20,00	1	20,00	9000	12600	
4.10. - Pl. kotao 24 kW		H	24,00	1	24,00	2400	10584	

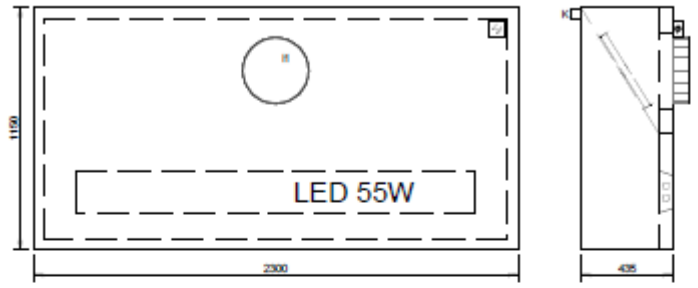
Način ispuha zraka: H - ispod prostora, D - iz nape izravno u kanal

Opaska:

Preparation for UV filtration, necessary construction check before production.

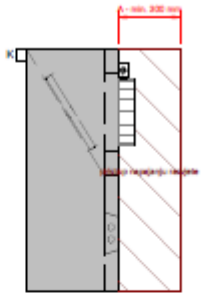
ODSISNA NAPA ZA KONVEKTOMAT

Pozicija:
Težina: približno 106 kg



spojni i	tip	dimenzija	dodatna oprema
i1	i1 - odvodni zrak	Ø 315 mm	
K	sakupljač masti		

Manipulativni prostor

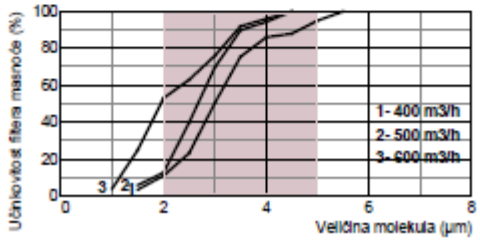


A	pristup napajanju rasvjete	min. 300 mm

Protok zraka		dobava	odsis	Pad tlaka		dobava	odsis
Po napi	m3/h	0	1133	Filteri za masnoću	Pa		96
Izravno od / do kanala	m3/h	1246	113	ukupni pad tlaka	Pa		125
Ukupno	m3/h	1246	1246				

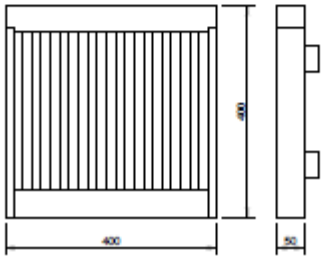
Proračun protoka zraka vrši se prema EN 16 282 (04/2018) standardu.

Rešetke dovodnog zraka	dobava		Filteri za masnoću			odsis
nije ugrađen			Tip			ciklonski filter masnoće
			Dimenzije	mm		400x400
			Komada			3
			Protok kroz filter	m3/h		378
			Pad tlaka	Pa		96

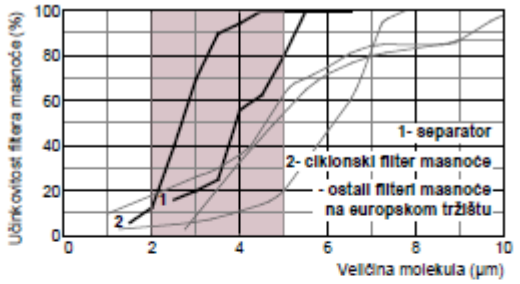


Pretpostavljena veličina čestica aerosola u kuhinjama je od 0,5 do 10 µm, sa uobičajenom veličinom od 2 do 5 µm.

ciklonski filter masnoće



Usporedba učinkovitosti filtera masnoće



Kontrole
Napa nije opremljena kontrolnim sustavom proizvođača.

Rasvjeta			Spojni otvori		Brzina
Tip		1x LED 55W	Priključak odsisa	m/s	4,0
Napon	V	230			
Ukupna ulazna snaga	W	55			

Instalirani uređaji

Pozicija, ime	Tip, proizvođač	Metoda odsisa zraka	Snaga (kW)	omada (kom)	Ukupna snaga (kW)	Osjećaj topline (W)	Vlažnost (g/h)	vod zraka (m3/h)
3.6. - El. konvektomat 19,3 kW		H	19,30	1	19,30	1351	4246	
3.8. - El. multifunkcionalno kuhalo 12,6 k		H	12,60	1	12,60	5670	7409	

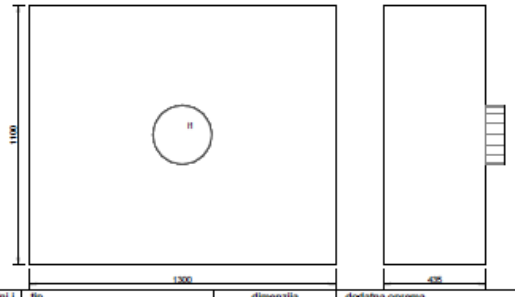
Način ispuha zraka: H - ispod prostora, D - iz nape izravno u kanal

Opaska:

Preparation for UV filtration, necessary construction check before production.

ODSISNE NAPA ZA PERILICE

Pozicija:
Težina: približno 46 kg



spojni i	tip	dimenzija	dodatna oprema
i1	i1 - odvodni zrak	Ø 250 mm	

Protok zraka		dobava	odsis	Pad tlaka		dobava	odsis
Po napi	m3/h	0	630	ukupni pad tlaka	Pa		16
Izravno od / do kanala	m3/h	693	63				
Ukupno	m3/h	693	693				

Proračun protoka zraka vrši se prema EN 16 282 (04/2018) standardu.

Rešetke dovodnog zraka	dobava		Filteri za masnoću		odsis
nije ugrađen			nije ugrađen		

Kontrole
Napa nije opremljena kontrolnim sustavom proizvođača.

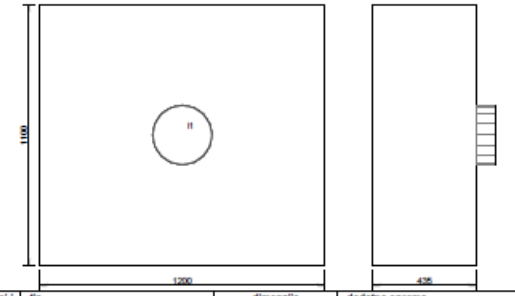
Rasvjeta			Spojni otvori		Brzina
nije postavljeno			Priključak odsisa	m/s	3,6

Instalirani uređaji

Pozicija, ime	Tip, proizvođač	Metoda odsisa zraka	Snaga (kW)	omada (kom)	Ukupna snaga (kW)	Osjećaj topline (W)	Vlažnost (g/h)	vod zraka (m3/h)
7.5. - Perilica crnog suđa 10,5 kW		H	10,50	1	10,50			630

Način ispuha zraka: H - ispod prostora, D - iz nape izravno u kanal

Pozicija:
Težina: približno 42 kg



spojni i	tip	dimenzija	dodatna oprema
i1	i1 - odvodni zrak	Ø 250 mm	

Protok zraka		dobava	odsis	Pad tlaka		dobava	odsis
Po napi	m3/h	0	630	ukupni pad tlaka	Pa		16
Izravno od / do kanala	m3/h	693	63				
Ukupno	m3/h	693	693				

Proračun protoka zraka vrši se prema EN 16 282 (04/2018) standardu.

Rešetke dovodnog zraka	dobava		Filteri za masnoću		odsis
nije ugrađen			nije ugrađen		

Kontrole
Napa nije opremljena kontrolnim sustavom proizvođača.

Rasvjeta			Spojni otvori		Brzina
nije postavljeno			Priključak odsisa	m/s	3,6

Instalirani uređaji

Pozicija, ime	Tip, proizvođač	Metoda odsisa zraka	Snaga (kW)	omada (kom)	Ukupna snaga (kW)	Osjećaj topline (W)	Vlažnost (g/h)	vod zraka (m3/h)
8.10. - Perilica bijelog suđa 12,5 kW		H	12,50	1	12,50			630

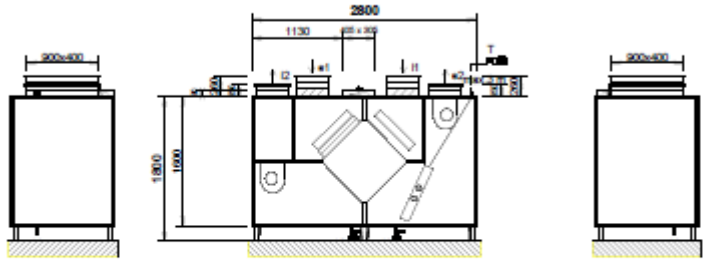
Način ispuha zraka: H - ispod prostora, D - iz nape izravno u kanal

KLIMA KOMORA KUHINJE

Za potrebe kuhinje ugradit će se tlačno odsisna stojeća klima komora za vanjsku ugradnju koja ima sljedeće tehničke karakteristike:

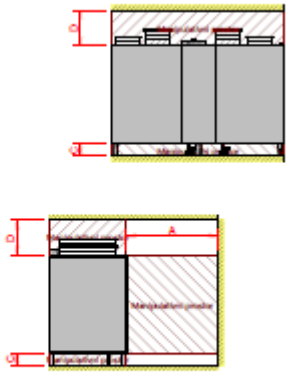
Pozicija: **50/0** vertikalni priključci — pogled sprijeda (sa strane vrata)

Težina: približno 800 kg. Jedinica u komadu



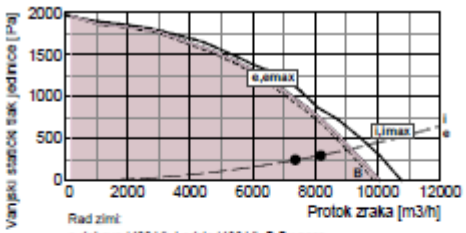
spojni i	tip	dimenzija	dodatna oprema
e1	e1 - svježi zrak / usis (ODA)	400 x 900 mm	zaklopka, fleksi. spoj
e2	e2 - dovodni zrak / tlak (SUP)	400 x 900 mm	fleksi. spoj
i1	i1 - odvodni zrak (ETA)	400 x 900 mm	zaklopka, fleksi. spoj
i2	i2 - otpadni zrak / ispuh (EHA)	400 x 900 mm	fleksi. spoj
K	odvod kondenzata	1 x Ø 32/40 mm	sifon
KV	zagrijani kondenzacijski odvod	1 x Ø 32/40 mm	sifon
T	Vodeni grijač	1" unutarnji	veličina spojnih otvora - hidraulički pribor
CHW	Vodeni hladnjak	1" unutarnji	veličina spojnih otvora - izmjenjivač topline

Manipulativni prostor



A	strana vrata	min. 1500 mm
C	odvod kondenzata	min. 200 mm
D	gornji prostor, spojne cijevi rekuperatora	min. 580 mm

Krivulja performanse jedinice:



Rad zimi:
e-dobava (400 V), i-odsis (400 V), B-By-pass
emax-dobava (400 V), imax-odsis (400 V)

Podaci o buci:

Nivo buke LwA (dB)

Frekvencija [Hz]	Total dB (A)	63 dB(A)	125 dB(A)	250 dB(A)	500 dB(A)	1 k dB(A)	2 k dB(A)	4 k dB(A)	8 k dB(A)
ulaz e1	76	58	66	71	72	69	57	44	34
izlaz e2	91	72	78	87	85	85	80	74	70
ulaz i1	76	56	65	72	72	69	60	50	38
izlaz i2	90	64	70	88	78	83	79	74	76
kućište	75	44	54	66	70	71	63	54	43

Razina snage zvuka računa se istovremeno za radoba ventilatora i mjeri se u skladu sISO 3744. Razina snage zvuka na spojnim priključcima mjeri se u skladu sISO 5136.

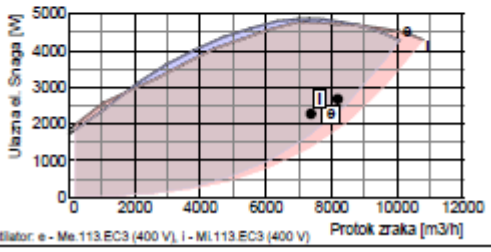
Zvučni spektar LpA (dB)

kućište	54	<25	34	45	50	50	42	34	<25

Razina tlaka zvuka mjeri se istovremenim radomoba ventilatora pri 3 udaljenosti te se mjeri u skladu sISO 3744

Uređaj se sastoji od ventilatora koji su opremljeni EC tehnologijom s funkcijom stalne kontrole protoka. Ovi ventilatori imaju modulirajuću kontrolu brzine putem označenog područja.

Ventilatori		dobava	odsis
Volumen protoka	m3/h	7370	8189
Vanjski statički tlak jedinice	Pa	250	300
Napon (nominalna)	V	400	400
Snaga (na radnoj točki)	kW	2,3	2,7
Brzina (na radnoj točki)	Okr/m	2065	2186
SFP	W.h/m3	0,310	0,327
Tip ventilatora		Me.113	Mi.113
Vrste ventilatora (s promjenjivom brzinom)		EC3	EC3
SFPv	W.h/m3	0,606	

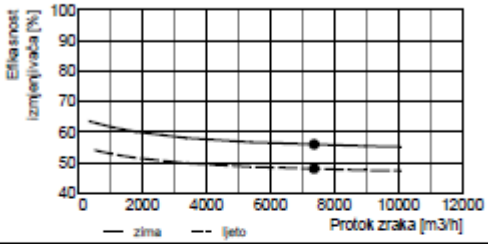


Ventilator: e - Me.113.EC3 (400 V), i - Mi.113.EC3 (400 V)

Spojni elementi		dobava	odsis
Ulazni spojevi e1, i1	mm	400 x 900	400 x 900
spoj		fleksibilno	fleksibilno
Izlazni spojevi e2,i2	mm	400 x 900	400 x 900
spoj		fleksibilno	fleksibilno
Odvod kondenzata K	mm	2 x Ø 32/40 mm standardni priključak	

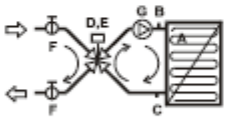
Kontrolna zaklopke	Tip motornog pogon
Zaklopka e1 (dio jedinice)	LF24
Zaklopka i1 (dio jedinice)	H24
By-pass zaklopka (integrirana)	H24

Izmjenjivač		dobava	odsis
Volumen protoka	m3/h	7370	8189
Ulazna temperatura	°C	-15	20
Temp. Izlaza	°C	5	7
Rel. vl. zraka	% r.v.	95	40
Rel. Vlaž. Izlaza	% r.v.	18	66
Efikasnost izmjenjivača zima (ljeto)	%	56 (48)	
Kap. Rekuper. zima (ljeto)	kW	50,0 (8,2)	
Kondenzat	l/h	17,8	
Tip rekuperatora		K750.F rekuperativno	



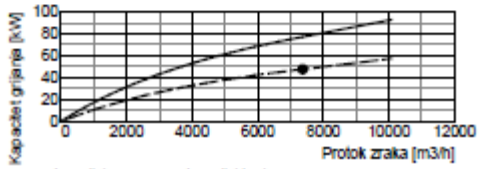
Toplinska pumpa - Grijanje		dobava
Medij grijanja		voda
Volumen protoka	m3/h	7370
Ulazna temp. (nakon rekuperacije	°C	5
Temp. Izlaza (iza grijača)	°C	23
Kapacitet grijanja	kW	47,7
Pad tempreature medija (od izvora)	°C	50 / 40
Protok medija (od izvora)	l/h	4273
Pad tlaka za medij		
u izmjenjivaču topline	kPa	4,40
u ventilu	kPa	8,01
Veličina spojnih otvora (hidraulički pribor)		1" unutarnji
Tip grijača		T 10100 6R / tip 2
		ugrađeno
Vodeni by-pass uključenu u kalkulaciju.		nije dio isporuke

Dodatna oprema (dio isporuke)



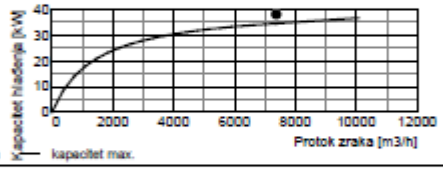
A	termostat protiv smrzavanja	016-646-087 - 6m	2)
B	ventil ispusta	utikač	2)
C	ventil ispusta	utikač	2)
Hidraulički pribor: RE-TPO4.E.LM24A-SR			
D	miješajući ventil	IVAR.MIX4, Kv 12, 1"	1)
E	motorni pogon	LM24A-SR	1)
F	kuglasti ventil	1" unutarnji	1)
G	pumpa	WILO YONOS PARA RS 20/ 6-RKC	1)

1 - odvojena isporuka
2 - postavljeno i spojeno



voda — kapacitet max. --- kapacitet kontr.

Toplinska pumpa - Hlađenje		dobava	
Medij hlađenja		voda	
Volumen protoka	m3/h	7370	
Ulazna temp. (nakon rekuperacije	°C	29	
Temp. Izlaza (iza hladnjaka)	°C	17	
Rel. vl. zraka (nakon rekuperacije)	% r.v.	54	
Rel. Vlaž. Izlaza (iza hladnjaka)	% r.v.	100	
Kapacitet hlađenja	kW	38,0	
Kondenzat	l/h	15	
Pad temperature vode	°C	7 / 13	
Protok medija (od izvora)	l/h	5410	
Pad tlaka za medij	kPa	5,10	
Veličina spojnih otvora		1" unutarnji	
Kapacitet izmjenjivača	l	14,2	
Tip hladnjaka		W 10100 6R / tip 2 ugrađeno	

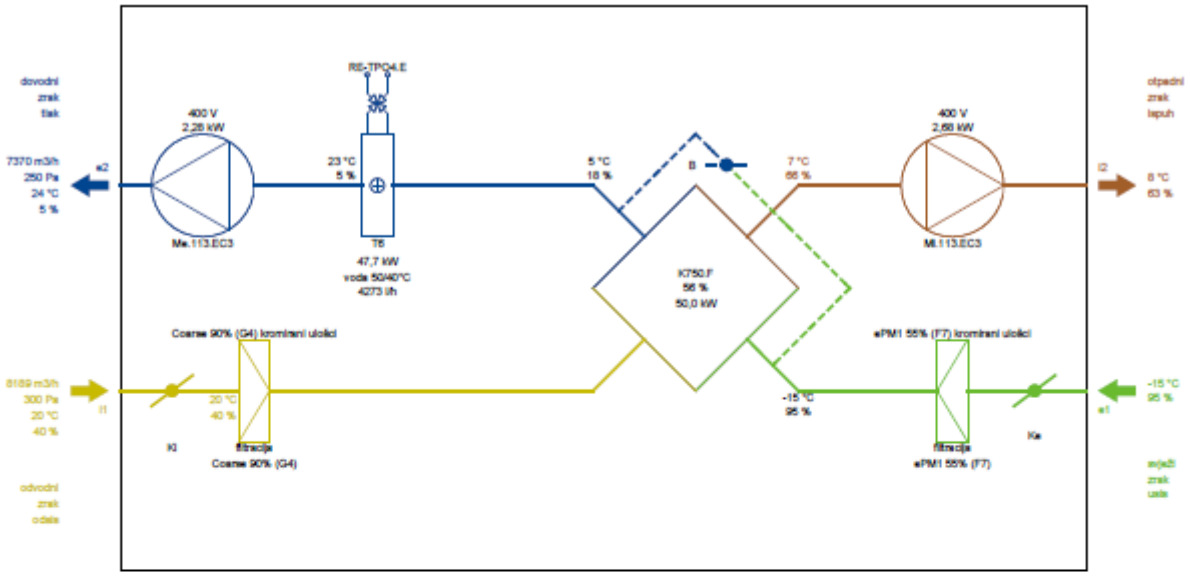


Filtracija		dobava	odsis	Dodatna oprema (dio isporuke)
Tip		kromirani ulošci	kromirani ulošci	Presostat PFe zaprljanosti filtra dobave Presostat PFi zaprljanosti filtra odsisa
Klasa filtracije		ePM1 55% (F7)	Coarse 90% (G4)	
Broj filtara	kom	3	3	
Veličina filtarskog uloška	mm	750x405x96	750x405x96	

Kontrole: Digitalna regulacija		Osjetnici (dio isporuke)	
Osnovne funkcije	aM-CL 400V-EC / 400V-EC	Osjetnik vanjske temperature (ODA)	ANS T1
Smještaj kontrolnog modula	na jedinici standardna pozicija	Osjetnik temperature na ispuhu (ETA)	ANS T2
		Osjetnik temperature iza rekuperatora (EHA)	ANS TM2
Ukupna ulazna snaga (na radnoj točki)	5,0 kW		
Ekspanderi	aM-IO18, aM-IO12, aM-XCF	Osjetnik temperature nakon rekuperacije	ANS TM1
Kontrolni sustav	aTouch	Sobni temperaturni osjetnik	ANS 100-ABB bijelo
Glavni preklopnik	SW	Modulirajuća kontrola na temelju protoka (funkcija stalnog protoka)	CF.3000

Rad zimi

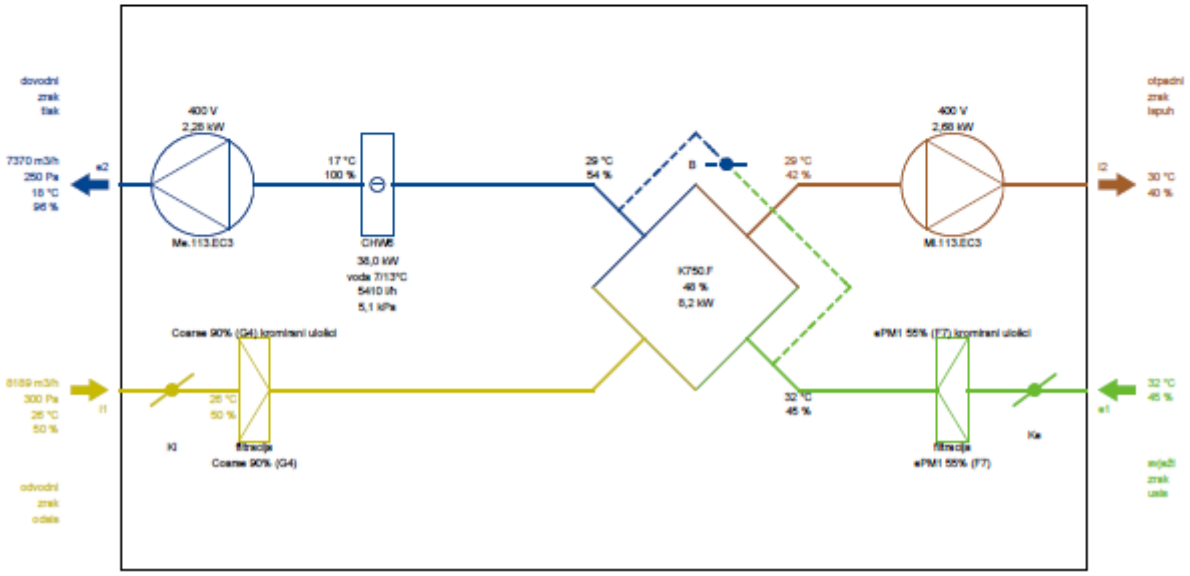
e1 - svježi zrak / usis (ODA)
e2 - dovodni zrak / tlak (SUP)
I1 - odvodni zrak (ETA)
I2 - otpadni zrak / ispuh (EHA)



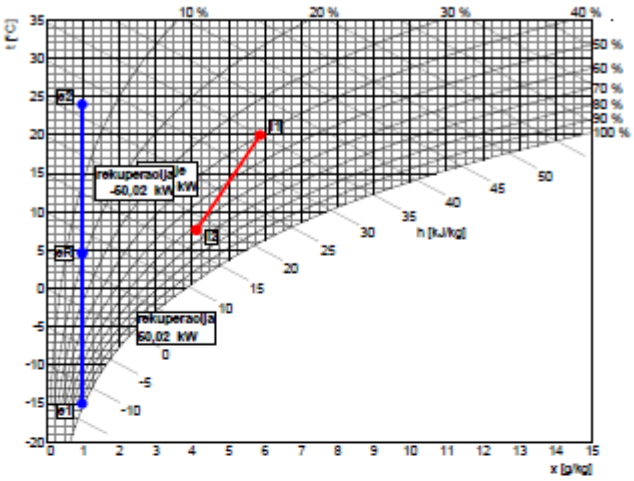
Opaska: Shema funkcija. Pozicija usisa i ispuha može varirati od stvarnog položaja i konfiguracije izlaza.

Funkcija ljeti

e1 - svježi zrak / usis (ODA)
e2 - dovodni zrak / tlak (SUP)
I1 - odvodni zrak (ETA)
I2 - otpadni zrak / ispuh (EHA)



Rad zimi



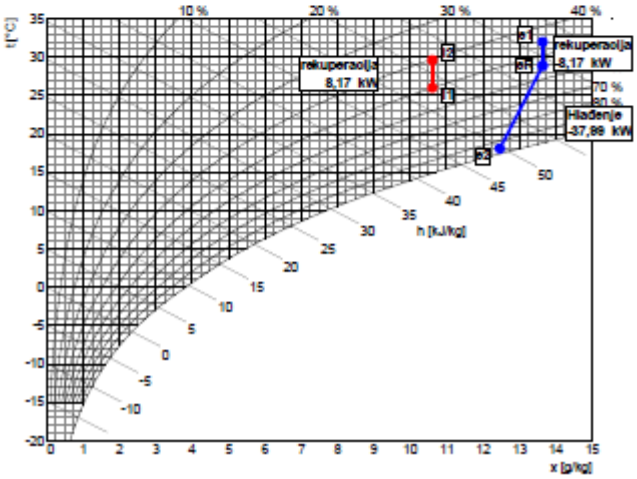
Dobava

	opis	t [°C]	rh [%]
e1	vanjski zrak	-15,0	95
eR	rekuperacija	4,6	18
e2	Grijanje	24,0	5

Odsis

	opis	t [°C]	rh [%]
i1	odvodni zrak	20,0	40
i2	rekuperacija	7,6	63

Funkcija ljeti



Dobava

	opis	t [°C]	rh [%]
e1	vanjski zrak	32,0	45
eR	rekuperacija	28,9	54
e2	Hlađenje	18,1	96

Odsis

	opis	t [°C]	rh [%]
i1	odvodni zrak	26,0	50
i2	rekuperacija	29,6	40

2.7. Održiva uporaba prirodnih izvora

Građevina je, a treba biti izgrađena i postojeća uklonjena tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno da jamči sljedeće:
- ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja
- trajnost građevine
- uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.

Projektno tehničko rješenje ima predviđenu uporabu materijala koji se mogu reciklirati.

PROJEKTANT

Mislav Margetić, mag.ing.mech.

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

3.1. Opći i tehnički uvjeti

Projektirana instalacija izvodi se prema projektnoj dokumentaciji čiji je prilog i ovaj program.
Sastavni dijelovi projektne dokumentacije su:

- tehnički opis
- tehnički proračun
- prikaz primijenjenih mjera zaštite na radu i zaštite od požara
- priloženi nacrti

OBVEZE INVESTITORA

Građenje i nadzor nad građenjem investitor mora povjeriti osobama registriranim za obavljanje tih djelatnosti koje poznaju propise i pravila struke.
Na osnovu ovog projekta investitor može zaključiti ugovor o isporuci i montaži uređaja pod uobičajenim uvjetima za ovu vrstu uređaja, samo s Izvođačem koji je registriran za izradu i montažu projektirane instalacije.
Ugovor za izradu, montažu instalacija sklapa se na temelju troškovnika. U cijenama troškovnika Izvođač radova je dužan ponuditi izvedbu kompletne instalacije, a prema opisu u troškovniku, crtežima, tehničkom opisu te ovom programu.
Investitor je dužan prije početka radova dostaviti Izvođaču imena Nadzornih inženjera zaduženih za nadzor izvođenja radova.
Investitor će zbog složenosti građevine osigurati projektantski nadzor, a za sve bitne promjene tijekom izvođenja radova od Projektanta zatražiti pismenu suglasnost.
Po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja predmetne građevine, odnosno stavljanja u pogon Investitor je dužan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu utvrđivanja tehničke ispravnosti.
U slučaju prekida radova investitor je dužan poduzeti mjere radi osiguranja građevine i susjednih površina.

OBVEZE IZVOĐAČA

Graditi ili izvoditi pojedine radove na građenju, može pravna ili fizička osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti (Izvođač) koja je upoznata sa pravilima struke navedenim u prikazu primijenjenih propisa i nepisanim pravilima struke.
Izvođač imenuje voditelja građenja. Voditelj građenja dužan je surađivati sa nadzornim inženjerom.
Prije početka radova Izvođač je dužan izvršiti pregled građevine te upozoriti investitora na eventualna odstupanja od projekta od stvarnog stanja građevine. Ukoliko Izvođač radova kod pregleda ustanovi da dio projekta ne odgovara ili smatra da projektirano rješenje funkcionalno neće zadovoljiti, dužan je o tome pismeno izvijestiti investitora.
Mijenjanje projekta od strane Izvođača, bez pismenog odobrenja investitora, nije dozvoljeno. Preporuča se investitoru da se za svaku eventualnu promjenu savjetuje s projektantom, jer u slučaju da Izvođačradova izvrši samostalno izmjenu projekta, projektant se neće smatrati odgovornim za eventualno nepravilno funkcioniranje izvedene instalacije.
Ukoliko se odstupi od odobrenih nacrta Izvođač radova je dužan dostaviti investitoru, nakon dovršenja radova, dokumentaciju izvedenog stanja instalacije.
Izvođač je dužan:

- ugrađivati materijale i opremu zahtijevane kvalitete sukladno projektu

- za vrijeme građenja na gradilištu imati svu atestnu dokumentaciju materijala i opreme koji se ugrađuju
- osiguravati dokaze o kvaliteti radova i ugrađene opreme prema zahtjevima iz projekta
- redovito voditi dnevnik građenja i u njega upisivati sve podatke sukladno propisima te isti redovito davati na uvid Nadzornom inženjeru
- za vrijeme izvođenja radova voditi građevinsku knjigu

Obavijest o završetku radova Izvođač dostavlja Investitoru pismenim putem.
Za kvalitetu izvedenih radova Izvođač jamči dvije godine od datuma tehničkog pregleda ili pismene primopredaje predmetne građevine Investitoru i puštanja u rad.
Minimalni garantni rok za ugrađenu opremu mora biti 6 mjeseci od dana primopredaje, a na Investitora se prenosi garancija proizvođača.
U garantnom roku Izvođač je dužan o svom trošku otkloniti sve nedostatke izazvane nesolidnom izvedbom ili upotrebom nekvalitetnog materijala.

Na zahtjev investitora Izvođač radova dužan je obučiti radnike investitora za rukovanje uređajima, što je trošak investitora.
Izvođač radova mora se prilagoditi zahtjevima investitora pri etapnoj gradnji.
Ovi opći uvjeti obvezno moraju biti sastavni dio ugovora između investitora i Izvođača radova.

OBVEZE NADZORNOG INŽENJERA

Nadzorni inženjer dužan je:
- voditi račun da se gradi u skladu s projektnim rješenjem i Zakonom o građenju
- voditi računa o tome da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta te da je ta kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima
- redovito pratiti izvođenje radova i sve eventualne primjedbe upisivati u dnevnik građenja
- po okončanju radova napraviti završno izvješće o izvedenim radovima i ispitivanjima

DOKUMENTACIJA NA GRADILIŠTU

Izvođač na gradilištu mora imati:
- rješenje o upisu u registar djelatnosti
- suglasnost ministarstva za obavljanje djelatnosti u građevini
- akt o postavljenju voditelja građenja
- izvedbene projekte sa svim izmjenama i dopunama
- građevinski dnevnik
- dokumentaciju o ispitivanju ugrađenog materijala, proizvoda i opreme prema programu ispitivanja iz projekta

UREĐENJE GRADILIŠTA

Izvođač radova dužan je prije početka radova na privremenom radilištu urediti to radilište i osigurati da se radovi obavljaju u skladu s pravilima zaštite na radu na temelju plana o uređenju radilišta.
Izgrađene privremene građevine i postavljena oprema gradilišta moraju biti stabilni i odgovarati propisanim uvjetima zaštite od požara i eksplozije, zaštite na radu i svim drugim mjerama zaštite radi sprečavanja ugrožavanja života i zdravlja ljudi.
Za privremeno zauzimanje javno-prometnih površina za potrebe gradilišta Izvođač je dužan ishoditi odobrenje nadležnog tijela, odnosno poduzeća.
Građenje kućnog priključka i unutarnje plinske instalacije izvodi se prema projektnoj dokumentaciji čiji je prilog ovaj program.

OPĆI I POSEBNI UVJETI

- Investitor sklapa s izvođačem radova ugovor na osnovu regulative iz područja građenja i zakona o obveznim odnosima, odabranog projekta, proračuna i troškovnika i tehničkih uvjeta koji se nalaze u sklopu projekta.
- Ponuđena suma je obavezna za izvođača. Povećanje može nastati samo kao višak rada, koji pismeno naređuje i odobrava nadzorni organ Investitora.
- Po ustupanju poslova izvođač je dužan pregledati gradilište i utvrditi stanje građevinskih radova. Uočene nedostatke prijavit će investitoru te će s njim, nadzorni organ i projektant postići sporazum o radovima ili eventualnim izmjenama.
- Izvođač odgovara za uredno izvršenje poslova pridržavajući se važećih propisa za ovu granu djelatnosti i odobrenog projekta.
- Garantni rok za kvalitetu montažnih radova je najmanje 2 godine od dana prijema gotovog posla od strane komisije odnosno naručitelja. Za ugrađenu opremu vrijedi garancija proizvođača. Za vrijeme garantnog roka izvođač je dužan o svom trošku otkloniti nedostatke uslijed loše izvedenih radova ili lošeg materijala.
  Ako se ovo ne učini u određenom roku investitor ih otklanja sam ili preko drugog poduzeća, a troškove ili štetu zakonskim putem nadoknađuje od izvođača.
- Izvođač je odgovoran za kvalitetu montažnih radova i ugrađenog materijala kako su radovi izvođeni po odobrenom projektu, odnosno odobrenim izmjenama. Ukoliko izvođač izvrši izmjene bez suglasnosti projektanta i nadzornog organa, snosi odgovornost za nepravilno funkcioniranje instalacija.
- Ako se pri zidanju odnosno kod građevinskih radova upotrebljavaju materijali koji štetno djeluju na dijelove instalacije, izvođač će u sporazumu s izvođačem građevinskih radova i nadzornim organom poduzeti mjere u svezi osiguranja.
- Cijevi položene zatvorene u kanalima, podu, na prolazima zidova moraju biti osigurane protiv korozije.
  Priključci za ogrjevna tijela pri prolazu kroz zidove i građevinske elemente, moraju biti osigurani od oštećenja na mjestima prodora, cijevnim tuljcima ili slično.
- Nakon uspješno završenih proba i probnih grijanja može se pristupiti zatvaranju kanala i izolacije cijevi i uređaja. Instalacija je tada u kvantitativnom pogledu primljena od strane Investitora te se može izvršiti i obračun. Najmanje 15 dana prije završetka instalacije investitor sporazumno s izvođačem radova podnosi nadležnoj građevinskoj inspekciji zahtjev za obrazovanje komisije za tehnički pregled i prijem instalacije.
  Konačna primopredaja između izvođača radova i investitora naručitelja izvršava se nakon rješenja o prijemu od strane komisije.
- Ako se ugovori i kvalitativno ispitivanje, koje se posebno plaća, treba se prvom prilikom u zimskom periodu izvršiti ispitivanje grijanje s ciljem provjere temperature predviđene projektom. Temperature se moraju postići za 3 sata grijanja s ciljem provjere temperature predviđene projektom. Ovo ispitivanje se vrši nakon 6 mjeseci redovnog korištenja kod novih građevina, a poslije 2 mjeseca kod stranih zgrada.
  Ispitivanje se vrši pri temperaturi okoline ispod -5°C.
- Kod ugradbe i testiranja instalacije treba se pridržavati odgovarajućih propisa, kao i odgovarajućih lokalnih propisa.
- Izvođač radova mora obaviti ispitivanje instalacije na nepropusnost kao i probno puštanje u rad.

Kvaliteta ugrađenog materijala, opreme i redova

KVALITETA MATERIJALA I OPREME

Ugrađeni materijali moraju biti ispravni i kvalitetni. Kvaliteta ugrađenih materijala dokazuje se odgovarajućim certifikatima. Svi elementi, dijelovi i oprema cjevovoda moraju odgovarati zahtjevima navedenim u specifikaciji materijala:

- metalni elementi, dijelovi i oprema cjevovoda moraju odgovarati zahtjevima navedenim u specifikaciji materijala, odnosno zahtjevima propisa prema GPZ-N 202.004 ili DIN 30690/1
- polietilenski dijelovi i oprema cjevovoda moraju odgovarati zahtjevima navedenim u specifikacijama materijala, odnosno zahtjevima prema GPZ-N 203.431/94 (Smjernice R4.3.1/87 izrađene po članicama "Zajednice za kvalitetu cijevi od termoplasta" - Bon).

SPAJANJE MATERIJALA I OPREME

Čelične cijevi međusobno se spajaju zavarivanjem elektrolučnim ili autogenim postupkom u skladu s normama i pravilima struke. Cijevi i fazonski komadi koji se ugrađuju zavarivanjem moraju biti od materijala s garantiranim mehaničkim osobinama, kao i garantiranim svojstvima za elektrolučno i autogeno zavarivanje.
Navojno se smiju spajati elementi cjevovoda do NO 50 izvan zemlje i zida. Kao brtveno sredstvo služi češljana lanena kudelja natopljena odgovarajućom grafitnom masti izrađenom i ispitanom prema DIN 3536 (kao npr. Staburags N 32) ili traka za brtvljenje izrađena prema DIN 30660 (kao npr. Paraliq PM 35).
Polietilenske cijevi i fitinzi međusobno se spajaju fuzijom pomoću topline odgovarajućim elektrospojnicama. Pri utvrđivanju metode spajanja treba se pridržavati uputa proizvođača.
Preporučljiva temperatura zraka prilikom spajanja polietilenskih cijevi je između 10°C i 20°C.
Kod nepovoljnih vremenskih uvjeta (npr. u vrijeme kišnih ili hladnih dana kod temperatura oko 0°C i nižih ili pri visokim temperaturama iznad 25°C), radovi zavarivanja se ne smiju izvoditi ili ih treba izvoditi samo uz primjenu posebnih mjera koje omogućavaju izvođenje besprijekornog zavara. U mjere zaštite spadaju: primjena šatora za vrijeme kiše, predgrijavanja cijevi kod niskih temperatura, hlađenje cijevi prije zatrpavanja ili spajanja sekcija kod visokih vanjskih temperatura itd.
Polietilenske cijevi mogu se prilikom polaganja savijati s tim da minimalni radijus savijanja nije veći od navedenog.

Temperatura °C	Radijus savijanja
20	20 d
10	35 d
0	50 d

Polietilenske cijevi i fazonski komadi međusobno se spajaju elektrospojnicama.

ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA

Antikorozivna zaštita cjevovoda rješava se sukladno Pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije Sl. list 32/70.
Cjevovod i oprema prije nanošenja zaštitnog sredstva trebaju biti odmašćeni i mehanički očišćeni od korozije s potpunim uklanjanjem hrđe do stupnja čistoće St 3 i otprašeni.
Svi metalni dijelovi cjevovoda izvedeni van zemlje moraju biti nakon odmašćivanja i sušenja zaštićeni s dva premaza temeljnom bojom debljine 40-50 µm. i s dva završna sloja žute boje RAL 1021 prema DIN 2403 debljine svakog sloja 30 µm.
Svi metalni dijelovi cjevovoda ukopani u zemlju moraju biti izolirani odgovarajućim izolacijskim materijalima. Minimalni preklop izolacije mora biti 50%, a na prolazima plinske cijevi kroz zaštitnu cijev 100%. Zadovoljavajuća naknadna izolacija je:

- bitumenizirana plastična folija tipa APV, proizvodnja "CHEMA" - Linz;
- polietilenska traka Polyken NO 960 proizvodnje američke firme Kendall;

- neka druga odgovarajuća traka istih izolacijskih svojstava i električne otpornosti.

Otkrivene pogreške u izolaciji moraju se popraviti izolacijskim materijalom koji odgovara materijalu upotrjebljenom za tu izolaciju.
Cjevovod i armatura koji se ugrađuju podzemno moraju biti odmašćeni, očišćeni od korozije i antikorozivno zaštićeni odgovarajućim izolacijskim materijalima. Osobito pažljivo treba popraviti izolaciju na mjestima oštećenim kod prespajanja. Zaštititi se moraju i sve čelične zaštitne cijevi. Antikorozivna zaštita svih vijaka u zemlji radi se zaštitnim anodama (protektor kapicama).

UVJETI MONTAŽE

Polietilenske i čelične cijevi, uključivo fazonske komade, armaturu i spojeve, potrebno je izraditi i ugraditi bez naprezanja materijala prilikom izvođenja, tako da u propisanom radu izdrže nastupajuća naprezanja. Pri tome treba uvažavati upute za montažu dobivene od proizvođača opreme.
Kod izvođenja kućnog priključka treba voditi računa o udaljenosti od ostalih komunalnih instalacija i objekata.
Tamo gdje plinska cijev prolazi uz ostale komunalne instalacije ili se križa s ostalim komunalnim instalacijama, na udaljenosti manjoj od propisane treba se izvesti odgovarajuća zaštita sa zaštitnim cijevima prema pravilima struke. Zaštitne cijevi mogu biti obična mehanička zaštita (u blizini vodovodnih ili električnih instalacija) ili zaštita od eventualnog izlaza plina i ulaska u druge komunalne instalacije (plinovod ispod kanalizacije ili uz kanalizacijsko okno).
Prodori kroz zidove izvode se u zaštitnim cijevima koje su za dva nazivna promjera veće od plinske cijevi. Zaštitna cijev sprječava dodir plinske cijevi s materijalima za površinsku obradu zida.
Međuprostor se brtvi trajno elastičnim sredstvom čime se postiže plinonepropusnost i osigurava toplinska dilatacija cijevi.
Razmak oslonaca za cijevi treba biti takav da ne dođe do nedozvoljenog progiba cijevi.

Maksimalni razmak oslonaca za cijevi:

NO (mm)	20	25
L (m)	3,0	3,5

ISPITIVANJE

Ispitivanje čvrstoće i nepropusnosti kućnog priključka treba izvesti zrakom ili inertnim plinom, a postupak ispitivanja je mjerenjem tlaka prema DVGW G 469. Prije ispitivanja izvedena instalacija mora biti vizualno prekontrolirana i moraju biti predočeni dokazi o kvaliteti materijala i zavarivanja. Tijekom niže navedenih ispitivanja ne smije doći do promjene tlaka. Za vrijeme ispitivanja glavni zaporni organi moraju na sebi imati blindirane krajeve i moraju biti u otvorenom položaju. Ispitni tlak je 6,0 bar, a vrijeme ispitivanja kod postupka B3 za kućni priključak iznosi 1 sat. Ispitni instrument mora biti klase 0,6 mjernog područja 30% višeg od ispitnog tlaka.
Ispitivanje čvrstoće i nepropusnosti unutarnje plinske instalacije treba izvesti zrakom ili inertnim plinom, a postupak ispitivanja je mjerenjem tlaka prema DVGW G 469. Prije ispitivanja izvedena instalacija mora biti vizualno prekontrolirana i moraju biti predočeni dokazi o kvaliteti materijala.
Ispitni tlak je 1,0 bar. Nakon stabilizacije temperature ispitni tlak ne smije pasti za ispitno vrijeme od 10 minuta. Ispitni instrument mora biti klase 0,6 mjernog područja 30% višeg od ispitnog tlaka.
Neposredno prije puštanja plina u instalaciju potrebno je izvršiti glavno ispitivanje zrakom ili inertnim plinom pri tlaku od 110 mbar. Tijekom ispitnog vremena od 10 minuta, nakon stabilizacije

temperature, ne smije biti vidljivog pada tlaka. Instrument mora imati skalu na kojoj se može očitati razlika tlaka 0,1 mbar.

PUŠTANJE U POGON

Radove na postojećoj plinskoj instalaciji voditi sa najvećom mjerom opreza, tek pošto se sa sigurnošću utvrdi da u cjevovodu nema plina. Radove na zavarivanju plinskog cjevovoda mogu vršiti samo atestirani zavarivači. Posebno važna sigurnosno tehnička mjera kod puštanja u rad novoizrađene plinske instalacije je da se neposredno prije puštanja plina u instalaciju utvrdi da su provedene odgovarajuće tlačne probe za predviđeni radni pritisak i da se preglada da li su svi otvori na cjevovodu zatvoreni.
Nakon što se donese zaključak da se plin može pustiti u instalalaciju, potrebno je cjevovode propuhati sa plinom, tako da se iz njih istjera sav inertni plin ili zrak. Propuhivanje vertikalnih vodova preko plinomjera i instalacije je nesvrsishodno, jer može oštetiti plinomjer.
Nakon što je plin pušten u instalaciju, potrebno je sva spojna mjesta, koja nisu ranije ispitana, sada ispitati premazivanjem pjenušavim sredstvom. To su svakako priključci plinomjera i izlazna strana priključaka plinskih trošila, te regulator tlaka plina i ostalih dijelova plinske instalalacije koji su naknadno montirani.

TEHNIČKI UVJETI ZA IZVEDBU GRIJANJA I HLAĐENJA

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

Sve čelične cijevi međusobno i s pripadajućim cijevnim lukovima spajaju se zavarivanjem. Spajanje čeličnih cijevi s ventilima, slavinama, pipcima, odzračnim loncima i ogrijevnim tijelima izvode se pomoću prirubnica ili "mufova" i "holendera".

Sve bakrene cijevi međusobno i s pripadajućim cijevnim lukovima spajaju se lotanjem. Spajanje bakrenih cijevi s ventilima, slavinama, pipcima, odzračnim loncima i ogrijevnim tijelima izvode se pomoću MS spojnica.

Najveći dozvoljeni razmak nosača cijevi i zavješenja cijevi		
PROMJER CIJEVI	NEIZOLIRANI CJEVOVOD	IZOLIRANI CJEVOVOD
NO 20	L = 2,4 m	L = 1,9 m
NO 25	L = 2,6 m	L = 2,1 m
NO 32	L = 2,9 m	L = 2,4 m
NO 40	L = 3,1 m	L = 2,6 m
NO 50	L = 3,5 m	L = 2,9 m
NO 65	L = 4,5 m	L = 3,9 m
NO 80	L = 4,8 m	L = 4,1 m
NO 100	L = 5,3 m	L = 4,7 m
NO 125	L = 5,8 m	L = 5,2 m
NO 150	L = 6,3 m	L = 5,7 m
NO 200	L = 7,3 m	L = 6,7 m
NO 250	L = 7,8 m	L = 7,4 m

Danih razmaka treba se strogo pridržavati, tj. razmak može biti manji, ali ni u kojem slučaju se ne smije prekoračiti.

U slučaju da dvije cijevi različitih dimenzija vodimo paralelno za određivanje maksimalnog razmaka mjerodavna je cijev manjeg promjera.
Pri prolazu cijevne mreže kroz zidove, podove, stropove ili slične pregrade, izvođač jedužan zaštititi cijevi omoću dvodjelnih tuljaka, te staviti dvodjelne rozete na obje strane pregrade.
Poslije uspješno obavljene hidrauličke probe, potrebno je sve cijevi, za koje jepredviđena toplinska izolacija, temeljito očistiti, vanjsku površinu premazati s dva premaza osnovne boje za metal, a tek onda izolirati.
Sva zavješenja, oslonce, pričvrsnice, konzole, brtve kao i ostali sitni materijal, koji nije posebno specificiran daje izvođač radova, te je odgovoran za pravilno ovješenje, brtvljenje i nepropusnost izrađene cijevne instalacije.
Nakon montaže, a prije bilo kakovog premaza, izvođač radova je dužan izvršiti hladnu tlačnu probu pod pritiskom od 5 bar, ako drugačije nije specificirano u projektu.

ISPITIVANJE CJEVOVODA

Ispitivanje cjevovoda na čvrstoću i nepropusnost izvesti tlačnom probom i to vodenim tlakom iznosa 1,5 x radni tlak, a minimalno p = 5 bar.

Priprema za ispitivanje

Nakon završene montaže, svi cjevovodi se moraju temeljito pregledati. Prirubnički i navojni spojevi ne smiju biti izolirani, kako bi se mogli vizualno kontrolirati. Na krajevima sekcije koja se ispituje, ugrađuju se slijepe prirubnice ili zasloni, radi odvajanja sistema. To se može provesti i sa zapornom armaturom, ali ona koja je na liniji koja se ispituje, mora biti otvorena.
Zaporna armatura mora biti otvorena.
Sigurnosni ventili se uklanjaju i stavljaju čepovi.
Manometri moraju biti ispitani prije upotrebe za ispitivanje.

Čišćenje cjevovoda

Prije ispitivanja cjevovoda, moraju se odstraniti svi otpaci, ostaci od zavarivanja, nečistoće i sl. i to ispiranjem ili propuhivanjem. Ispiranje se provodi vodom, a propuhivanje zrakom.
Nakon ispiranja, armaturu treba pregledati i očistiti.
Regulacijski ventili se moraju za vrijeme čišćenja ukloniti ili zablindirati.
Ispiranje se izvodi dok se ne postigne brzina u cjevovodu od 1 do 1,5 m/s i dok se ne pojavi čista voda.
Propuhivanje se obavlja odgovarajućim medijem, tlaka jednakog radnom. Ne dozvoljava se osjetnije smanjenje tlaka na kraju cjevovoda. Propuhivanje traje najmanje 10 minuta.
Kod propuhivanja parom, odvod kondenzata se obavlja ispred odvajača kondenzata, a ne preko njih.

Sve čelične površine uređaja, prirubnica, zavješenja, nosača, oslonaca, podupora, konzola i sl. Izvođač mora prije montaže zaštititi od korozije s dva sloja odgovarajućeg premaza nakon temeljitog čišćenja.

ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA CJEVOVODA

Antikorozijska zaštita provodi se radi zaštite cjevovoda i elemenata cjevovoda od korozije. Istu treba provesti na slijedeći način:

- priprema površine
- temeljni premaz
- završni premaz.

Vrste zaštite provesti ovisno o materijalu cjevovoda, temperaturnim uvjetima u cjevovodima te atmosferi u kojoj se nalaze cjevovodi.

Sustav za izolirane cjevovode, provesti na slijedeći način:

- čišćenje mehanički do metalnog sjaja
- 2 x premaz na bazi anorganskog cinka 75 µm
- nije potreban pokrivni sloj radi toga što se cjevovod izolira.

Prije početka bilo kakovih radova, izvođač je dužan kontrolirati sve mjere, kote i količine iznesene u ovom projektu, a naročito mjere koje su vezane na izvedene građevinske radove, postojeće građevine i nabavljenu opremu, te o primjećenim neusklađenostima obavjestiti investitora.
Izvođač radova je dužan dogotoviti, dotjerati i uregulirati instalaciju do potpune pogonske sposobnosti, pustiti instalaciju u pogon, obaviti probni pogon u trajanju od najmanje 3 dana, te podučiti osoblje investitora u rukovanju instalacijom i njezinom pravilnom iskorištavanju.
Ukoliko investitor želi izvršiti stanovita mjerenja i ispitivanja uređaja i instalacije kaocjeline, izvođač je dužan staviti na raspolaganje potrebne instrumente i stručno osolje, a sve troškove s tim u vezi snosi investitor.

Ispitivanje

Voda ne smije biti hladnija od 15°C.
Punjenje cjevovoda može biti preko crpke ili vodovoda, ali preko dva zaporna tijela. Kontrola tlaka mora biti preko manometara koji su prije upotrebe bili ispitani i zapečaćeni. Prije postizanja ispitnog tlaka, zrak mora biti ispušten iz sustava. Tlak se povisuje postupno, a očitanje tlaka mora biti na najnižoj točki cjevovoda. Za vrijeme ispitivanja zabranjeno je bilo kakvo otklanjanje nedostataka.
Sustav se drži pod tlakom dok traje pregled svih spojeva, u svakom slučaju ne manje od jednog sata.

Ispitivani cjevovod zadovoljava ako za vrijeme ispitivanja nije zabilježen pad tlaka na manometru i ako nije primijećena voda na spojevima.
Nakon ispitivanja, cjevovod treba temeljito isprazniti, naročito zimi, kako ne bi došlo do smrzavanja.
O svakom ispitivanju treba voditi zapisnik o testiranju koji mora sadržavati barem slijedeće podatke:

- datum ispitivanja,
- identifikacija cjevovoda,
- ispitna tekućina,
- ispitni tlak,
- dodaci i popravci nakon prvog ispitivanja,
- datum ponovljenog ispitivanja,
- vrijeme trajanja ispitivanja,
- primjedbe,
- potpisi predstavnika izvođača radova, nadzornog inženjera i investitora.

Cjevovodi moraju biti označeni prema oznakama s liste cjevovoda, ili bojom, ili u skladu s dogovorom s investitorom.

RASHLADNA POSTROJENJA

OPREMA

Dozvoljena količina rashladne tvari u sustavu

Najveću dozvoljenu količinu rashladne tvari u sustavu određuje se ovisno o tipu objekta u koji se ugrađuje rashladna oprema, vrsti rashladne tvari, izvedbi rashladnog sustava i smještaju opreme koja sadrži rashladnu tvar.

Dizalica topline

Rashladna oprema na otvorenom, dizalica topline.
Ako se oprema sa rashladnom tvari smješta na otvorenom (vanjskom) prostoru i rashladni sustav je indirektan nije propisana je najveća dozvoljena količina radne tvari koju može sadržavati oprema.
Oprema se postavlja na dovoljnoj udaljenosti od ostalih otvora koji u slučaju propuštanja rashladnu tvar mogu dovesti do ljudi u građevini i najmanje 2 m od evakuacijskih stuba i prolaza.

Dizalica topline zrak / voda

Rashladna oprema koja se ugrađuje na otvorenom, vanjskom prostoru mora biti takve izvedbe da su komponente unutar nje zaštićena od pristupa neovlaštenih osoba.
Zaštita postavljena oko opreme mora biti takva da osigurava prirodnu ili mehaničku ventilaciju unutrašnjosti uređaja.
Postavlja se na dovoljnoj udaljenosti od ostalih otvora koji u slučaju propuštanja, rashladnu tvar mogu dovesti do ljudi u građevini i na dovoljnoj udaljenosti od evakuacijskih prolaza.
Uređaj se ugrađuje prema uputama proizvođača. Površina za ugradnju mora biti građevinski pripremljena, ravna i statički dovoljno čvrsta. Postavlja se na antivibracijske podloške koji se isporučuju uz jedinicu. Oko jedinice je potrebno ostaviti dovoljno prostora za nesmetan rad i održavanje.
Jedinica se postavlja na mjestu zaštićenom od jakog vjetra radi otapanja i ispravne regulacije rada izmjenjivača zrak/freon. Lamale izmjenjivača su tvornički zaštićene mrežicom.
kada se jedinica ugrađuje u potencijalno korozivnoj atmosferi (npr. uz more) izmjenjivač i njegove lamale se isporučuju u antikorozivnoj zaštiti.
Cijevi koje se spajaju na jedinicu moraju biti ispravno konzolirane tako da ne prenose opterećenje na nju.
Ako hidraulički dio jedinice i vanjski dio cjevovoda nije zaštićen elektro grijačima instalacija se puni sredstvom protiv smrzavanja odgovarajuće koncentracije.
Ako se za zaštitu od smrzavanja ugrađuju elektro grijači oni moraju biti dovoljno udaljeni od temperaturnih osjetnika uređaja.
Ako se ugrađuje više paralelnih uređaja, ispred svakog je potrebno ugraditi nepovratni ventil.
Prije spajanja jedinice na cjevovod on mora biti odgovarajuće ispran.

Medij kojim se puni instalacija mora biti lužnatosti između 7,5-9 pH, tvrdoće 4-8,5°D i sadržaj iona mora biti

Cl^-	<150 ppm
Fe^{3+}	<0,5 ppm
Mn^{2+}	<0,05 ppm
CO2	<10 ppm
H2S	<50 ppm
O2	<0,1 ppm
Cl2	>0,5 ppm
NH3	>0,5 ppm

i udio karbonata i sulfita HCO3/SO42- mora biti > 1.

Na hidraulički dio dizalice topline ugrađuju se dva mehanička manometra sa ventilima (na ulaz i izlaz), ventil za odzraku na najvišem dijelu instalacije, dva antivibracijska priključka, osjetnik protoka (na izlazu iz jedinice, ravni dio 7D), dva zaporna ventila, ručni by-pass za puštanje u rad uređaja kada je medij previše vruć ili hladan, mehanički filter (između ventila tako da ga je moguće čistiti) i ispusnu slavinu na najnižem dijelu cjevovoda.
Prije puštanja u rad uređaja cjevovod je potrebno napuniti radnim medijem i dobro ga odzračiti.
Ako se PTV grije pomoću dizalice topline preporuka je ugraditi spremnik što bliže jedinici.
Puštanje u pogon i servisiranje dizalice topline smije obavljati samo za to osposobljena osoba.

ATESTI, MJERENJA I ISPITIVANJA KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI PRILIKOM PRIMOPREDAJE

1. Atesti ugrađene opreme i materijala.
2. Zapisnik o tlačnoj probi instalacije grijanja/hlađenja.
4. Zapisnik o funkcionalnom ispitivanju instalacije grijanja/hlađenja.
5. Zapisnik o funkcionalnom ispitivanju instalacije ventilacije.
6. Mjerenje o postignutim parametrima postrojenja: tlakovi, temperature.
7. Atest o obavljenom mjerenju buke te utjecaju buke na okolinu od strane ovlaštenog poduzeća.
8. Uvjerenje o ispitivanju učinkovitosti ventilacije od strane ovlaštenog poduzeća.
9. Atest dimnjaka

MJERENJA I KONTROLNI PREGLEDI

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

PROJEKTANT

Mislav Margetić, mag.ing.mech.

4. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA I GOSPODARENJE OTPADOM

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

Izvođač radova dužan je rabiti za gradnju i održavanje zgrade samo građevinske proizvode za koje je dokazana njihova uporabljivost prema pozitivnoj zakonskoj regulativi.
Izvođač radova je dužan pridržavati se svih važećih propisa, normativa i standarda za izvođenje radova, a posebno je dužan ugrađivati kvalitetne materijale koji su predviđeni pojedinačnim troškovničkim opisima uz svaku stavku, kao i držati se troškovničkih opisa i pravila struke kod izvođenja radova. Ako se ustanovi da kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova ne odgovara traženim uvjetima, investitor, odnosno projektant može zahtijevati dodatna ispitivanja osim ovih koja su navedena u općim uvjetima. Ako se ustanove nedostaci u kvaliteti radova i ugrađenom materijalu, svi troškovi sanacije padaju na teret izvođača radova.
Kod transporta (utovar, prijevoz i istovar) materijala i gotovih elemenata za gradnju mora se osigurati sigurnost od oštećenja. Kod skladištenja treba osigurati stabilnost, deformacije i spriječiti nalijeganje materijala i elemenata direktno na tlo.
Izvoditelj radova dužan je poduzeti mjere zaštite postojećeg i susjednih objekata, uređaja, opreme i radnika na gradilištu, te osigurati pomoćne konstrukcije, skele i druge mjere u skladu s propisima i pravilnicima.

GOSPODARENJE OTPADOM

Izgradnjom i eksploatacijom predviđene građevine ne dolazi do stvaranja opasnog otpada za koji prema važećim zakonima postoji propisana mjera odlaganja ili zbrinjavanja. U postupanju s otpadom moraju se uvažiti načela:

- Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18),
- Pravilnik o vrstama otpada (NN br. 27/1996, 151/2003, 178/2004, 50/2005, 23/2007, 81/2020),
- Zakon o zaštiti prirode (NN br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19),
- Zakon o zaštiti zraka (NN br. 127/19, 57/22),
- Zakon o gospodarenju otpadom (NN br. 84/21),
- Zakon o državnom inspektoratu (NN br. 115/18, 117/21),
- Zakon o vodama (NN br. 66/19, 84/21, 47/23)
- Uredba o opasnim tvarima u vodama (NN br. 78/98, 137/08),
- Uredba o klasifikaciji vode (NN br. 77/98, 137/08)
- Uredba o standardu kakvoće voda (NN br. 96/19, 20/23, 50/23)

Na ovaj način uređenim okolišem zgrade te uklapanjem u okoliš osigurava se zaštita čovjekove okoline i zaštita prirode bez bitnog oštećivanja i nagrđivanja, te poremećaja u prirodi

NAČIN SANACIJE GRAĐEVINSKOG OTPADA

Nakon izgradnje i otklanjanja eventualnih nedostataka na predmetnoj zgradi, te nakon završenih ostalih radova na izgradnji pratećih zgrada i vanjske infrastrukture, potrebno je otkloniti otpad i izvršiti uređenje gradilišta i okoliša gradilišta:

- ukloniti sav preostali materijal
- ukloniti šutu i smeće s odvozom na gradsku deponiju
- urediti prostor koji je služio kao skladište materijala , te sve treba dovesti u sređeno stanje, prije stavljanja okućnice u uporabu
- privremene deponije za odlaganje suvišnog materijala urediti da ne ugrožavaju okoliš zgrade
- projektom je određeno hortikulturno uređivanje površina zasijavanjem trave i autohtonih biljaka
- zemljište gradilišta, treba dovesti u uredno stanje prije izdavanja uporabne dozvole, odnosno bolje najkasnije do tehničkog pregleda predmetne zgrade
- prilaznu cestu treba sanirati, popraviti oštećenja kolnika i bankine, te asfaltirati i dovesti u ispravno stanje

GOSPODARENJE OTPADOM TIJEKOM KORIŠTENJA GRAĐEVINE

Prikupljeni miješani komunalni otpad se razvrstava i odvozi prema režimu nadležnog komunalnog poduzeća.
Ostale vrste otpada (baterije, akumulatori, metali, trošno ulje i ostalo) odlagati će se u za to postavljene kontejnere, odnosno spremnike raspoređene po naselju ili u sabirnim centrima.
Otpad odložen u za to predviđena mjesta odvoziti će se na deponije ili na direktnu preradu, odnosno na reciklažu prema programu komunalnih službi.
Postupanje s otpadom predviđeno je rješavati u skladu sa:

- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN br. 68/18, 110/18, 32/20)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN br. 106/22)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN br. 69/2016)
- posebnim uvjetima nadležnih tijela i ostalom važećom regulativom koja uređuje to područje.

PROJEKTANT

Mislav Margetić, mag.ing.mech.

5. ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

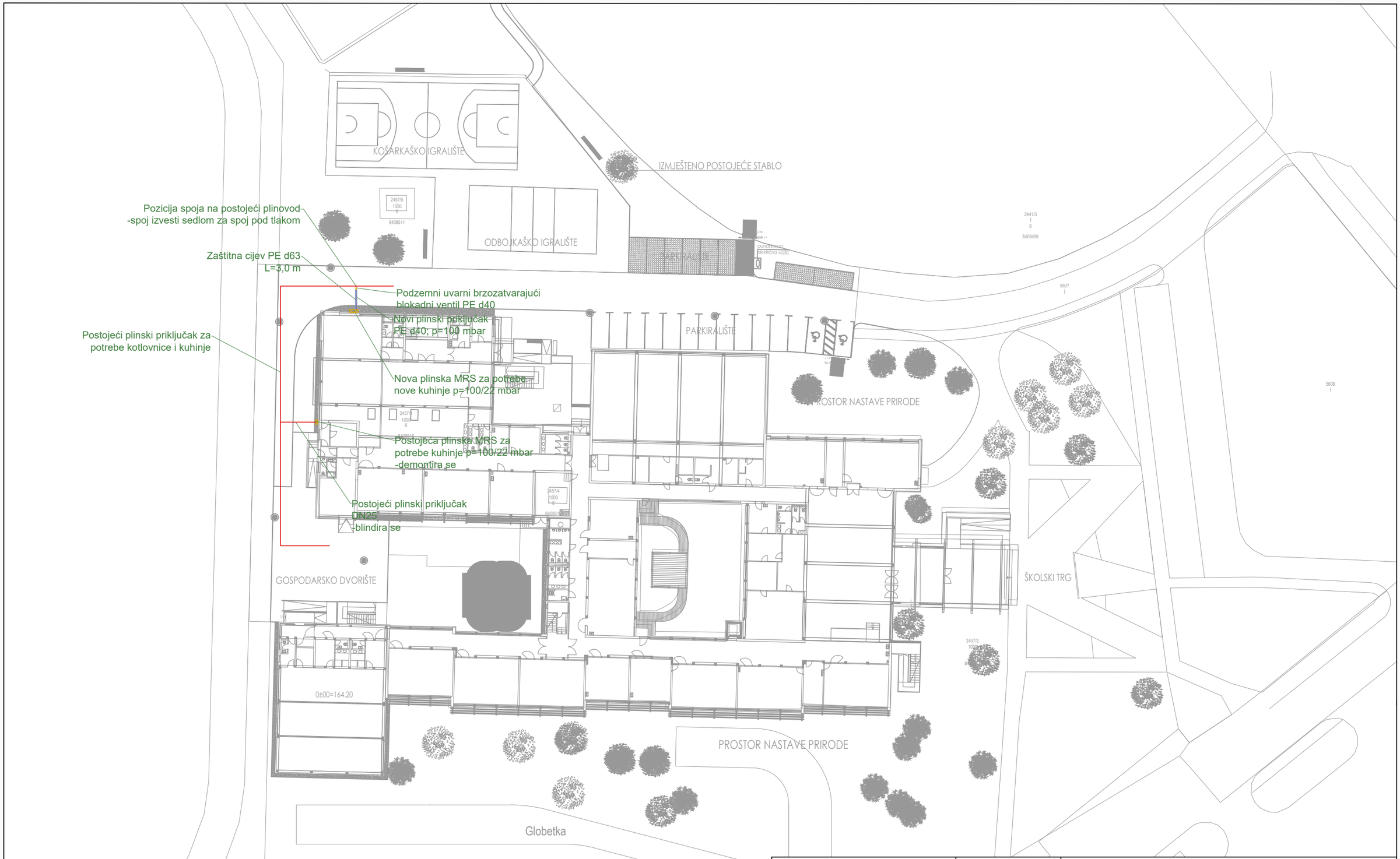
Procjena troškova gradnje je napravljena na temelju jediničnih cijena dobivenih od uvoznika ili distributera projektirane opreme i u nastavku je dana na posebnim listovima koji čine sastavni dio ovog projekta.

Ukupna procjena troškova		
Rbr.	Opis	Iskaz procjenjenih troškova
1.	MAPA 5 – PROJEKT TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE	480.000,00€
	UKUPNO:	**480.000,00€**
	PDV (25%):	**120.000,00€**
	SVEUKUPNO:	**600.000,00€**

PROJEKTANT:

Mislav Margetić, mag.ing.mech.

C. GRAFIČKI DIO



TERMO KLIMA

OIB:45309962200
Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr

M.P.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mislav Margetić
mag.ing.mech.
Ovlašten inženjer strojarstva
S 2225

GLAVNI PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.

PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.

SURADNICI: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.

DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.

REV: 00

DATUM: 10.2025.

MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT

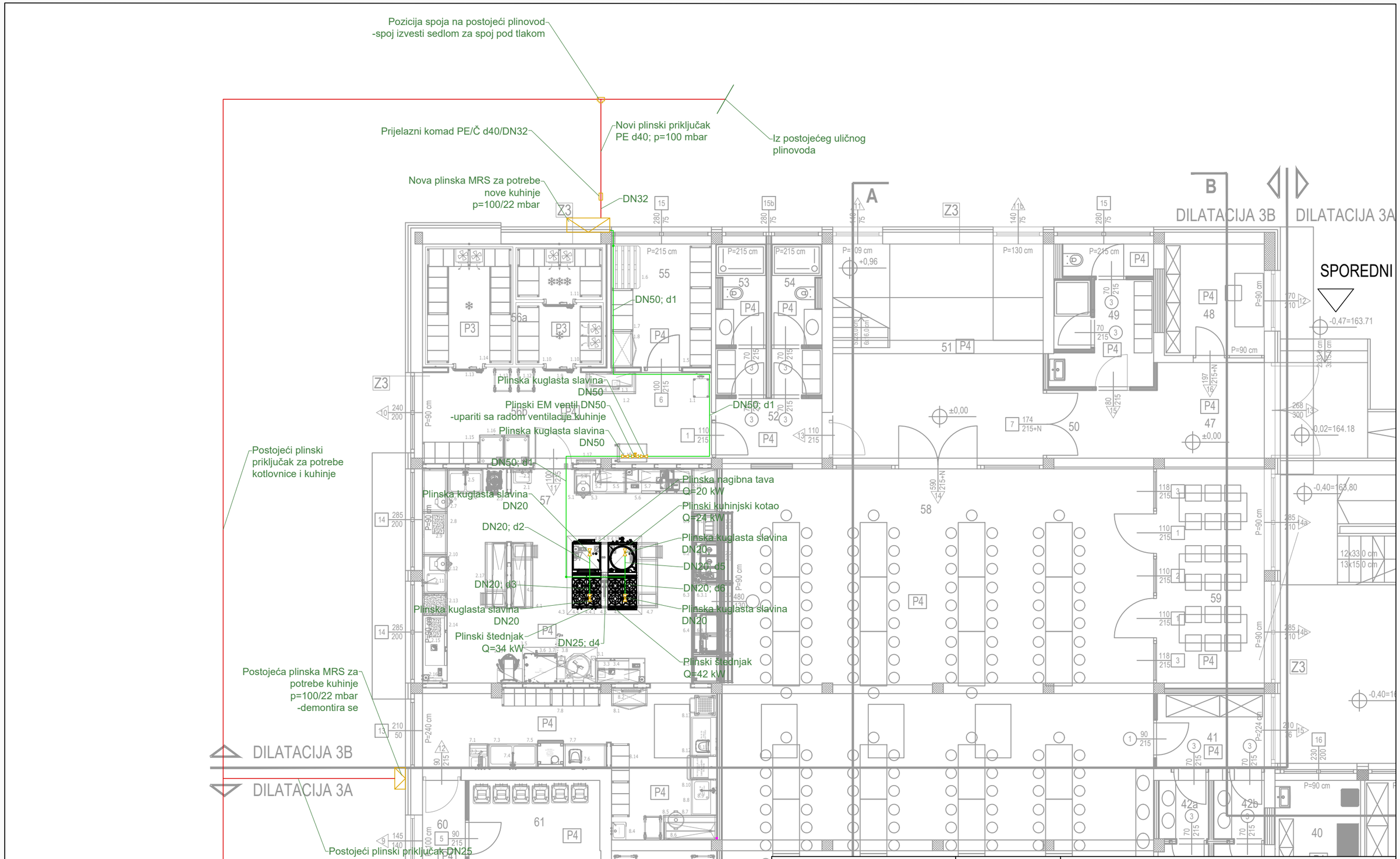
INVESTITOR: GRAD ČAKOVEC
Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec
OIB: 44427688822

GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA III. OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC

LOKACIJA: Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija
k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec

SADRŽAJ: Plin - situacija

Z.O.P.: NI-157/2025	FORMAT: A3	LIST:	NACRT:
T.D.: MM053/2025	MJERILO: 1:500	01/01	1.



TERMO KLIMA

OIB:45309962200
Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr

M.P.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mislav Margetić
mag.ing.mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 2225

GLAVNI PROJEKTANT:	Marina Mrla, mag.ing.arch.
PROJEKTANT:	Mislav Margetić, mag.ing.mech.
SURADNICI:	Valentino Kocijan, mag.ing.mech.
DIREKTOR:	Igor Kolman, stroj.teh.
REV: 00	
DATUM: 10.2025.	

MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT

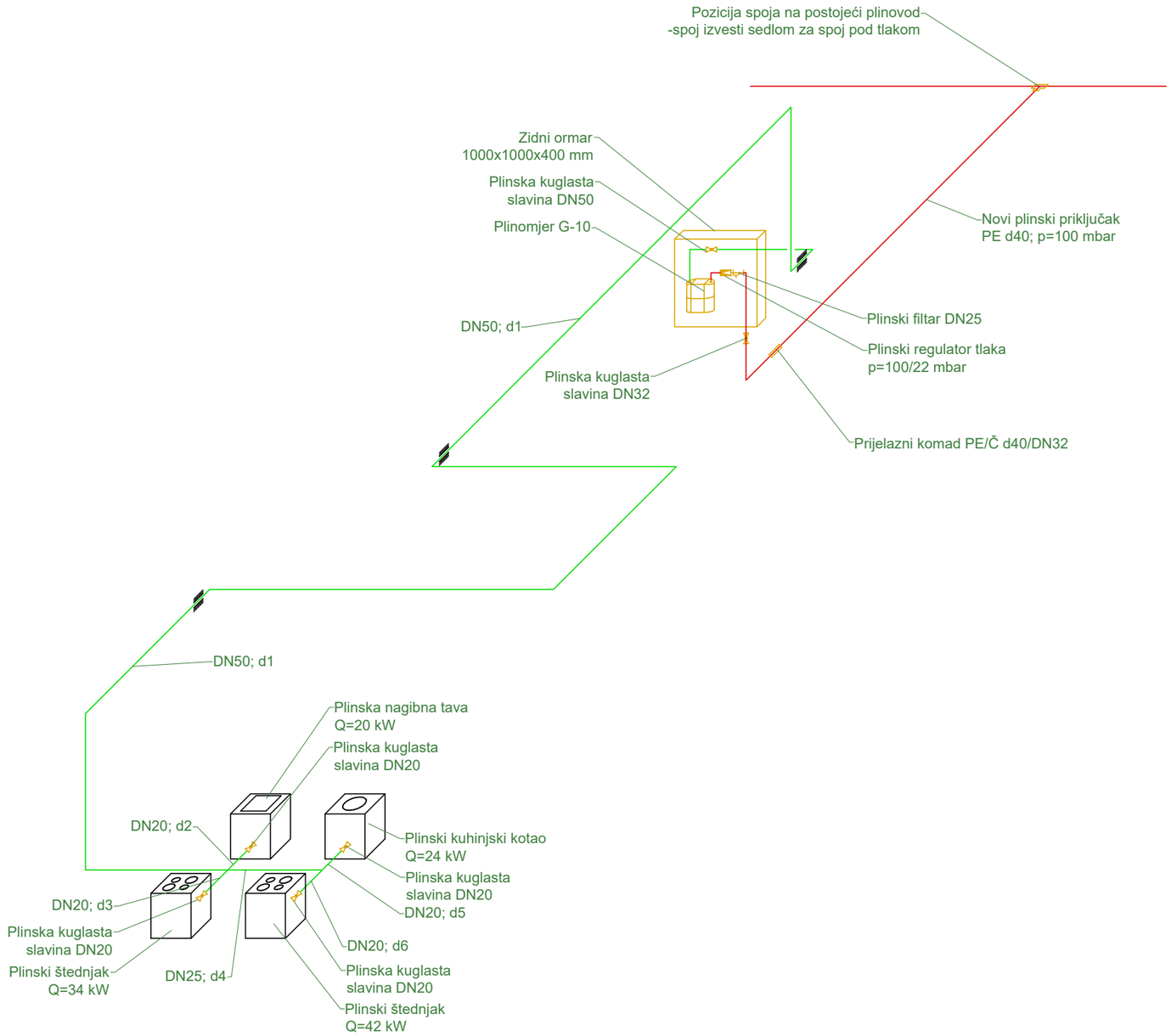
INVESTITOR: GRAD ČAKOVEC
Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec
OIB: 44427688822

GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA III. OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC

LOKACIJA: Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija
k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec

SADRŽAJ: Plin - unutarnja instalacija

Z.O.P.:	NI-157/2025	FORMAT: A3	LIST:	NACRT:
T.D.:	MM053/2025	MJERILO: 1:100	01/01	2.



TK TERMO KLIMA
OIB:45309962200
Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr

M.P.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mislav Margetić
mag.ing.mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 2225

GLAVNI PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.

PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.

SURADNICI: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.

DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.

REV: 00

DATUM: 10.2025.

MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT

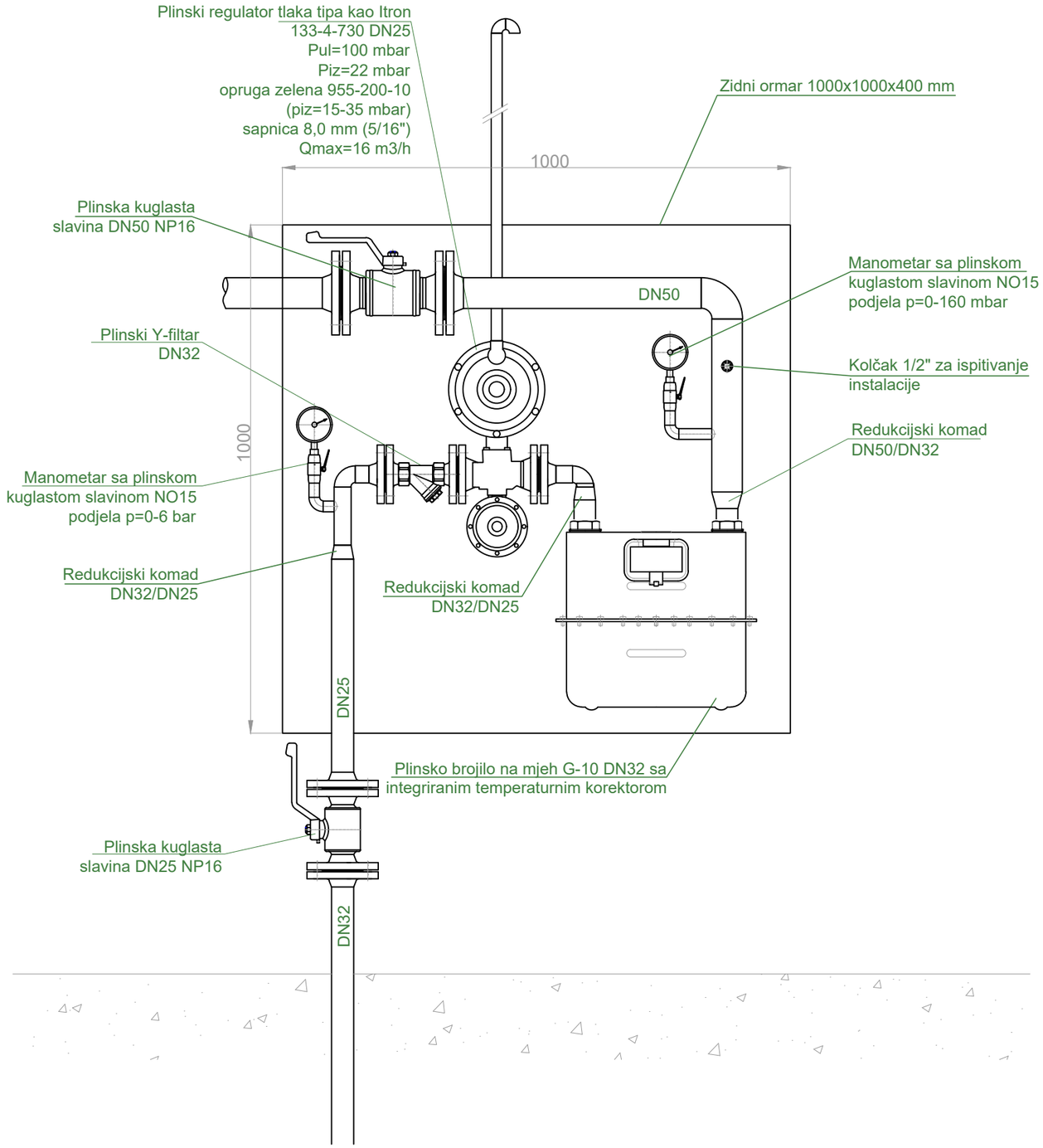
INVESTITOR: GRAD ČAKOVEC
Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec
OIB: 44427688822

GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA III. OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC

LOKACIJA: Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija
k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec

SADRŽAJ: Plin - shema instalacije

Z.O.P.:	NI-157/2025	FORMAT: A3	LIST:	NACRT:
T.D.:	MM053/2025	MJERILO:	01/01	3.



TERMO KLIMA

OIB:45309962200
Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr

M.P.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mislav Margetić
mag.ing.mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 2225

GLAVNI PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.

PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.

SURADNICI: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.

DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.

REV: 00

DATUM: 10.2025.

MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT

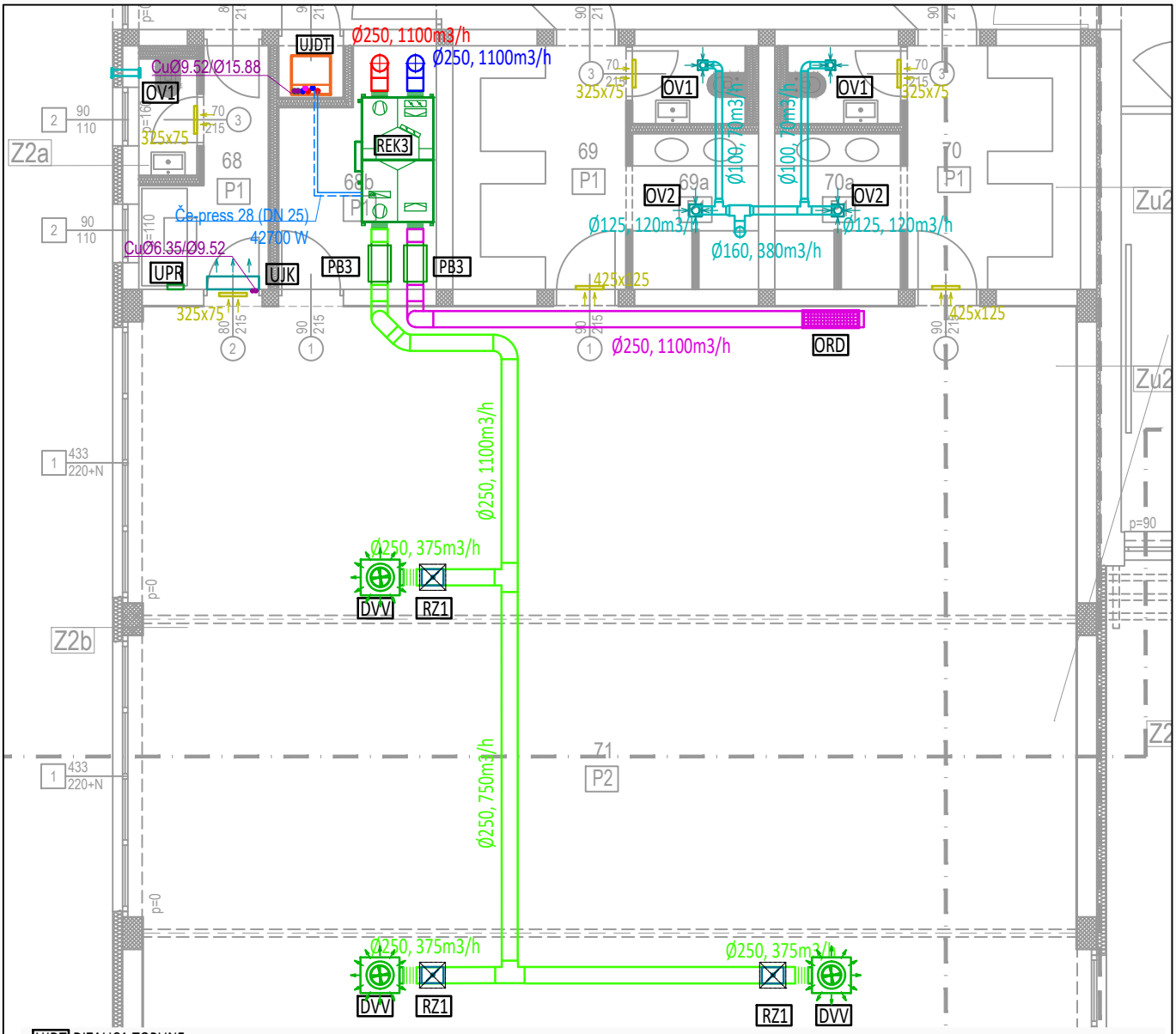
INVESTITOR: GRAD ČAKOVEC
Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec
OIB: 44427688822

GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA III. OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC

LOKACIJA: Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija
k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec

SADRŽAJ: Plin - detalj MRS G10 DN32 - NT

Z.O.P.:	NI-157/2025	FORMAT: A3	LIST:	NACRT:
T.D.:	MM053/2025	MJERILO: 1:10	01/01	4.



UJDT DIZALICA TOPLINE
unutarnja jedinica
Centrometal Tower-S/210
Priključci - kapljevina/plin: Φ9.52 / Φ15.9
Priključak za pražnjenje: Φ25
Sigurnosni ventil (voda): 3bar
Tip izmjenjivača topline: pločasti izmjenjivač
Ekspanzijska posuda: 8 litara
Električni grijač: 3/6/9kW
AKUMULACIJSKI SPREMNIK:
Volumen spremnika: 30 litara
KRUG GRIJANJA/HLAĐENJA:
Priključci – polaz/povrat: Rp 1"
Cirkulacijska pumpa: 25-70
PTV:
Volumen spremnika: 200 litara
Priključci - ulaz/izlaz vode: R1"
Priključak – recirkulacija: R ¾"
Ekspanzijska posuda: 11 litara
Električni grijač PTV-a: 2kW (opcijska dodatna oprema)
Priključni napon: 9.1kW (400V/3f/50Hz)
Neto dimenzije - ŠxVxD: 600x2000x600mm
Neto masa: 265 kg

UJK MONO SPLIT KLIMA UREĐAJ
unutarnja jedinica
Qhl=3.51kW
Qgr=3.81kW
priključci: Cu Ø6.35/Ø9.52
priključna snaga: 50W (230V/1f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 835x275x200mm
masa: 9kg

REK3 REKUPERATOR ZRAKA
volumni protok cirkulacije zraka: 1100m3/h
volumni protok recirkulacije: 920m3/h
min. statički pretlak (pri 1100m3/h): 150Pa
termalna efikasnost (EN 308) - zima/ljeto: 87% / 78%
vodeni izmjenjivač:
Qgr_maks=6.8kW (45/40°C)
Qhl_maks=5.3kW (7/12°C)
dimenzije kanala: Ø250
odvod kondenzata: Ø22
priključna snaga: 0.8kW (230/1f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 1050x384x1920mm
masa: 160kg

UPR UPRAVLJAČKI MODUL REKUPERATORA

ORD ODSISNA VENTILACIJSKA REŠETKA 825x225
s dva reda podesivih lamela

VVD VARIJABILNI VRTLOŽNI DISTRIBUTER Ø250
s priključnom kutijom s bočnim priključkom
za prostorije preko 4m visine
sa zakretnim lopaticama pokretanim termosenzibilnim pogonom

RZ1 RUČNA REGULACIJSKA ZAKLOPKA

PB3 PRIGUŠIVAČ BUKE Ø250, L=600mm

OV1 ODSISNI KUPAONSKI VENTILATOR Ø100
s timerom i zaklopkom
volumni protok: 60m3/h
Nel=10W (230V/1f/50Hz)

OV2 ODSISNI KUPAONSKI VENTILATOR Ø125
s timerom i zaklopkom
volumni protok: 120m3/h
Nel=18W (230V/1f/50Hz)

TERMO KLIMA
OIB:45309962200
Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr

M.P.
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mislav Margetić
mag.ing.mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 2225

GLAVNI PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.
PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.
SURADNICI: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.
DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.
REV: 00
DATUM: 10.2025.

MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT

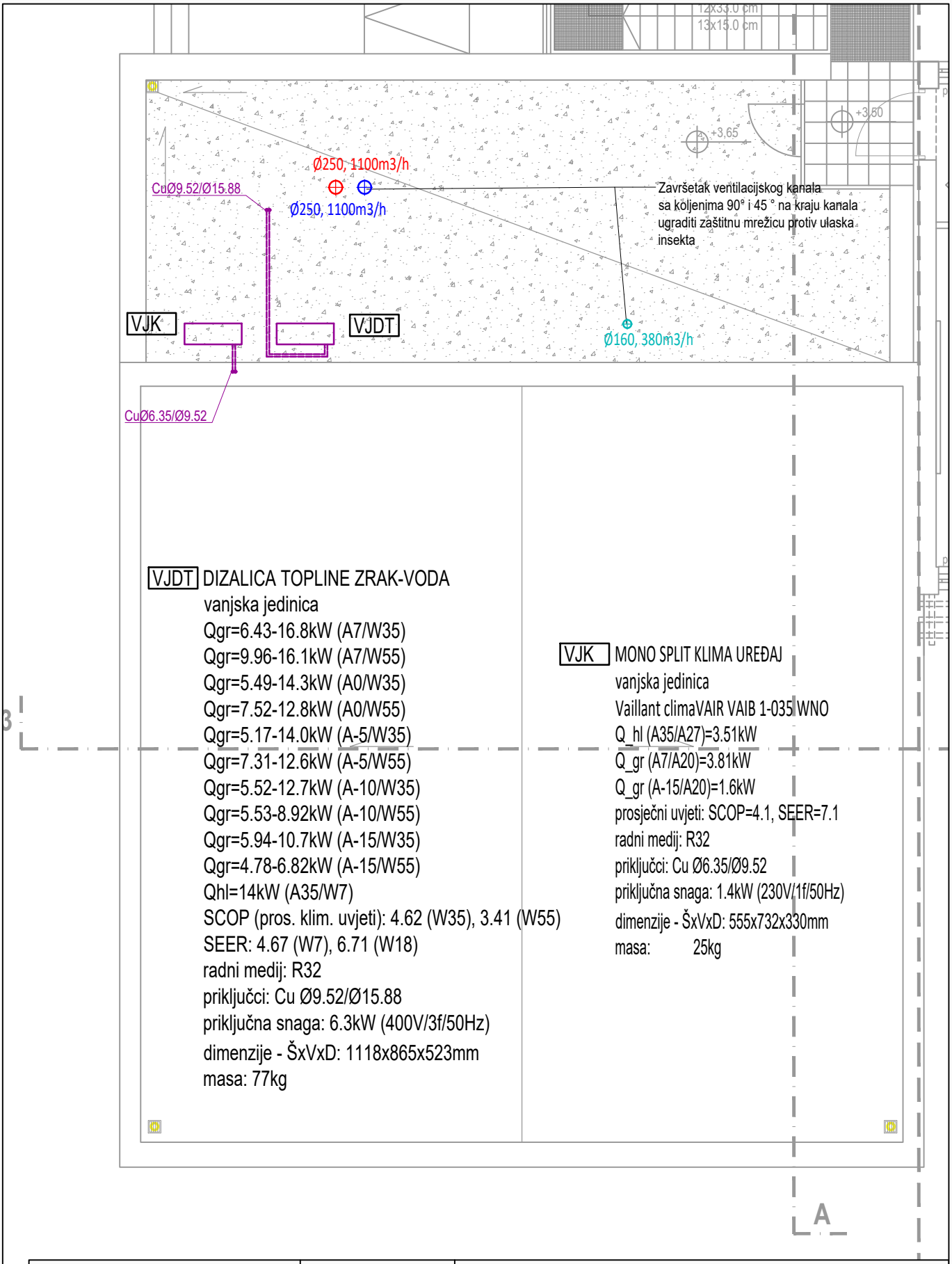
INVESTITOR: GRAD ČAKOVEC
Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec
OIB: 44427688822

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA III- OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC

LOKACIJA: Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija
k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec

SADRŽAJ: Smještaj termotehničke instalacije - mala dvorana - prizemlje

Z.O.P.:	NI-157/2025	FORMAT:	A4	LIST:	NACRT:
T.D.:	MM053/2025	MJERILO:	1:100	01/01	5.



VJDT DIZALICA TOPLINE ZRAK-VODA
vanjska jedinica
Qgr=6.43-16.8kW (A7/W35)
Qgr=9.96-16.1kW (A7/W55)
Qgr=5.49-14.3kW (A0/W35)
Qgr=7.52-12.8kW (A0/W55)
Qgr=5.17-14.0kW (A-5/W35)
Qgr=7.31-12.6kW (A-5/W55)
Qgr=5.52-12.7kW (A-10/W35)
Qgr=5.53-8.92kW (A-10/W55)
Qgr=5.94-10.7kW (A-15/W35)
Qgr=4.78-6.82kW (A-15/W55)
Qhl=14kW (A35/W7)
SCOP (pros. klim. uvjeti): 4.62 (W35), 3.41 (W55)
SEER: 4.67 (W7), 6.71 (W18)
radni medij: R32
priključci: Cu Ø9.52/Ø15.88
priključna snaga: 6.3kW (400V/3f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 1118x865x523mm
masa: 77kg

VJK MONO SPLIT KLIMA UREĐAJ
vanjska jedinica
Vaillant climaVAIR VAIB 1-035 WNO
Q_hl (A35/A27)=3.51kW
Q_gr (A7/A20)=3.81kW
Q_gr (A-15/A20)=1.6kW
prosječni uvjeti: SCOP=4.1, SEER=7.1
radni medij: R32
priključci: Cu Ø6.35/Ø9.52
priključna snaga: 1.4kW (230V/1f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 555x732x330mm
masa: 25kg

TERMO KLIMA
OIB:45309962200
Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr

M.P.
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mislav Margetić
mag.ing.mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 2225

GLAVNI PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.
PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.
SURADNICI: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.
DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.
REV: 00
DATUM: 10.2025.

MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT

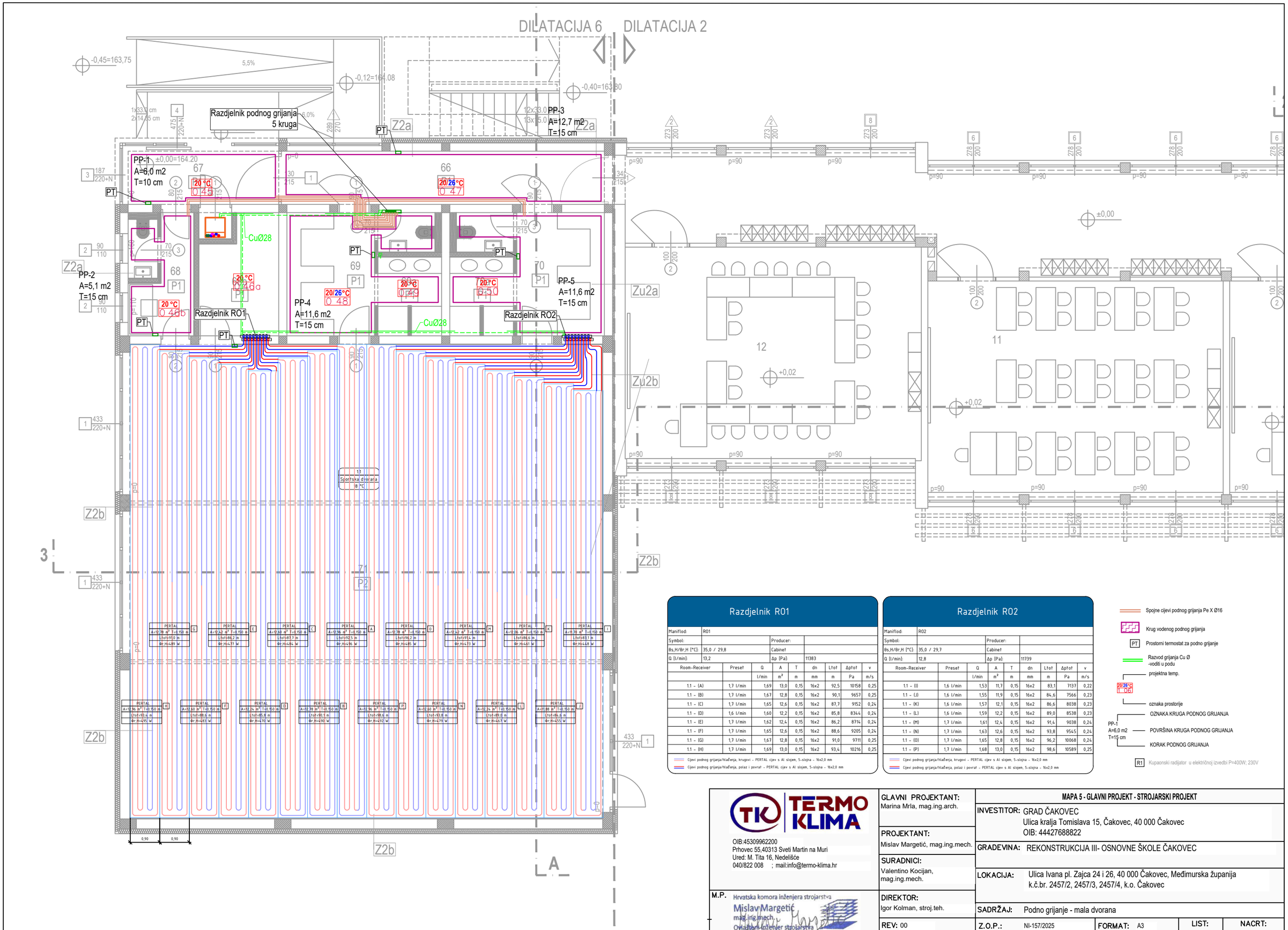
INVESTITOR: GRAD ČAKOVEC
Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec
OIB: 44427688822

GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA III- OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC

LOKACIJA: Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija
k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec

SADRŽAJ: Smještaj termotehničke opreme - mala dvorana - krov

Z.O.P.:	NI-157/2025	FORMAT:	A4	LIST:	NACRT:
T.D.:	MM053/2025	MJERILO:	1:100	01/01	6.



Razdjelnik RO1

Manifiod:	RO1		
Symbol:		Producer:	
θs,H/θr,H [°C]:	35,0 / 29,8	Cabinet	
Q [l/min]:	13,2	Δp [Pa]:	11383

Room-Receiver	Preset	Q	A	T	dn	Ltot	Δptot	v
		l/min	m²	m	mm	m	Pa	m/s
1.1 - (A)	1,7 l/min	1,69	13,0	0,15	16x2	92,5	10158	0,25
1.1 - (B)	1,7 l/min	1,67	12,8	0,15	16x2	90,1	9657	0,25
1.1 - (C)	1,7 l/min	1,65	12,6	0,15	16x2	87,7	9152	0,24
1.1 - (D)	1,6 l/min	1,60	12,2	0,15	16x2	85,8	8344	0,24
1.1 - (E)	1,7 l/min	1,62	12,4	0,15	16x2	86,2	8714	0,24
1.1 - (F)	1,7 l/min	1,65	12,6	0,15	16x2	88,6	9205	0,24
1.1 - (G)	1,7 l/min	1,67	12,8	0,15	16x2	91,0	9711	0,25
1.1 - (H)	1,7 l/min	1,69	13,0	0,15	16x2	93,4	10216	0,25

Cijevi podnog grijanja/hlađenja, krugovi - PERTAL cijev s Al slojem, 5-slojna - 16x2,0 mm
Cijevi podnog grijanja/hlađenja, polaz i povrat - PERTAL cijev s Al slojem, 5-slojna - 16x2,0 mm

Razdjelnik RO2

Manifiod:	RO2		
Symbol:		Producer:	
θs,H/θr,H [°C]:	35,0 / 29,7	Cabinet	
Q [l/min]:	12,8	Δp [Pa]:	11739

Room-Receiver	Preset	Q	A	T	dn	Ltot	Δptot	v
		l/min	m²	m	mm	m	Pa	m/s
1.1 - (I)	1,6 l/min	1,53	11,7	0,15	16x2	83,1	7137	0,22
1.1 - (J)	1,6 l/min	1,55	11,9	0,15	16x2	84,6	7566	0,23
1.1 - (K)	1,6 l/min	1,57	12,1	0,15	16x2	86,6	8038	0,23
1.1 - (L)	1,6 l/min	1,59	12,2	0,15	16x2	89,0	8538	0,23
1.1 - (M)	1,7 l/min	1,61	12,4	0,15	16x2	91,4	9038	0,24
1.1 - (N)	1,7 l/min	1,63	12,6	0,15	16x2	93,8	9545	0,24
1.1 - (O)	1,7 l/min	1,65	12,8	0,15	16x2	96,2	10068	0,24
1.1 - (P)	1,7 l/min	1,68	13,0	0,15	16x2	98,6	10589	0,25

Cijevi podnog grijanja/hlađenja, krugovi - PERTAL cijev s Al slojem, 5-slojna - 16x2,0 mm
Cijevi podnog grijanja/hlađenja, polaz i povrat - PERTAL cijev s Al slojem, 5-slojna - 16x2,0 mm

Spojne cijevi podnog grijanja Pe X Ø16
Krug vodenog podnog grijanja
PT Prostorni termostat za podno grijanje
Razvod grijanja Cu Ø
-voditi u podu
projektna temp.
20/26°C
1 0.5
oznaka prostorije
OZNAKA KRUGA PODNOG GRIJANJA
PP-1
A=6,0 m2
T=15 cm
POVRŠINA KRUGA PODNOG GRIJANJA
KORAK PODNOG GRIJANJA
R1 Kupaonski radijator u električnoj izvedbi P=400W; 230V

TK TERMO KLIMA
OIB:45309962200
Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr

M.P. Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mislav Margetić
mag.ing.mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 2225

GLAVNI PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.

PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.

SURADNICI: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.

DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.

REV: 00

DATUM: 10.2025.

MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT

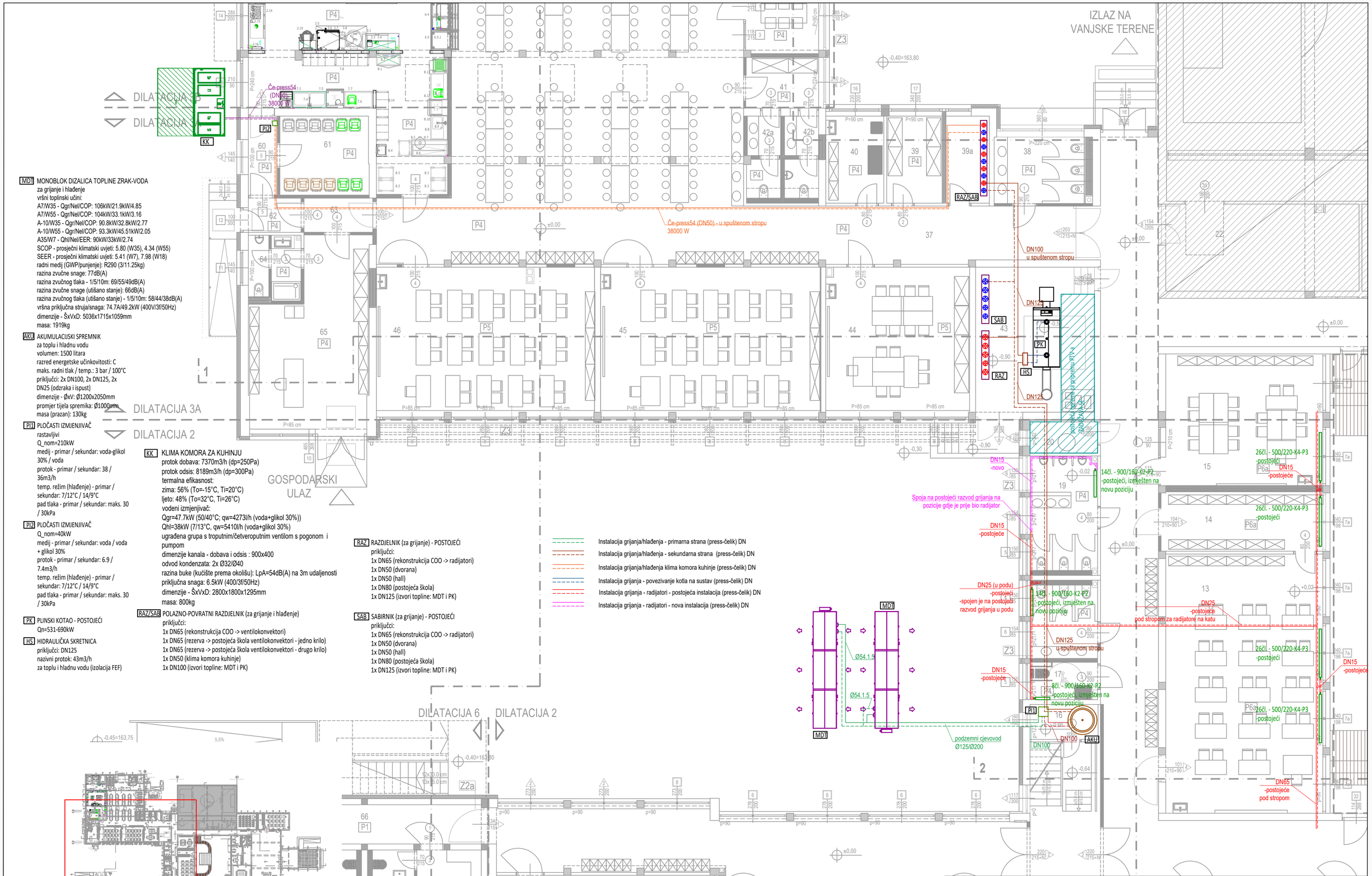
INVESTITOR: GRAD ČAKOVEC
Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec
OIB: 44427688822

GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA III- OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC

LOKACIJA: Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija
k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec

SADRŽAJ: Podno grijanje - mala dvorana

Z.O.P.:	NI-157/2025	FORMAT: A3	LIST:	NACRT:
T.D.:	MM053/2025	MJERILO: 1:100	01/01	7.



MDT MONOBLOK DIZALICA TOPLINE ZRAK-VODA
za grijanje i hlađenje
vršni toplinski učini:
A7/W35 - Qgr/Nel/COP: 106kW/21.9kW/4.85
A7/W55 - Qgr/Nel/COP: 104kW/33.1kW/3.16
A-10/W35 - Qgr/Nel/COP: 90.8kW/32.8kW/2.77
A-10/W55 - Qgr/Nel/COP: 93.3kW/45.51kW/2.05
A35/W7 - Qhl/Nel/EER: 90kW/33kW/2.74
SCOP - prosječni klimatski uvjeti: 5.80 (W35), 4.34 (W55)
SEER - prosječni klimatski uvjeti: 5.41 (W7), 7.98 (W18)
radni medij (GWP/punjenje): R290 (3/11.25kg)
razina zvučne snage: 77dB(A)
razina zvučnog tlaka - 1/5/10m: 69/55/49dB(A)
razina zvučne snage (utišano stanje): 66dB(A)
razina zvučnog tlaka (utišano stanje) - 1/5/10m: 58/44/38dB(A)
vršna priključna struja/snaga: 74.7A/49.2kW (400V/3f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 5036x1715x1059mm
masa: 1919kg

AKU AKUMULACIJSKI SPREMNIK
za toplu i hladnu vodu
volumen: 1500 litara
razred energetske učinkovitosti: C
maks. radni tlak / temp.: 3 bar / 100°C
priključci: 2x DN100, 2x DN125, 2x DN25 (odzraka i ispust)
dimenzije - ØxV: Ø1200x2050mm
promjer tijela spremika: Ø1000mm
masa (prazan): 130kg

PI1 PLOČASTI IZMJENJIVAČ
rastavljivi
Q_nom=210kW
medij - primar / sekundar: voda-glikol 30% / voda
protok - primar / sekundar: 38 / 36m3/h
temp. režim (hlađenje) - primar / sekundar: 7/12°C / 14/9°C
pad tlaka - primar / sekundar: maks. 30 / 30kPa

PI2 PLOČASTI IZMJENJIVAČ
Q_nom=40kW
medij - primar / sekundar: voda / voda + glikol 30%
protok - primar / sekundar: 6.9 / 7.4m3/h
temp. režim (hlađenje) - primar / sekundar: 7/12°C / 14/9°C
pad tlaka - primar / sekundar: maks. 30 / 30kPa

PK PLINSKI KOTAO - POSTOJEĆI
Qn=531-690kW

HS HIDRAULIČKA SKRETNICA
priključci: DN125
nazivni protok: 43m3/h
za toplu i hladnu vodu (izolacija FEF)

KK KLIMA KOMORA ZA KUHINJU
protok dobava: 7370m3/h (dp=250Pa)
protok odsis: 8189m3/h (dp=300Pa)
termalna efikasnost:
zima: 56% (To=-15°C, Ti=20°C)
ljeto: 48% (To=32°C, Ti=26°C)
vodeni izmjenjivač:
Qgr=47.7kW (50/40°C; qw=4273l/h (voda+glikol 30%))
Qhl=38kW (7/13°C, qw=5410l/h (voda+glikol 30%)
ugrađena grupa s troputnim/četveroputnim ventilom s pogonom i pumpom
dimenzije kanala - dobava i odsis : 900x400
odvod kondenzata: 2x Ø32/Ø40
razina buke (kućište prema okolišu): LpA=54dB(A) na 3m udaljenosti
priključna snaga: 6.5kW (400/3f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 2800x1800x1295mm
masa: 800kg

RAZ/SAB POLAZNO-POVRATNI RAZDJELNIK (za grijanje i hlađenje)
priključci:
1x DN65 (rekonstrukcija COO -> ventilokonvektori)
1x DN65 (rezerva -> postojeća škola ventilokonvektori - jedno krilo)
1x DN65 (rezerva -> postojeća škola ventilokonvektori - drugo krilo)
1x DN50 (klima komora kuhinje)
1x DN100 (izvori topline: MDT i PK)

RAZ RAZDJELNIK (za grijanje) - POSTOJEĆI
priključci:
1x DN65 (rekonstrukcija COO -> radijatori)
1x DN50 (dvorana)
1x DN50 (hall)
1x DN80 (postojeća škola)
1x DN125 (izvori topline: MDT i PK)

SAB SABIRNIK (za grijanje) - POSTOJEĆI
priključci:
1x DN65 (rekonstrukcija COO -> radijatori)
1x DN50 (dvorana)
1x DN50 (hall)
1x DN80 (postojeća škola)
1x DN125 (izvori topline: MDT i PK)

Instalacija grijanja/hlađenja - primarna strana (press-čelik) DN
Instalacija grijanja/hlađenja - sekundarna strana (press-čelik) DN
Instalacija grijanja/hlađenja klima komora kuhinje (press-čelik) DN
Instalacija grijanja - povezivanje kotla na sustav (press-čelik) DN
Instalacija grijanja - radijatori - postojeća instalacija (press-čelik) DN
Instalacija grijanja - radijatori - nova instalacija (press-čelik) DN

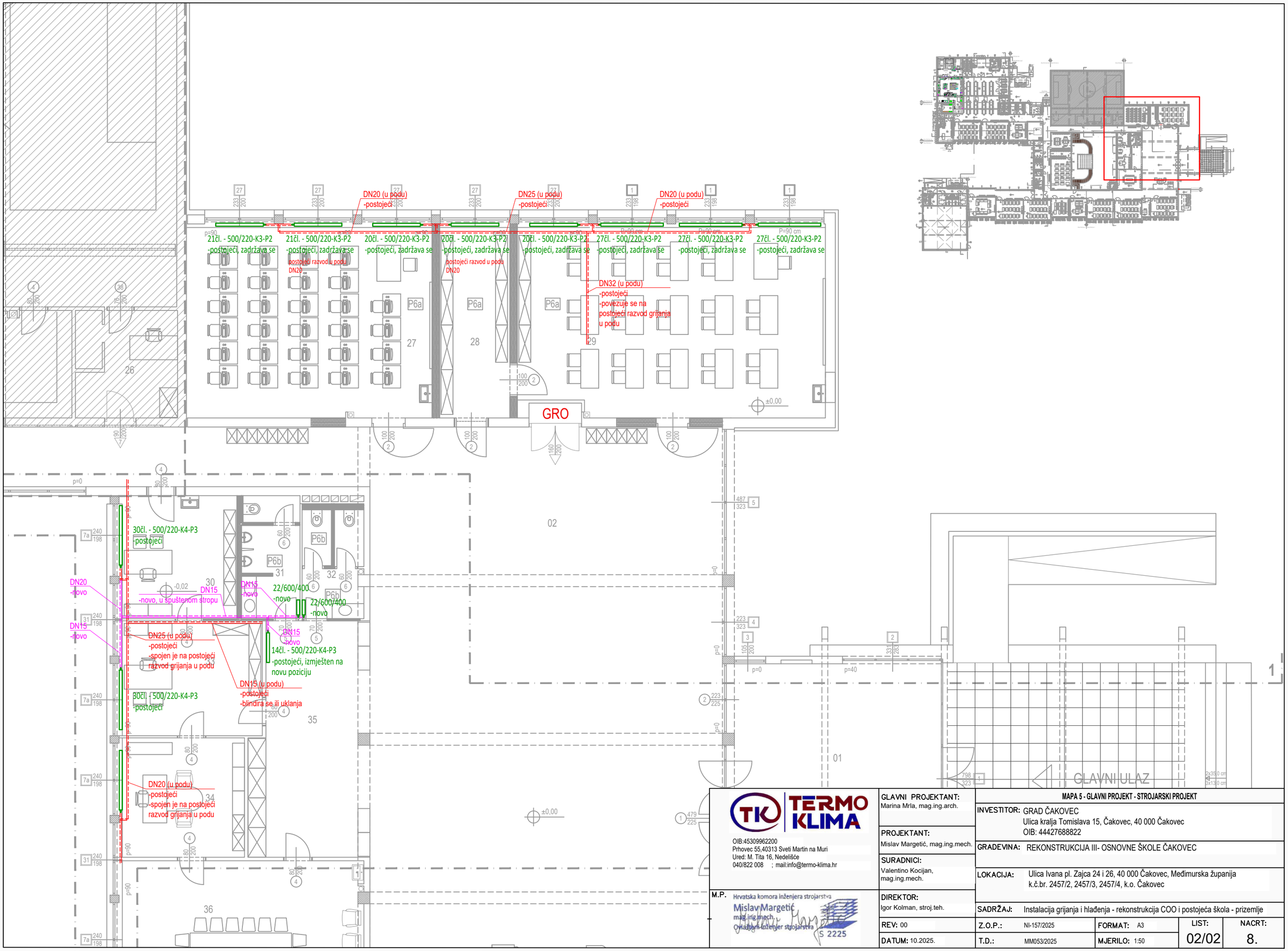
TERMO KLIMA
OIB:45309962200
Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr
M.P.
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mislav Margetić
mag.ing.mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 2225

GLAVNI PROJEKTANT:	Marina Mrla, mag.ing.arch.
PROJEKTANT:	Mislav Margetić, mag.ing.mech.
SURADNICI:	Valentino Kocijan, mag.ing.mech.
DIREKTOR:	Igor Kolman, stroj.teh.
REV: 00	
DATUM: 10.2025.	

MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT

INVESTITOR:	GRAD ČAKOVEC Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec OIB: 44427688822
GRAĐEVINA:	REKONSTRUKCIJA III- OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC
LOKACIJA:	Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec
SADRŽAJ:	Instalacija grijanja i hlađenja - rekonstrukcija COO i postojeća škola - prizemlje

Z.O.P.:	NI-157/2025	FORMAT:	A2	LIST: 01/02	NACRT: 8.
T.D.:	MM053/2025	MJERILO:	1:100		



TK TERMO KLIMA OIB:45309962200 Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri Ured: M. Tita 16, Nedelišće 040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr	GLAVNI PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.	MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT	
	PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	INVESTITOR: GRAD ČAKOVEC Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec OIB: 44427688822	
	SURADNICI: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA III- OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC	
		LOKACIJA: Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec	
M.P. Hrvatska komora inženjera strojarstva Mislav Margetić mag.ing.mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 2225	DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.	SADRŽAJ: Instalacija grijanja i hlađenja - rekonstrukcija COO i postojeća škola - prizemlje	
	REV: 00	Z.O.P.: NI-157/2025 / FORMAT: A3	LIST: 02/02 / NACRT: 8.
	DATUM: 10.2025.	T.D.: MM053/2025 / MJERILO: 1:50	

CRC53-IV-IO
Parapetni 2-cijevni ventilokonvektor bez maske
Qhl = 1755 / 2479 / 2669 W za tw = 9/14 °C; tz= 26 °C
Qgr = 2038 / 3023 / 3293 W za tw = 45/40 °C; tz= 20 °C
Nivo zvučne snage: 31 / 41 / 43 dB
Nivo zvučnog tlaka: 22 / 32 / 34 dB
Električna snaga: 22 / 39 / 46 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 218 x 904 x 511 mm

CRC63-IV-IO
Parapetni 2-cijevni ventilokonvektor bez maske
Qhl = 2158 / 2805 / 3326 W za tw = 9/14 °C; tz= 26 °C
Qgr = 2579 / 3501 / 4342 W za tw = 45/40 °C; tz= 20 °C
Nivo zvučne snage: 37 / 46 / 52 dB
Nivo zvučnog tlaka: 28 / 37 / 43 dB
Električna snaga: 37 / 55 / 78 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 218 x 904 x 511 mm

CRC73-IV-IO
Parapetni 2-cijevni ventilokonvektor bez maske
Qhl = 2838 / 3573 / 4165 W za tw = 9/14 °C; tz= 26 °C
Qgr = 3362 / 4399 / 5313 W za tw = 45/40 °C; tz= 20 °C
Nivo zvučne snage: 42 / 51 / 56 dB
Nivo zvučnog tlaka: 33 / 42 / 47 dB
Električna snaga: 54 / 79 / 103 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 218 x 1119 x 511 mm

CRSL63
Kanalni 2-cijevni ventilokonvektor
Qhl = 2094 / 5707 / 6376 W za tw = 7/12 °C; tz= 26 °C
Qgr = 2325 / 6943 / 7951 W za tw = 50/35 °C; tz= 20 °C
Vzr= 326 / 1117 / 1313 m3/h
Nivo zvučne snage: 51 / 59 / 61 dB
Nivo zvučnog tlaka: 42 / 50 / 52 dB
Električna snaga: 61 / 127 / 148 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 248 x 1549 x 511 mm

CCN34
Kazetni 2-cijevni ventilokonvektor sa ispuhivanjem zraka na jednoj strani
Qhl = 2169 / 3059 / 3428 W za tw = 9/14 °C; tz= 26 °C
Qgr = 2415 / 3520 / 3998 W za tw = 45/40 °C; tz= 20 °C
Nivo zvučne snage: 41 / 52 / 55 dB
Nivo zvučnog tlaka: 32 / 43 / 46 dB
Električna snaga: 33 / 59 / 72 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 1192 x 592 x 309 mm

CRC23-MV
Parapetni 2-cijevni ventilokonvektor sa maskom
Qhl = 772 / 1047 / 1274 W za tw = 9/14 °C; tz= 26 °C
Qgr = 949 / 1354 / 1727 W za tw = 45/40 °C; tz= 20 °C
Nivo zvučne snage: 30 / 40 / 47 dB
Nivo zvučnog tlaka: 21 / 31 / 38 dB
Električna snaga: 14 / 22 / 32 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 225 x 770 x 630 mm

CRC23-IV-IO
Parapetni 2-cijevni ventilokonvektor bez maske
Qhl = 772 / 1047 / 1274 W za tw = 9/14 °C; tz= 26 °C
Qgr = 949 / 1354 / 1727 W za tw = 45/40 °C; tz= 20 °C
Nivo zvučne snage: 30 / 40 / 47 dB
Nivo zvučnog tlaka: 21 / 31 / 38 dB
Električna snaga: 14 / 22 / 32 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 218 x 474 x 511 mm

CRC33-IV-IO
Parapetni 2-cijevni ventilokonvektor bez maske
Qhl = 1370 / 1551 / 2041 W za tw = 9/14 °C; tz= 26 °C
Qgr = 1570 / 1801 / 2468 W za tw = 45/40 °C; tz= 20 °C
Nivo zvučne snage: 36 / 40 / 49 dB
Nivo zvučnog tlaka: 27 / 31 / 40 dB
Električna snaga: 20 / 25 / 41 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 218 x 689 x 511 mm

CRC43-IV-IO
Parapetni 2-cijevni ventilokonvektor bez maske
Qhl = 1514 / 1846 / 2417 W za tw = 9/14 °C; tz= 26 °C
Qgr = 1751 / 2189 / 3012 W za tw = 45/40 °C; tz= 20 °C
Nivo zvučne snage: 33 / 39 / 47 dB
Nivo zvučnog tlaka: 24 / 30 / 38 dB
Električna snaga: 21 / 28 / 44 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 218 x 689 x 511 mm

SK12
Kazetni 2-cijevni ventilokonvektor sa ispuhivanjem zraka na četri strane
Qhl = 1543 / 1942 / 2211 W za tw = 9/14 °C; tz= 26 °C
Qgr = 1856 / 2420 / 2821 W za tw = 45/40 °C; tz= 20 °C
Nivo zvučne snage: 33 / 40 / 45 dB
Nivo zvučnog tlaka: 24 / 31 / 36 dB
Električna snaga: 25 / 32 / 44 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 575 x 575 x 270 mm

REK1
REKUPERATOR ZRAKA
volumni protok: 1550m3/h
min. statički pretlak (pri 1550m3/h): 200Pa
termalna efikasnost (EN 308) - zima/ljeto: 96% / 83%
vodeni izmjenjivač s pumpnom grupom:
Qgr_maks=11.9kW (režim zraka 17/39°C, režim vode 45/40°C i protok 2053l/h)
Qhl_maks=11.2kW (režim zraka 28/17°C, režim vode 9/14°C i protok vode 1920l/h)
ugrađena grupa s troputnim ventilom s pogonom i pumpom
dimenzije priključaka: Ø315 (s fleksibilnom vezom)
odvod kondenzata: 2x Ø32
priključna snaga: 1.2kW (230/1f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 1650x455x230mm
masa: 250kg

projektna temp.
20/26°C
1 06
oznaka prostorije

Odvod kondenzata obrađen je u projektu hidroinstalacija.

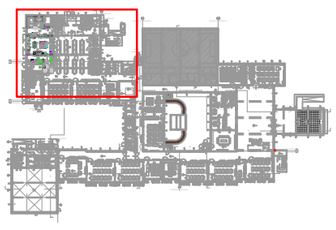
Revizijski otvor 400x400 mm kod ABQM ventila

TR Dobavna rešetka

UR Usisna rešetka

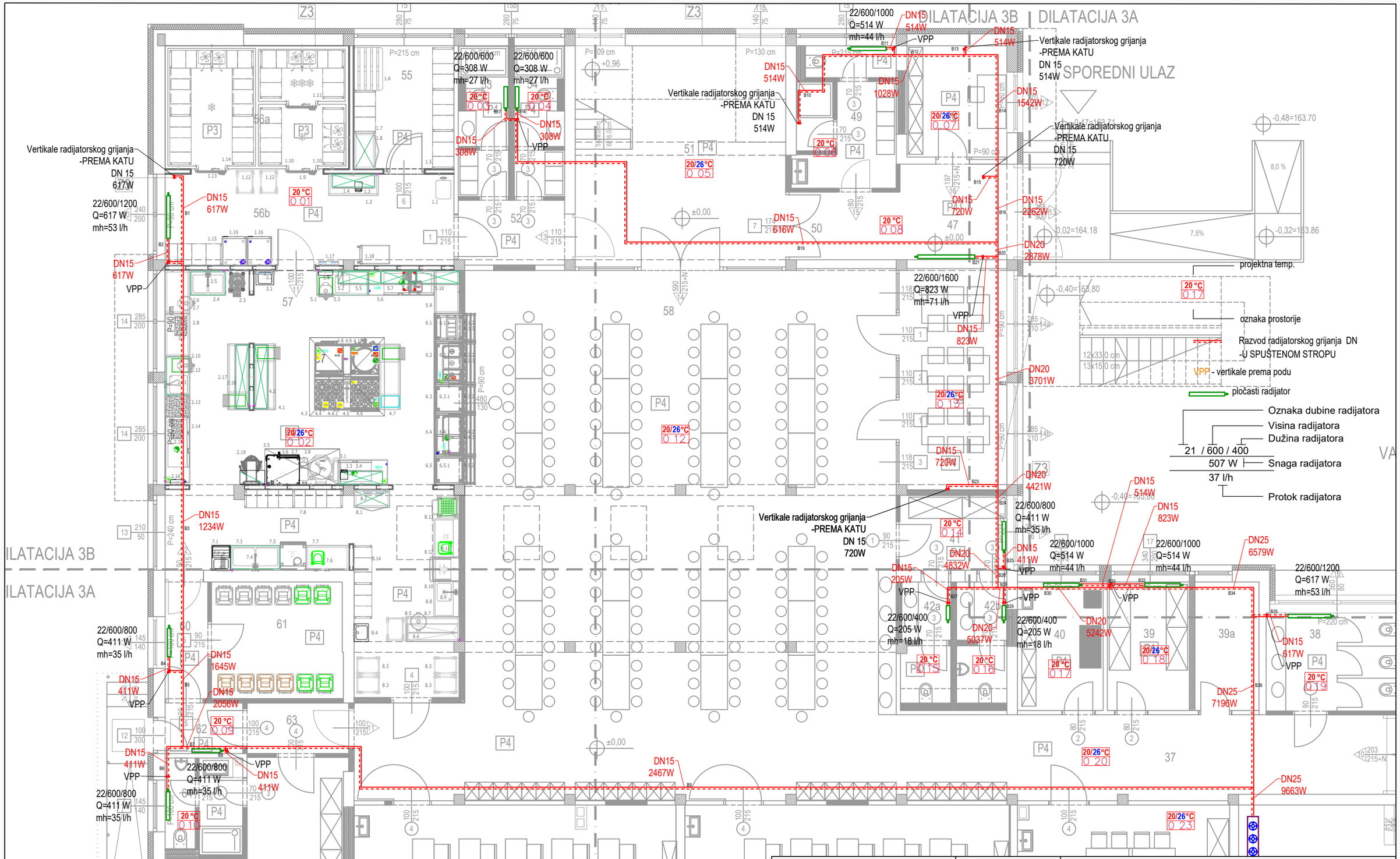
UPV Prostorni termostat za ventilokonvektore

Instalacija grijanja/hlađenja (press-čelik) DN



TERMO KLIMA OIB:45309962200 Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri Ured: M. Tita 16, Nedelišće 040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr	GLAVNI PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.	MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT	
	PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	INVESTITOR: GRAD ČAKOVEC Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec OIB: 44427688822	
	SURADNICI: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA III- OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC	
		LOKACIJA: Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec	
M.P. Hrvatska komora inženjera strojarstva Mislav Margetić mag.ing.mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 2225	DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.	SADRŽAJ: Instalacija ventilokonvektorskog grijanja i hlađenja - rekonstrukcija COO - prizemlje	
	REV: 00	Z.O.P.: NI-157/2025	FORMAT: A2
	DATUM: 10.2025.	T.D.: MM053/2025	MJERILO: 1:100

LIST:	NACRT:
01/01	9.



TERMO KLIMA

OIB:45309962200
Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr

M.P.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mislav Margetić
mag.ing.mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 2225

GLAVNI PROJEKTANT:	Marina Mrla, mag.ing.arch.
PROJEKTANT:	Mislav Margetić, mag.ing.mech.
SURADNICI:	Valentino Kocijan, mag.ing.mech.
DIREKTOR:	Igor Kolman, stroj.teh.
REV:	00
DATUM:	10.2025.

MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT

INVESTITOR:	GRAD ČAKOVEC Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec OIB: 44427688822
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA III- OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC
LOKACIJA:	Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec
SADRŽAJ:	Instalacija radijatorskog grijanja - rekonstrukcija COO - prizemlje

Z.O.P.:	NI-157/2025	FORMAT:	A3	LIST:	NACRT:
T.D.:	MM053/2025	MJERILO:	1:100	01/01	10.

Odvod kondenzata obrađen je u projektu hidroinstalacija.

20/26°C
1 06

projektna temp.

oznaka prostorije

UPV — Prostorni termostat za ventilokonvektore

Instalacija grijanja/hlađenja - ventilokonvektori (press-čelik) DN

Instalacija grijanja - radijatori (press-čelik) DN

postojeći radijator

CRC23-IV-IO
Parapetni 2-cijevni ventilokonvektor bez maske
Qhl = 772 / 1047 / 1274 W za tw = 9/14 °C; tz= 26 °C
Qgr = 949 / 1354 / 1727 W za tw = 45/40 °C; tz= 20 °C
Nivo zvučne snage: 30 / 40 / 47 dB
Nivo zvučnog tlaka: 21 / 31 / 38 dB
Električna snaga: 14 / 22 / 32 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 218 x 474 x 511 mm

CRC33-IV-IO
Parapetni 2-cijevni ventilokonvektor bez maske
Qhl = 1370 / 1551 / 2041 W za tw = 9/14 °C; tz= 26 °C
Qgr = 1570 / 1801 / 2468 W za tw = 45/40 °C; tz= 20 °C
Nivo zvučne snage: 36 / 40 / 49 dB
Nivo zvučnog tlaka: 27 / 31 / 40 dB
Električna snaga: 20 / 25 / 41 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 218 x 689 x 511 mm

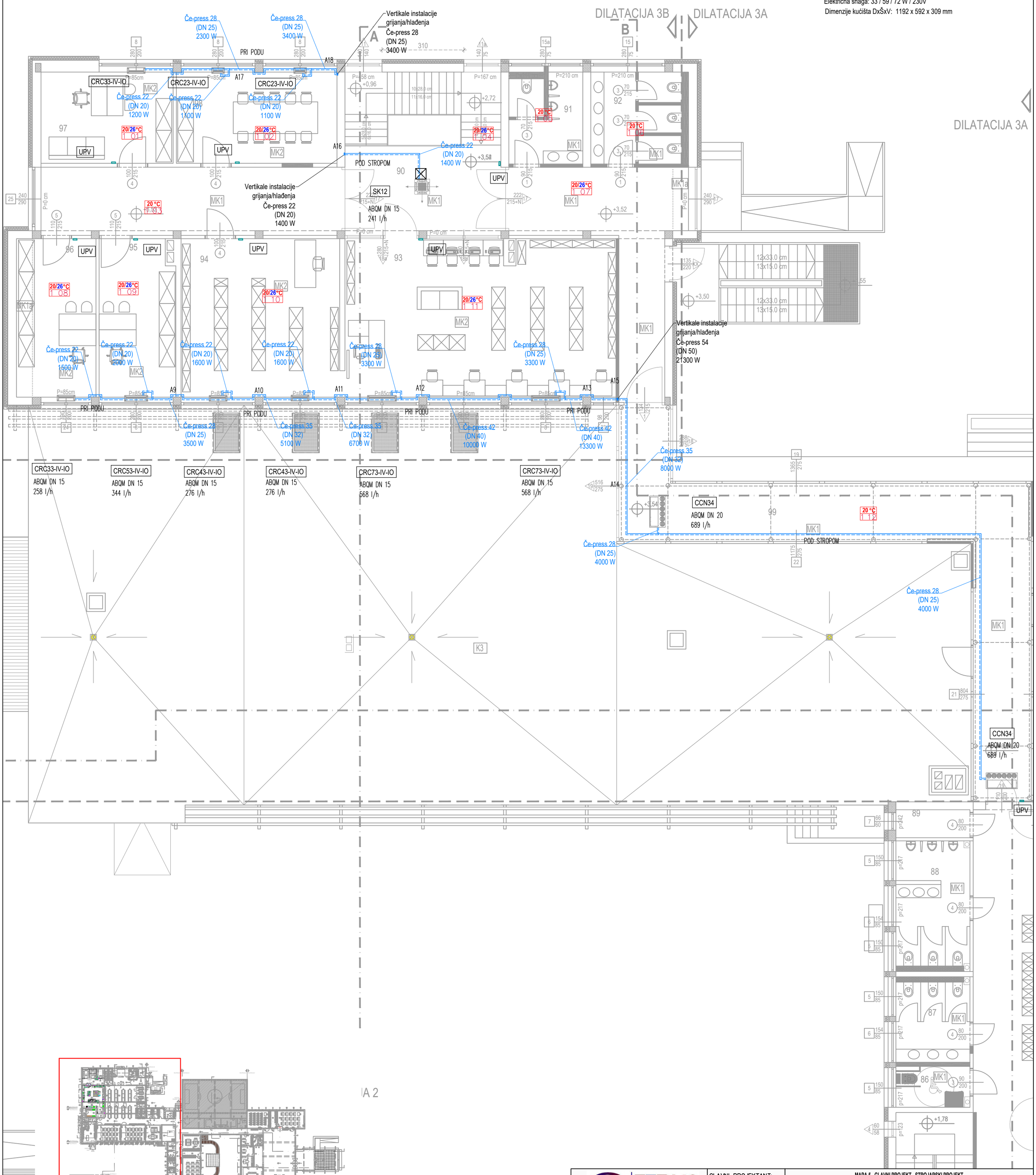
CRC43-IV-IO
Parapetni 2-cijevni ventilokonvektor bez maske
Qhl = 1514 / 1846 / 2417 W za tw = 9/14 °C; tz= 26 °C
Qgr = 1751 / 2189 / 3012 W za tw = 45/40 °C; tz= 20 °C
Nivo zvučne snage: 33 / 39 / 47 dB
Nivo zvučnog tlaka: 24 / 30 / 38 dB
Električna snaga: 21 / 28 / 44 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 218 x 689 x 511 mm

CRC53-IV-IO
Parapetni 2-cijevni ventilokonvektor bez maske
Qhl = 1755 / 2479 / 2669 W za tw = 9/14 °C; tz= 26 °C
Qgr = 2038 / 3023 / 3293 W za tw = 45/40 °C; tz= 20 °C
Nivo zvučne snage: 31 / 41 / 43 dB
Nivo zvučnog tlaka: 22 / 32 / 34 dB
Električna snaga: 22 / 39 / 46 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 218 x 904 x 511 mm

CRC73-IV-IO
Parapetni 2-cijevni ventilokonvektor bez maske
Qhl = 2838 / 3573 / 4165 W za tw = 9/14 °C; tz= 26 °C
Qgr = 3362 / 4399 / 5313 W za tw = 45/40 °C; tz= 20 °C
Nivo zvučne snage: 42 / 51 / 56 dB
Nivo zvučnog tlaka: 33 / 42 / 47 dB
Električna snaga: 54 / 79 / 103 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 218 x 1119 x 511 mm

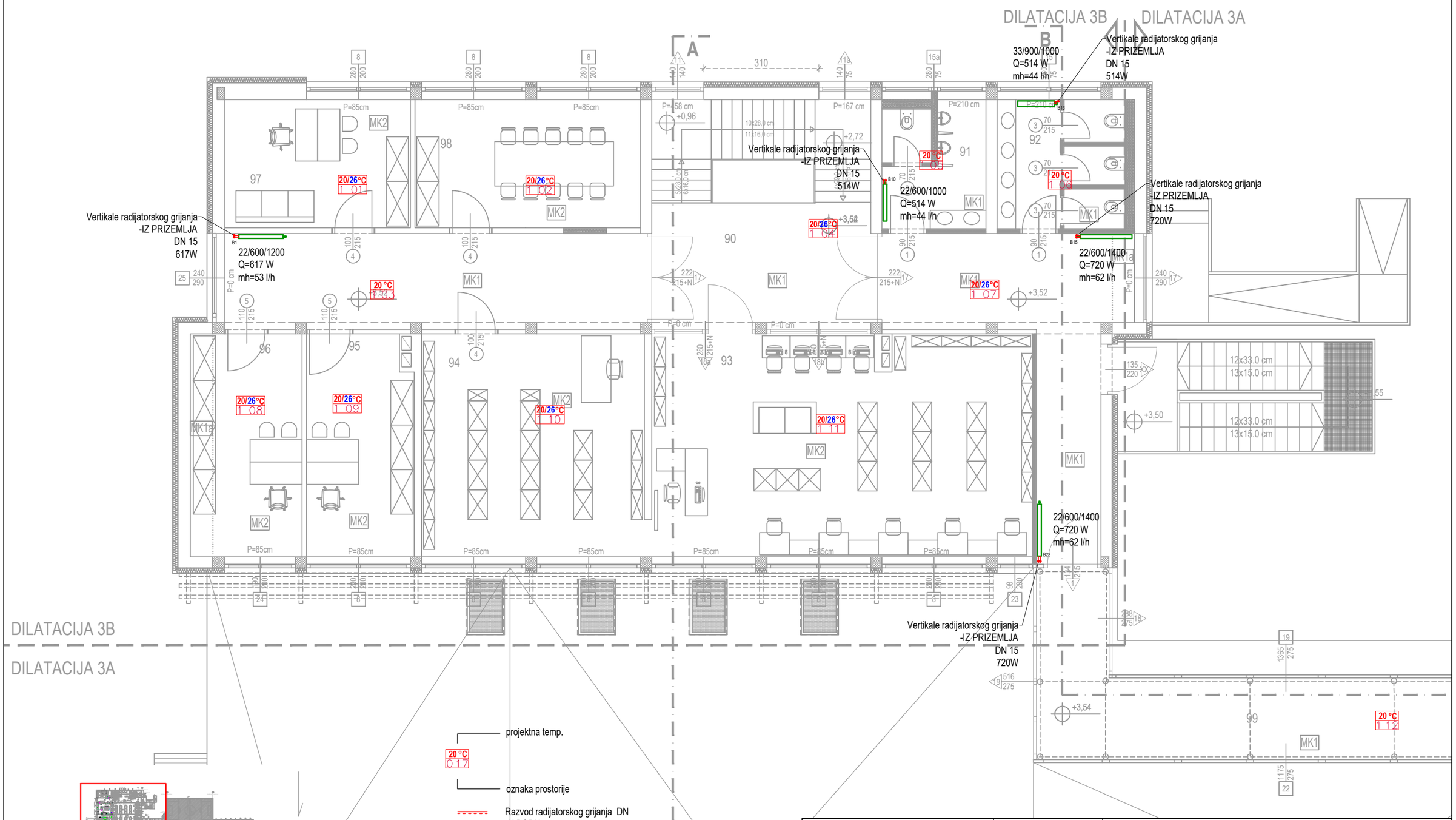
SK12
Kazetni 2-cijevni ventilokonvektor sa ispuhivanjem zraka na četri strane
Qhl = 1543 / 1942 / 2211 W za tw = 9/14 °C; tz= 26 °C
Qgr = 1856 / 2420 / 2821 W za tw = 45/40 °C; tz= 20 °C
Nivo zvučne snage: 33 / 40 / 45 dB
Nivo zvučnog tlaka: 24 / 31 / 36 dB
Električna snaga: 25 / 32 / 44 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 575 x 575 x 270 mm

CCN34
Kazetni 2-cijevni ventilokonvektor sa ispuhivanjem zraka na jednoj strani
Qhl = 2169 / 3059 / 3428 W za tw = 9/14 °C; tz= 26 °C
Qgr = 2415 / 3520 / 3998 W za tw = 45/40 °C; tz= 20 °C
Nivo zvučne snage: 41 / 52 / 55 dB
Nivo zvučnog tlaka: 32 / 43 / 46 dB
Električna snaga: 33 / 59 / 72 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 1192 x 592 x 309 mm



TERMO KLIMA OIB:45309962200 Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri Ured: M. Tita 16, Nedelišće 040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr	GLAVNI PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.	MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT	
	PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	INVESTITOR: GRAD ČAKOVEC Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec OIB: 44427688822	
	SURADNICI: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA III. OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC	
		LOKACIJA: Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec	
M.P. Hrvatska komora inženjera strojarstva Mislav Margetić mag.ing.mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 2225	DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.	SADRŽAJ: Instalacija ventilokonvektorskog grijanja i hlađenja - rekonstrukcija COO - kat	
	REV: 00	Z.O.P.: NI-157/2025	FORMAT: A2
	DATUM: 10.2025.	T.D.: MM053/2025	MJERILO: 1:100

LIST: 01/01 NACRT: 11.



TERMO KLIMA

OIB:45309962200
Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr

M.P. Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mislav Margetić
mag.ing.mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 2225

GLAVNI PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.

PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.

SURADNICI: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.

DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.

REV: 00

DATUM: 10.2025.

MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT

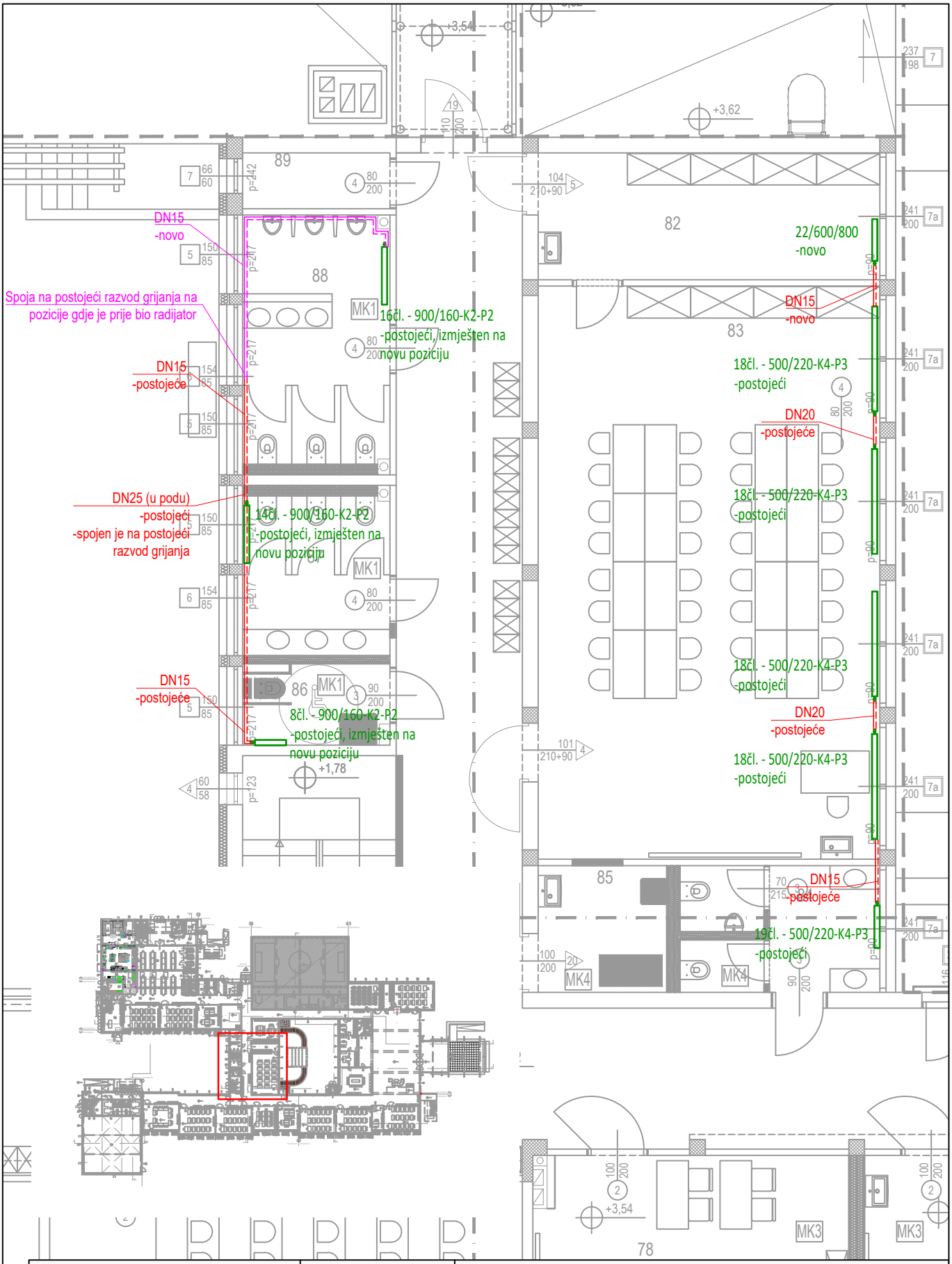
INVESTITOR: GRAD ČAKOVEC
Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec
OIB: 44427688822

GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA III. OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC

LOKACIJA: Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija
k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec

SADRŽAJ: Instalacija radijatorskog grijanja - rekonstrukcija COO i škola - kat

Z.O.P.:	NI-157/2025	FORMAT: A3	LIST:	NACRT:
T.D.:	MM053/2025	MJERILO: 1:100	01/02	12.



TERMO KLIMA
OIB:45309962200
Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr

M.P.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mislav Margetić
mag.ing.mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 2225

GLAVNI PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.

PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.

SURADNICI: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.

DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.

REV: 00

DATUM: 10.2025.

MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT

INVESTITOR: GRAD ČAKOVEC
Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec
OIB: 44427688822

GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA III- OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC

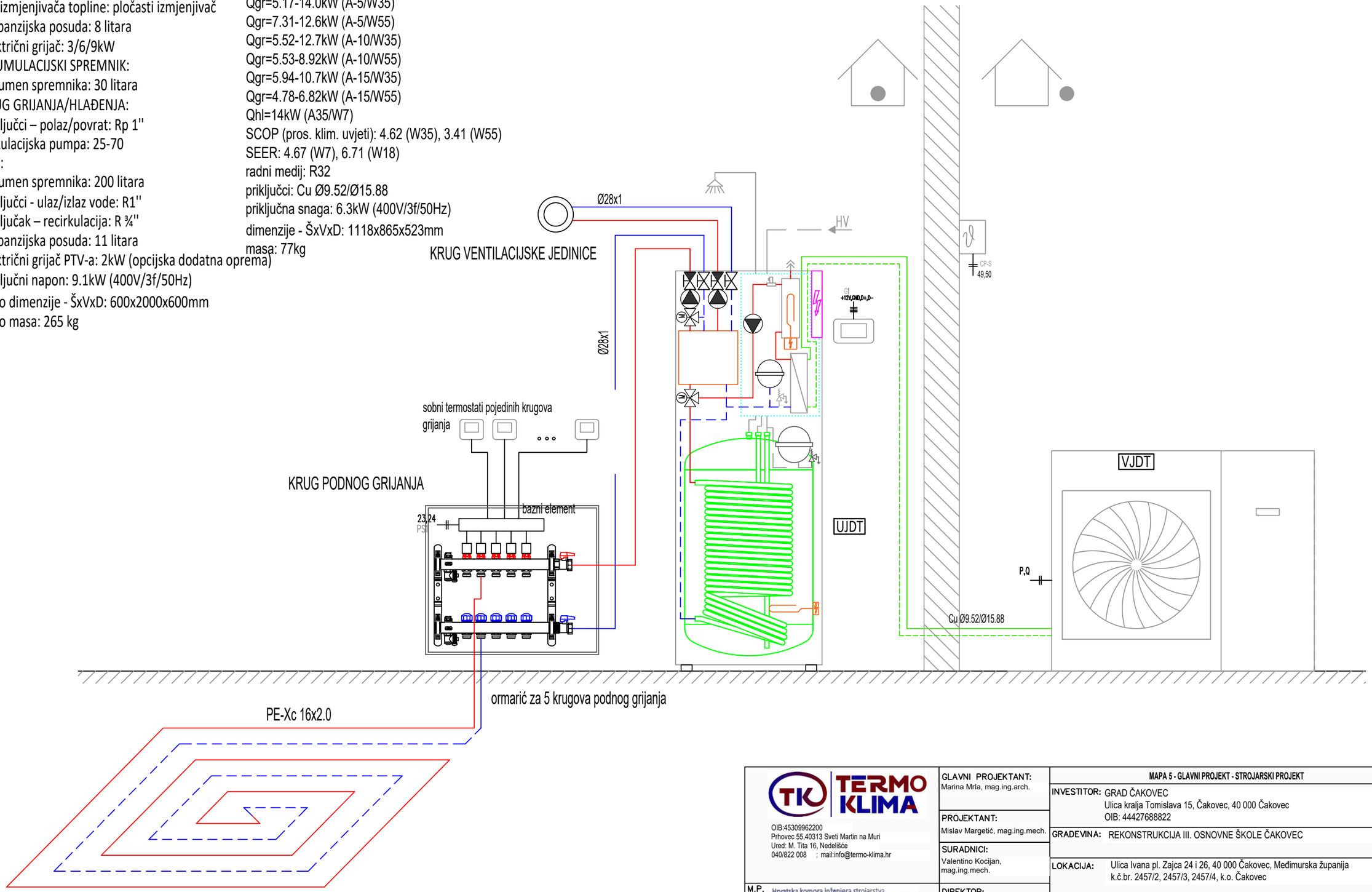
LOKACIJA: Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija
k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec

SADRŽAJ: Instalacija radijatorskog grijanja - rekonstrukcija COO i škola - kat

Z.O.P.:	NI-157/2025	FORMAT:	A4	LIST:	NACRT:
T.D.:	MM053/2025	MJERILO:	1:100	02/02	12.

UJDT DIZALICA TOPLINE
unutarnja jedinica
Centrometal Tower-S/210
Priključci - kapljevina/plin: Φ9.52 / Φ15.9
Priključak za pražnjenje: Φ25
Sigurnosni ventil (voda): 3bar
Tip izmjenjivača topline: pločasti izmjenjivač
Ekspanzijska posuda: 8 litara
Električni grijač: 3/6/9kW
AKUMULACIJSKI SPREMNIK:
Volumen spremnika: 30 litara
KRUG GRIJANJA/HLAĐENJA:
Priključci – polaz/povrat: Rp 1"
Cirkulacijska pumpa: 25-70
PTV:
Volumen spremnika: 200 litara
Priključci - ulaz/izlaz vode: R1"
Priključak – recirkulacija: R ¾"
Ekspanzijska posuda: 11 litara
Električni grijač PTV-a: 2kW (opcijska dodatna oprema)
Priključni napon: 9.1kW (400V/3f/50Hz)
Neto dimenzije - ŠxVxD: 600x2000x600mm
Neto masa: 265 kg

VJDT DIZALICA TOPLINE ZRAK-VODA
vanjska jedinica
Qgr=6.43-16.8kW (A7/W35)
Qgr=9.96-16.1kW (A7/W55)
Qgr=5.49-14.3kW (A0/W35)
Qgr=7.52-12.8kW (A0/W55)
Qgr=5.17-14.0kW (A-5/W35)
Qgr=7.31-12.6kW (A-5/W55)
Qgr=5.52-12.7kW (A-10/W35)
Qgr=5.53-8.92kW (A-10/W55)
Qgr=5.94-10.7kW (A-15/W35)
Qgr=4.78-6.82kW (A-15/W55)
Qhl=14kW (A35/W7)
SCOP (pros. klim. uvjeti): 4.62 (W35), 3.41 (W55)
SEER: 4.67 (W7), 6.71 (W18)
radni medij: R32
priključci: Cu Ø9.52/Ø15.88
priključna snaga: 6.3kW (400V/3f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 1118x865x523mm
masa: 77kg



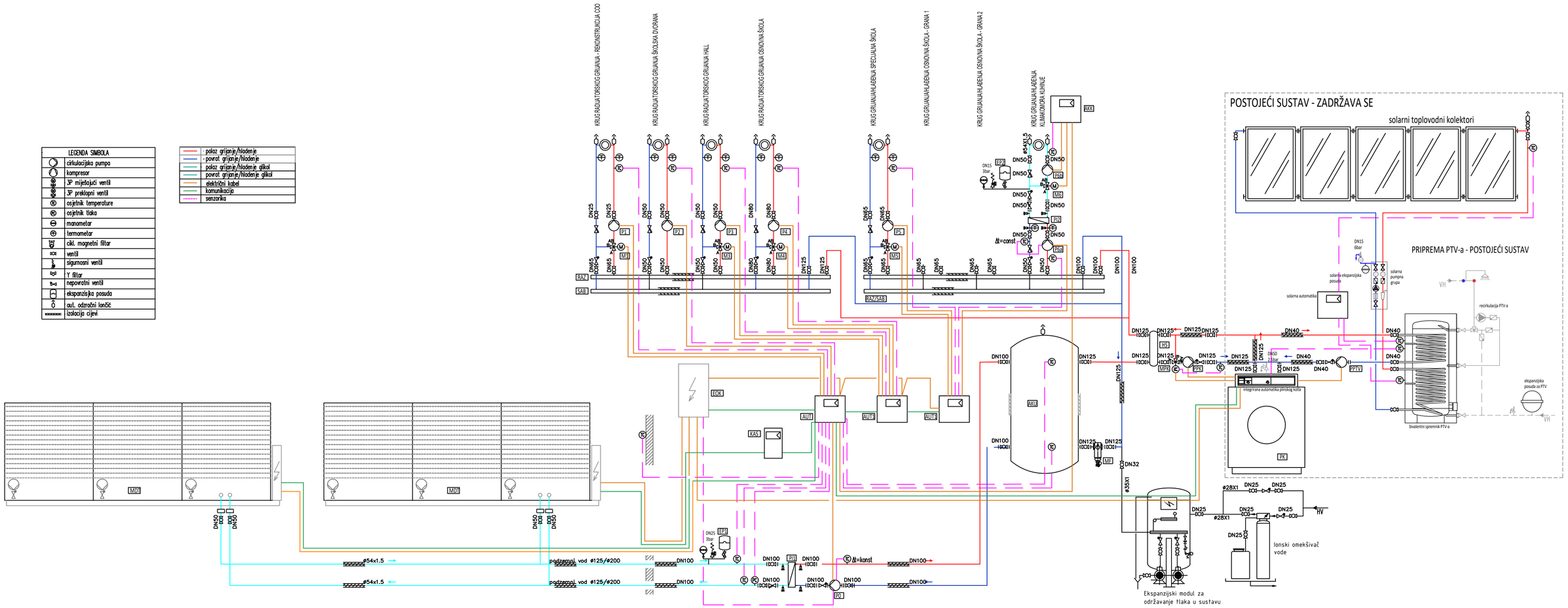
TERMO KLIMA
OIB:45309962200
Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr

M.P.
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mislav Margetić
mag.ing.mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 2225

GLAVNI PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.
PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.
SURADNICI: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.
DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.
REV: 00
DATUM: 10.2025.

MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT
INVESTITOR: GRAD ČAKOVEC
Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec
OIB: 44427688822
GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA III. OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC
LOKACIJA: Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija
k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec
SADRŽAJ: Shema sustava grijanja, hlađenja i pripreme PTV-a - mala dvorana

Z.O.P.:	NI-157/2025	FORMAT: A3	LIST:	NACRT:
T.D.:	MM053/2025	MJERILO:	01/01	13.



MD1 MONOBLOK DIZALICA TOPLINE ZRAK-VODA
za grijanje i hlađenje
vršni toplinski učini:
A7/W35 - Qgr/Nel/COP: 106kW/21.9kW/4.85
A7/W55 - Qgr/Nel/COP: 104kW/33.1kW/3.16
A-10/W35 - Qgr/Nel/COP: 90.8kW/32.8kW/2.77
A-10/W55 - Qgr/Nel/COP: 93.3kW/45.51kW/2.05
A35/W7 - Qhl/Nel/EER: 90kW/33kW/2.74
SCOP - prosječni klimatski uvjeti: 5.80 (W35), 4.34 (W55)
SEER - prosječni klimatski uvjeti: 5.41 (W7), 7.98 (W18)
radni medij (GWP/punjenje): R290 (3/11.25kg)
razina zvučne snage: 77dB(A)
razina zvučnog tlaka - 1/5/10m: 69/55/49dB(A)
razina zvučne snage (utišano stanje): 66dB(A)
razina zvučnog tlaka (utišano stanje) - 1/5/10m: 58/44/38dB(A)
vršna priključna struja/snaga: 74.7A/49.2kW (400V/3f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 5036x1715x1059mm
masa: 1919kg

EOK ELEKTRIČNI RAZVOD ORMAR KOTLOVNICE

AUT1 AUTOMATIKA SUSTAVA S DIZALICAMA TOPLINE
-upravlja s dvije dizalice topline za grijanje i hlađenje
-upravlja temperaturom akumulacijskog spremnika
-upravlja direktnim krugom grijanja/hlađenja
-upravlja miješajućim krugom grijanja/hlađenja

AUT2 PROŠIRENJE AUTOMATIKE SUSTAVA S DIZALICAMA TOPLINE
-upravlja s dva miješajuća kruga grijanja/hlađenja

KAS KASKADNI MODUL

AKU AKUMULACIJSKI SPREMNIK
za toplu i hladnu vodu
volumen: 1500 litara
razred energetske učinkovitosti: C
maks. radni tlak / temp.: 3 bar / 100°C
priključci: 2x DN100, 2x DN125, 2x DN25 (odtraka i ispust)
dimenzije - ØxV: Ø1200x2050mm
promjer tijela spremnika: Ø1000mm
masa (prazan): 130kg

PK PLINSKI KOTAO - POSTOJEĆI
Qn=531-690kW

HS HIDRAULIČKA SKRENTICA
priključci: DN125
nazivni protok: 43m3/h
za toplu i hladnu vodu (izolacija FEF)

AKK AUTOMATIKA KLIMA KOMORE KUHINJE

EP1 EKSPANZIJSKA POSUDA 12 litara

EP2 EKSPANZIJSKA POSUDA 8 litara

MF CIKLONSKI MAGNETNI FILTAR DN125

PI1 PLOČASTI IZMJENJIVAČ
rastavljivi
Q_nom=210kW
medij - primar / sekundar: voda-glikol 30% / voda
protok - primar / sekundar: 38 / 36m3/h
temp. režim (hlađenje) - primar / sekundar: 7/12°C / 14/9°C
pad tlaka - primar / sekundar: maks. 25 / 25kPa

PI2 PLOČASTI IZMJENJIVAČ
Q_nom=40kW
medij - primar / sekundar: voda / voda + glikol 30%
protok - primar / sekundar: 6.9 / 7.4m3/h
temp. režim (hlađenje) - primar / sekundar: 7/12°C / 14/9°C
pad tlaka - primar / sekundar: maks. 25 / 25kPa

P0 DOBAVNA CIRKULACIJSKA PUMPA
s integriranom automatikom za održavanje Δt=konst
min. H=4m pri Q=36m3/h
Nel=820W (230V/1f/50Hz)

P1 CIRKULACIJSKA PUMPA - RADIJATORSKI KRUG - REKONSTRUKCIJA COO
min. H=6m pri Q=0.84m3/h
Nel=50W (230V/1f/50Hz)

P2 CIRKULACIJSKA PUMPA - RADIJATORSKI KRUG - ŠKOLSKA DVORANA
min. H=4.5m pri Q=10m3/h
Nel=250W (230V/1f/50Hz)

P3 CIRKULACIJSKA PUMPA - RADIJATORSKI KRUG - HALL
min. H=4.5m pri Q=5m3/h
Nel=115W (230V/1f/50Hz)

P4 CIRKULACIJSKA PUMPA - RADIJATORSKI KRUG - ŠKOLA
min. H=4m pri Q=20m3/h
Nel=365W (230V/1f/50Hz)

P5 CIRKULACIJSKA PUMPA - VENTILOKONVEKTORSKI KRUG - REKONSTRUKCIJA COO
min. H=7.6m pri Q=12.5m3/h
Nel=600W (230V/1f/50Hz)

PR6 CIRKULACIJSKA PUMPA - KRUG KLIMA KOMORE - PRIMAR
s integriranom automatikom za održavanje Δt=konst
min. H=5m pri Q=5.5m3/h
Nel=194W (230V/1f/50Hz)

PR6 CIRKULACIJSKA PUMPA - KRUG KLIMA KOMORE - SEKUNDAR
min. H=5m pri Q=6m3/h
Nel=194W (230V/1f/50Hz)

PR9 CIRKULACIJSKA PUMPA - PLINSKI KOTAO
min. H=4.5m pri Q=28m3/h
Nel=536W (230V/1f/50Hz)

PPTV CIRKULACIJSKA PUMPA - PRIPREMA PTV PLINSKIM KOTLOM
min. H=6m pri Q=5m3/h
Nel=151W (230V/1f/50Hz)

M1 TROPUTNI MIJEŠAJUĆI VENTIL S POGONOM
ventil: DN25, Kv=10
pogon: 120s/90°, 5Nm, 5VA (230V/1f/50Hz)

M3 TROPUTNI MIJEŠAJUĆI VENTIL S POGONOM -postojeći
ventil: DN40, Kv=44
pogon: 120s/90°, 15Nm, 5VA (230V/1f/50Hz)

M4 TROPUTNI MIJEŠAJUĆI VENTIL S POGONOM -postojeći
ventil: DN65, Kv=90
pogon: 120s/90°, 15Nm, 5VA (230V/1f/50Hz)

M5 TROPUTNI MIJEŠAJUĆI VENTIL S POGONOM
ventil: DN65, Kv=90
pogon: 120s/90°, 15Nm, 5VA (230V/1f/50Hz)

M6 TROPUTNI MIJEŠAJUĆI VENTIL S POGONOM
ventil: DN50, Kv=40
pogon: 120s/90°, 5Nm, 5VA (230V/1f/50Hz)

MP6 TROPUTNI MIJEŠAJUĆI VENTIL S POGONOM
ventil: DN125, Kv=280
pogon: 120s/90°, 5Nm, 5VA (230V/1f/50Hz)

RAZ RAZDJELNIK (za grijanje) - POSTOJEĆI
priključci:
1x DN65 (rekonstrukcija COO -> radijatori)
1x DN50 (dvorana)
1x DN50 (hall)
1x DN80 (postojeća škola)
1x DN125 (izvori topline: MDT i PK)

SAB SABIRNIK (za grijanje) - POSTOJEĆI
priključci:
1x DN65 (rekonstrukcija COO -> radijatori)
1x DN50 (dvorana)
1x DN50 (hall)
1x DN80 (postojeća škola)
1x DN125 (izvori topline: MDT i PK)

RAZ/SAB POLAZNO-POVRATNI RAZDJELNIK (za grijanje i hlađenje)
priključci:
1x DN65 (rekonstrukcija COO -> ventilokonvektori)
1x DN65 (rezerva -> postojeća škola ventilokonvektori - jedno krilo)
1x DN65 (rezerva -> postojeća škola ventilokonvektori - drugo krilo)
1x DN50 (klima komora kuhinje)
1x DN100 (izvori topline: MDT i PK)

TERMO KLIMA
OIB:45309962200
Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr

M.P.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mislav Margetić
mag.ing.mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 2225

GLAVNI PROJEKTANT:	Marina Mrla, mag.ing.arch.
PROJEKTANT:	Mislav Margetić, mag.ing.mech.
SURADNICI:	Valentino Kocijan, mag.ing.mech.
DIREKTOR:	Igor Kolman, stroj.teh.
REV:	00
DATUM:	10.2025.

MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT

INVESTITOR:	GRAD ČAKOVEC Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec OIB: 44427688822
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA III- OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC
LOKACIJA:	Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec
SADRŽAJ:	Shema sustava grijanja, hlađenja i pripreme PTV-a - rekonstrukcija COO i škola

Z.O.P.:	NI-157/2025	FORMAT:	A2	LIST:	NACRT:
T.D.:	MM053/2025	MJERILO:		01/01	14.

KK KLIMA KOMORA ZA KUHINJU
protok dobava: 7370m3/h (dp=250Pa)
protok odsis: 8189m3/h (dp=300Pa)
termalna efikasnost:
zima: 56% (To=-15°C, Ti=20°C)
ljeto: 48% (To=32°C, Ti=26°C)
vodeni izmjenjivač:
Qgr=47.7kW (50/40°C; qw=4273l/h (voda+glikol 30%))
Qhl=38kW (7/13°C, qw=5410l/h (voda+glikol 30%)
ugrađena grupa s troputnim/četveroputnim ventilom s pogonom i pumpom
dimenzije kanala - dobava i odsis : 900x400
odvod kondenzata: 2x Ø32/Ø40
razina buke (kućište prema okolišu): LpA=54dB(A) na 3m udaljenosti
priključna snaga: 6.5kW (400/3f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 2800x1800x1295mm
masa: 800kg

UPKK UPRAVLJAČKI PANEL KLIMA KOMORE

OUV UPRAVLJAČKI ORMAR UV LAMPI
priključna snaga: 950W (230V/1f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 400x600x150mm
masa: 16.5kg

RPZ1 REGULATOR KONSTANTNOG PROTOKA ZRAKA Ø250
RPZ2 REGULATOR KONSTANTNOG PROTOKA ZRAKA Ø315
RPZ3 REGULATOR KONSTANTNOG PROTOKA ZRAKA 500x400
RZ1 RUČNA REGULACIJSKA ZAKLOPKA Ø250
RZ2 RUČNA REGULACIJSKA ZAKLOPKA Ø315
RZ3 RUČNA REGULACIJSKA ZAKLOPKA 500x300
RZ4 RUČNA REGULACIJSKA ZAKLOPKA 500x400

KN1 KUHINJSKA NAPA ZA TERMOBLOK
s ugrađenim UV lampama
protok dobave: 4370m3/h (dp=90Pa)
protok odsisa: 5557m3/h (dp=182Pa)
dimenzije - ŠxVxD: 2500x435x2300
priključaci -dobava / odsis: 2x 500x300 / 2x 400x400

KN2 KUHINJSKA NAPA ZA EL. KONVEKTOMAT I MULTIFUNKCIJSKO KUHALO
protok odsisa: 1246m3/h (dp=125Pa)
dimenzije - ŠxVxD: 2300x435x1150
priključaci -dobava / odsis: Ø315 / Ø315

KN3 KUHINJSKA NAPA ZA PERILICU CRNOG SUĐA
protok odsisa: 693m3/h (dp=16Pa)
dimenzije - ŠxVxD: 1300x435x1100mm
priključak: Ø250

KN4 KUHINJSKA NAPA ZA PERILICU BIJELOG SUĐA
protok odsisa: 693m3/h (dp=16Pa)
dimenzije - ŠxVxD: 1200x435x1100mm
priključak: Ø250

PB PRIGUŠIVAČ BUKE
dimenzije: 800x500mm
duljina: 1000mm

REK1 REKUPERATOR ZRAKA
volumni protok: 1450m3/h
min. statički pretlak (pri 1450m3/h): 200Pa
termalna efikasnost:
zima: 92% (To=-15°C, Ti=22°C)
ljeto: 84% (To=35°C, Ti=26°C)
vodeni izmjenjivač s pumpnom grupom:
Qgr=2.1kW (režim zraka 19/23°C, režim vode 45/40°C i protok 358l/h)
Qhl=3.3kW (režim zraka 28/23°C, režim vode 9/14°C i protok vode 560/h)
ugrađena grupa s troputnim ventilom s pogonom i pumpom
dimenzije priključaka: Ø315 (s fleksibilnom vezom)
odvod kondenzata: 2x Ø32
priključna snaga: 1.2kW (230/1f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 1650x455x230mm
masa: 250kg

ECG1 CIJEVNI ELEKTRIČNI PREDGRIJAČ ZRAKA 6kW
s upravljanjem 0-10V (povezuje se na automatiku rekuperatora)
priključak: Ø315
priključna struja/snaga: 6kW (400/3f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 390x395x335mm
masa: 7kg

OV4 ODSISNI KUPAONSKI VENTILATOR Ø100
s timerom i zaklopkom
protok: 70m3/h
priključna snaga: 10W (230V/1f/50Hz)

OV5 ODSISNI KUPAONSKI VENTILATOR Ø100
s timerom i zaklopkom
protok: 60m3/h
priključna snaga: 10W (230V/1f/50Hz)

CV3 CIJEVNI ODSISNI VENTILATOR Ø100
s timerom
protok: 130m3/h (min. dp=80Pa)
priključna snaga: 25W (230V/1f/50Hz)

64 m³/h
001
volumen zraka u prostoriji
oznaka prostorije

Revizijski otvor 400x400 mm kod regulacijske zaklopke

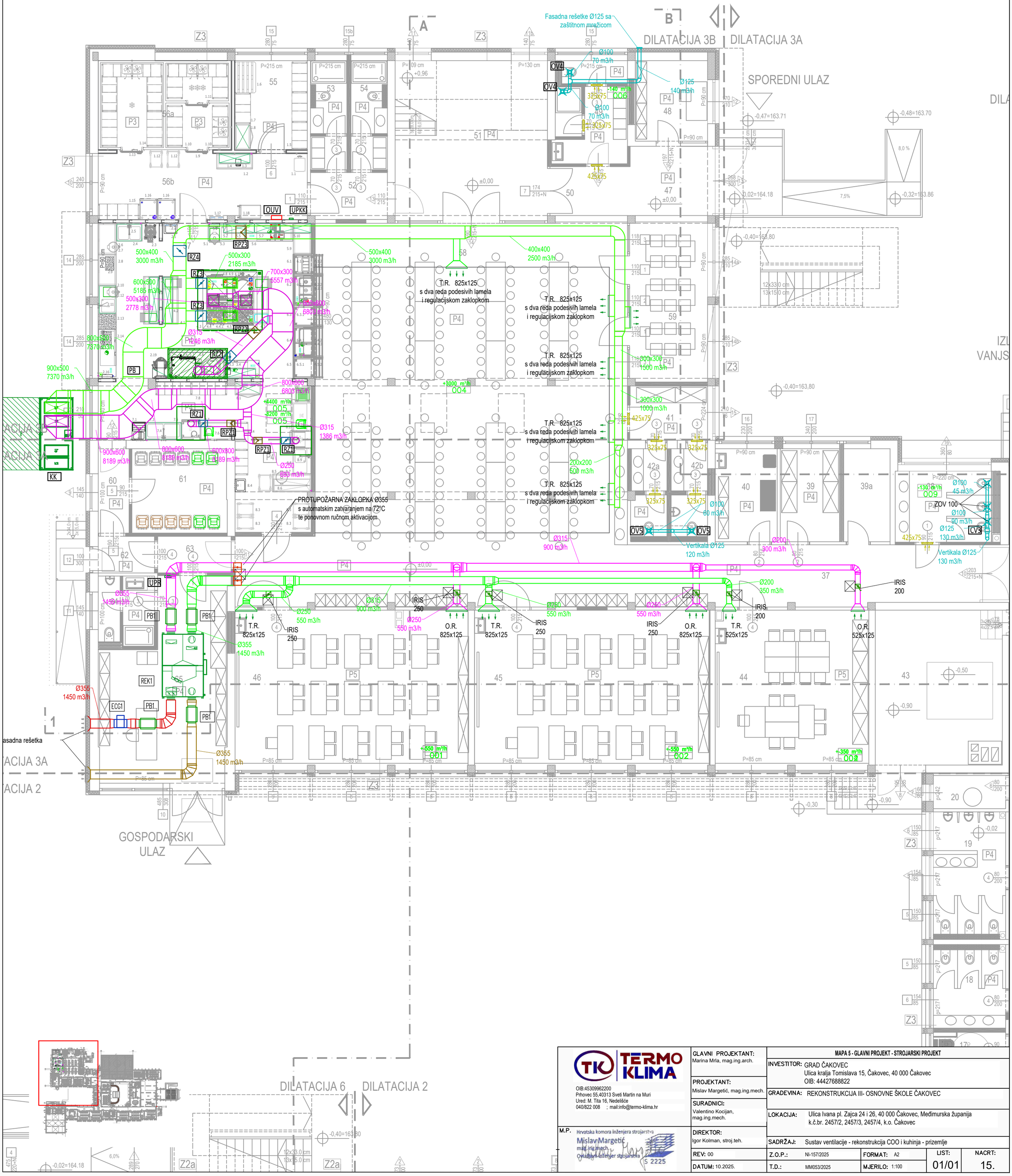
IRIS ručna regulacijska zaklopka

O.R. Odsisna rešetka -ugradnja u spušteni strop

PB Prigušivač buke Ø200 L=500 mm

A1 Stropni anemostat 300x8,ø158

ventilacijski kanal - tlak zraka u prostor
ventilacijski kanal - odsis zraka u prostor
ventilacijski kanal - svježi zrak iz atmosfere
ventilacijski kanal - odpadni zrak u atmosferu
ventilacijski kanal - odsis sanitarija



TERMO KLIMA
OIB:45309962200
Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr

M.P. Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mislav Margetić
mag.ing.mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 2225

GLAVNI PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.
PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.
SURADNICI: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.
DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.
REV: 00
DATUM: 10.2025.

MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT

INVESTITOR: GRAD ČAKOVEC
Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec
OIB: 44427688822

GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA III- OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC

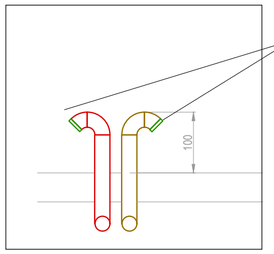
LOKACIJA: Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija
k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec

SADRŽAJ: Sustav ventilacije - rekonstrukcija COO i kuhinja - prizemlje

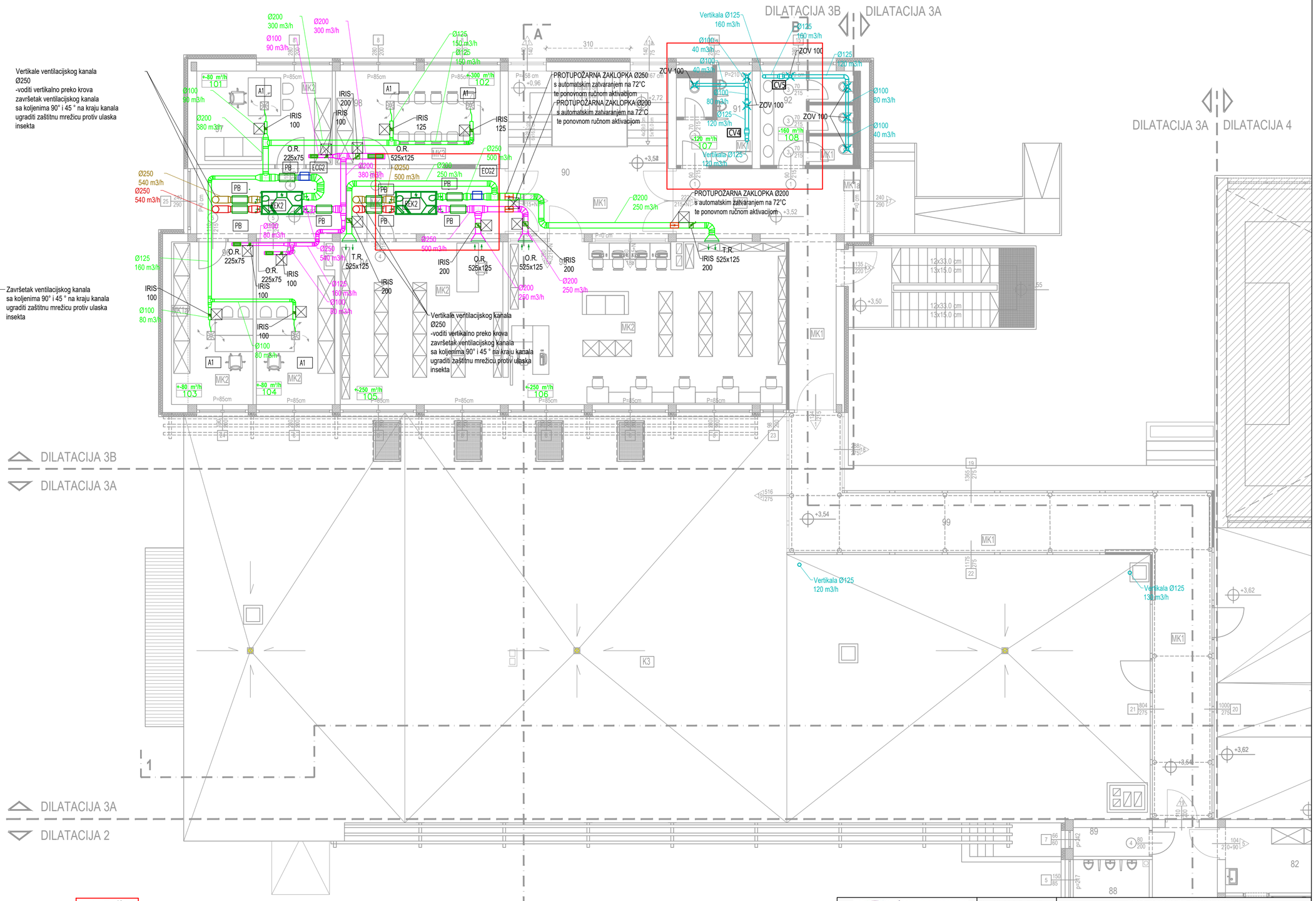
Z.O.P.: NI-157/2025	FORMAT: A2	LIST: 01/01	NACRT: 15.
T.D.: MM053/2025	MJERILO: 1:100		

Vertikale ventilacijskog kanala
Ø250
-voditi vertikalno preko krova
završetak ventilacijskog kanala
sa koljenima 90° i 45 ° na kraju kanala
ugraditi zaštitnu mrežicu protiv ulaska
insekta

SHEMATSKI PRIKAZ ZAVRŠETKA
VENTILACIJSKOG KANALA REKUPERACIJE



Završetak ventilacijskog kanala
sa koljenima 90° i 45 ° na kraju kanala
ugraditi zaštitnu mrežicu protiv ulaska
insekta



64 m³/h
001

oznaka prostorije

Revizijski otvor 400x400 mm kod regulacijske zaklopke

IRIS ručna regulacijska zaklopka

O.R. Odsisna rešetka -ugradnja u spušteni strop

PB Prigušivač buke Ø200 L=500 mm

A1 Stropni anemostat 300x8,ø158

ventilacijski kanal - tlak zraka u prostor

ventilacijski kanal - odsis zraka u prostor

ventilacijski kanal - svježi zrak iz atmosfere

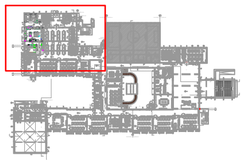
ventilacijski kanal - odpadni zrak u atmosferu

CV4 CIJEVNI ODSISNI VENTILATOR Ø100
s timerom
protok: 120m3/h (min. dp=80Pa)
priključna snaga: 25W (230V/1f/50Hz)

CV5 CIJEVNI ODSISNI VENTILATOR Ø100
s timerom
protok: 160 m3/h (min. dp=80Pa)
priključna snaga: 25W (230V/1f/50Hz)

ECG2 CIJEVNI ELEKTRIČNI GRIJAČ ZRAKA
s upravljanjem 0-10V
priključak: Ø200
potrebna snaga: 2kW
priključna vršna snaga: 2kW (230/1f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 390x240x200mm
masa: 4kg

REK2 REKUPERATOR ZRAKA
s integriranim predgrijačem zraka i osjetnicima CO2 i RH
volumni protok: 540m3/h
statički pretlak (pri 540m3/h): 100Pa
termalna efikasnost - zima/ljeto: 90% / 82%
predgrijač (upravljanje 0-10V) - potrebno/vršno: 0.9/2kW
dimenzije kanala: Ø200
odvod kondenzata: Ø16/22
priključna snaga - rekuperator + predgrijač: 0.25+2kW (230/1f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 840x350x1500mm
masa: 86kg



TERMO KLIMA
OIB:45309962200
Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr

M.P.
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mislav Margetić
mag.ing.mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 2225

GLAVNI PROJEKTANT: Marina Mrša, mag.ing.arch.

PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.

SURADNICI: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.

DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.

REV: 00

DATUM: 10.2025.

MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT

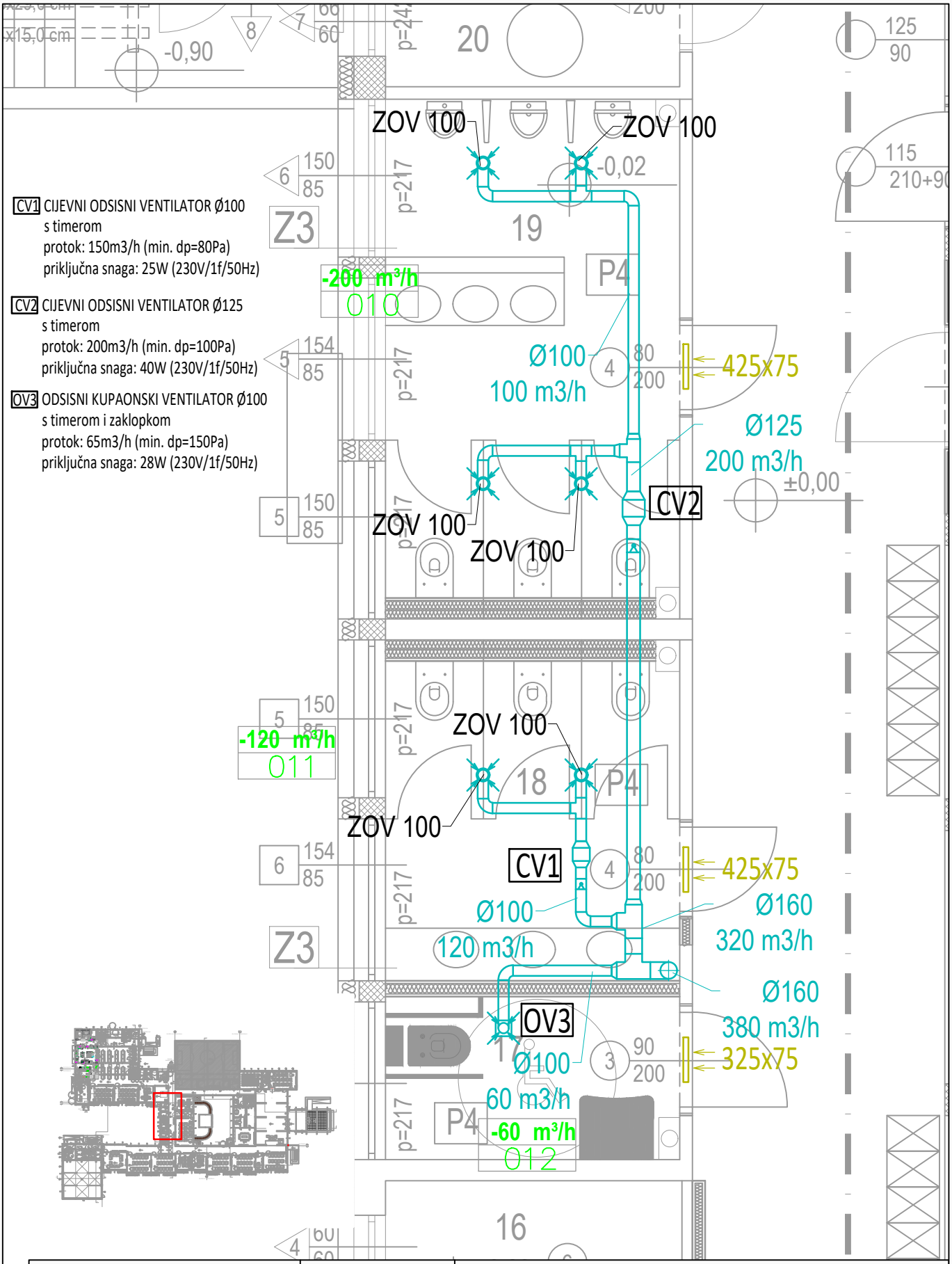
INVESTITOR: GRAD ČAKOVEC
Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec
OIB: 44427688822

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA III- OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC

LOKACIJA: Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija
k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec

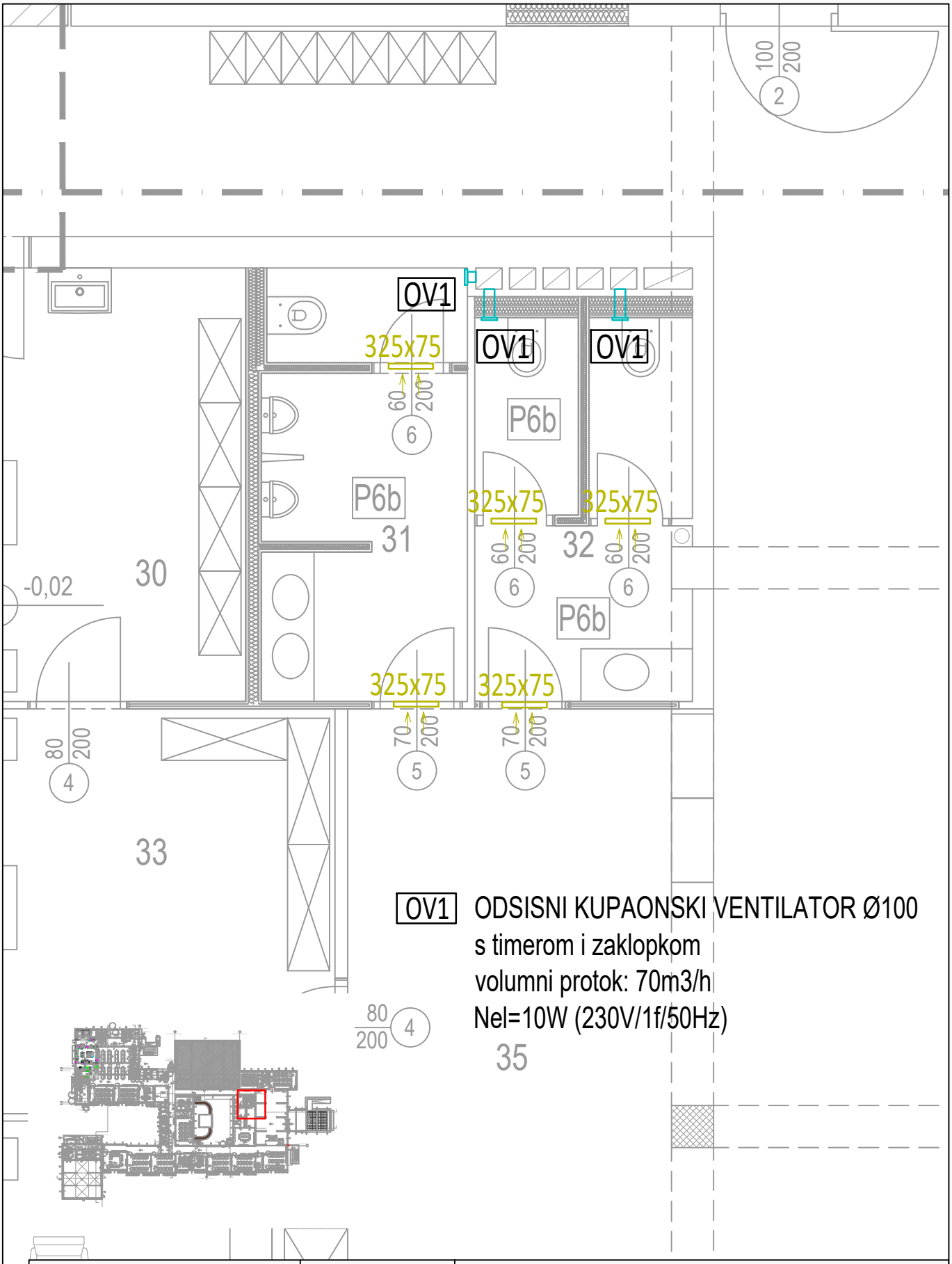
SADRŽAJ: Sustav ventilacije - rekonstrukcija COO - kat

Z.O.P.:	NI-157/2025	FORMAT: A2	LIST: 01/01	NACRT: 16.
T.D.:	MM053/2025	MJERILO: 1:100		



TERMO KLIMA OIB:45309962200 Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri Ured: M. Tita 16, Nedelišće 040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr	GLAVNI PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.	MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT	
	PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	INVESTITOR: GRAD ČAKOVEC Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec OIB: 44427688822	
	SURADNICI: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA III- OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC	
		LOKACIJA: Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec	
M.P. Hrvatska komora inženjera strojarstva Mislav Margetić mag.ing.mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 2225	DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.	SADRŽAJ: Sustav ventilacije - škola - prizmelje	
	REV: 00	Z.O.P.: NI-157/2025	FORMAT: A4
	DATUM: 10.2025.	T.D.: MM053/2025	MJERILO: 1:50

LIST:	NACRT:
01/02	17.



TERMO KLIMA
OIB:45309962200
Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr

M.P.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mislav Margetić
mag.ing.mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 2225

GLAVNI PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.

PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.

SURADNICI: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.

DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.

REV: 00

DATUM: 10.2025.

MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT

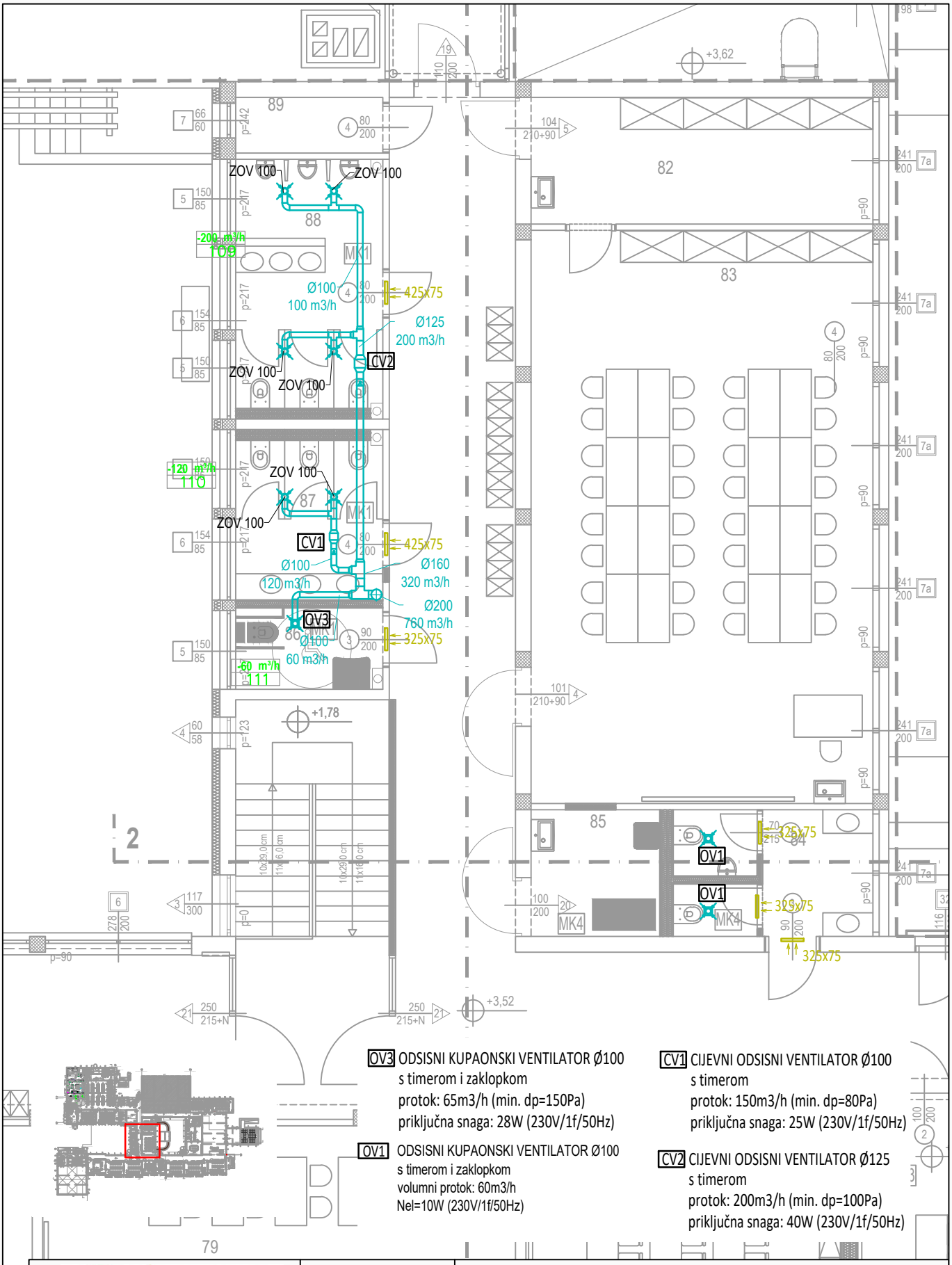
INVESTITOR: GRAD ČAKOVEC
Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec
OIB: 44427688822

GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA III- OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC

LOKACIJA: Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija
k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec

SADRŽAJ: Sustav ventilacije - škola - prizmelje

Z.O.P.:	NI-157/2025	FORMAT:	A4	LIST: 02/02	NACRT: 17.
T.D.:	MM053/2025	MJERILO:	1:50		



OV3 ODSISNI KUPAONSKI VENTILATOR Ø100
s timerom i zaklopkom
protok: 65m3/h (min. dp=150Pa)
priključna snaga: 28W (230V/1f/50Hz)

OV1 ODSISNI KUPAONSKI VENTILATOR Ø100
s timerom i zaklopkom
volumni protok: 60m3/h
Nel=10W (230V/1f/50Hz)

CV1 CIJEVNI ODSISNI VENTILATOR Ø100
s timerom
protok: 150m3/h (min. dp=80Pa)
priključna snaga: 25W (230V/1f/50Hz)

CV2 CIJEVNI ODSISNI VENTILATOR Ø125
s timerom
protok: 200m3/h (min. dp=100Pa)
priključna snaga: 40W (230V/1f/50Hz)

TERMO KLIMA
OIB:45309962200
Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr

M.P.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mislav Margetić
mag.ing.mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 2225

GLAVNI PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.

PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.

SURADNICI: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.

DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.

REV: 00

DATUM: 10.2025.

MAPA 5 - GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT

INVESTITOR: GRAD ČAKOVEC
Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec
OIB: 44427688822

GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA III- OSNOVNE ŠKOLE ČAKOVEC

LOKACIJA: Ulica Ivana pl. Zajca 24 i 26, 40 000 Čakovec, Međimurska županija
k.č.br. 2457/2, 2457/3, 2457/4, k.o. Čakovec

SADRŽAJ: Sustav ventilacija - škola - kat

Z.O.P.:	NI-157/2025	FORMAT:	A4	LIST: 01/01	NACRT: 18.
T.D.:	MM053/2025	MJERILO:	1:100		

PROSTOR ZA OVJERU TIJELA GRADITELJSTVA