



TERMO-KLIMA d.o.o. / Sjedište: Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri / OIB:
45309962200 / /Ured: M. Tita 16, Nedelišće/ MB: 02359162 / IBAN:
HR6023400091516044450

INVESTITOR:

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

GRAĐEVINA:

REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC

LOKACIJA:

k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

NI-151/2025

BROJ TEHNIČKOG DNEVNIKA:

MM049/2025

REDNI BROJ MAPE:

MAPA 6

RAZINA RAZRADE PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:

STROJARSKI PROJEKT

NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:

PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

GLAVNI PROJEKTANT:

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

PROJEKTANT:


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

DIREKTOR:


Igor Kolman stroj. teh.
OIB:65057453166

MJESTO I DATUM IZRADE:

Nedelišće, rujan 2025.

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC				
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 2	Z.O.P. NI-151/2025	

A. OPĆI DIO


GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6		 TERMO KLIMA		
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 3	Z.O.P. NI-151/2025	

POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA

MAPA 6 – PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

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


SURADNIK: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC				
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 4	Z.O.P. NI-151/2025	

POPIS SVIH MAPA PROJEKTA

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA NI-151/2025

- 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-151/2025-A
- MAPA 2 GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE**
NADOZID d.o.o., Radnička cesta 55, 10000 Zagreb
Projektant: Marko Židarić, mag.inž.grad. (G 7402)
Oznaka projekta: 25153
- 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-151/2025-TZ
- MAPA 4 GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE**
NORD-ING d.o.o., Putjane 15, 40000 Čakovec
Projektant/ica: Božica Magdalenić, ing.grad. (G 1400)
Oznaka projekta: NI-151/2025-H
- MAPA 5 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
– PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA
CTing d.o.o., I.Mažuranića 4a, 42250 Lepoglava
Projektant/ica: Nenad Novak, dipl.ing.el. (E 1987)
Oznaka projekta: 08387/25
- MAPA 6 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: MM049/2025
- MAPA 7 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-121/25

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6		 TERMO KLIMA		
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 5	Z.O.P. NI-151/2025	

POPIS ELABORATA

- 01 GEOTEHNIČKI ELABORAT**
GEO-TIM d.o.o., Milke Trnine 16, 40000 Čakovec
Voditelj radova: Petar Colev, ing.geotech.
Radni nalog: RN 33/2025
- 02 ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA**
CUBUS d.o.o., Optujska 99, 42000 Varaždin
Ovlašteni izraditelj: Karlo Fištrek, dipl.ing.arh. (A 3654)
Oznaka projekta: 3314/2025
- 03 ELABORAT ZAŠTITE NA RADU**
NORD-ING d.o.o., Putjane 15, 40000 Čakovec
Koordinator 1: Stiven Ključarić, dipl.ing.građ.
Oznaka projekta: NI-151/2025_ZNR

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC				
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 6	Z.O.P. NI-151/2025	

SADRŽAJ MAPE

A. OPĆI DIO	2
POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA	3
POPIS SVIH MAPA PROJEKTA	4
SADRŽAJ MAPE	6
IZJAVA PROJEKTANTA	7
B. TEHNIČKI DIO	9
1. TEHNIČKI OPIS	10
2. DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA	17
3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	32
4. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA I GOSPODARENJE OTPADOM	47
5. ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA	50
C. GRAFIČKI DIO	51

1. Situacija
2. Smještaj termotehničke opreme – prizemlje
3. Smještaj termotehničke opreme – kat
4. Smještaj termotehničke opreme – krov
5. Podno grijanje – prizemlje
6. Podno grijanje - kat
7. Shema sustava grijanja i hlađenja
8. Smještaj opreme za ventilaciju – prizemlje
9. Smještaj opreme za ventilaciju – kat

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC				
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 7	Z.O.P. NI-151/2025	

Temeljem odredbi čl. 70, stavka 1. točke 1. 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, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822
Građevina:	REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC
Lokacija:	k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec
Razina razrade projekta:	GLAVNI PROJEKT
Strukovna odrednica projekta:	STROJARSKI PROJEKT
Naziv projektiranog dijela građevine:	PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA
Zajednička oznaka projekta:	NI-151/2025
Tehnički dnevnik:	MM049/2025
Redni broj mape:	MAPA 6

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

Popis prostorno planske dokumentacije:

- **Prostorni plan uređenja Grada Čakovca** („Službeni glasnik Grada Čakovca” broj 4/03, 9/09, 6/12, 7/14 i 11/20)

POSEBNIM UVJETIMA I UVJETIMA PRIKLJUČENJA:

- **Ministarstvo unutarnjih poslova**, Ravnateljstvo civilne zaštite, Područni ured civilne zaštite Varaždin, Služba civilne zaštite Čakovec, Odjel inspekcije, HR-40000 Čakovec, Zrinsko-Frankopanska 9
Utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti, KLASA: 245-02/25-03/10095, URBROJ: 511-01-392-25-2 od 12.08.2025. godine
- **HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o.**, Elektra Čakovec, HR-40000 Čakovec, Žrtava fašizma 2
Utvrđeni posebni uvjeti – Posebni uvjeti građenja bez uvjeta priključenja, Broj 78/25, Broj: 4004001/78/25MS od 01.08.2025. godine
- **MEĐIMURSKE VODE d.o.o.**, HR - 40000 Čakovec, Matice hrvatske 10
Utvrđeni posebni uvjeti – Posebni uvjeti, URBROJ: 2109-53-05/1/1-25-471 od 07.08.2025. godine
- Državni inspektorat, Područni ured Varaždin, Služba sanitarne inspekcije, HR-42000 Varaždin, Stanka Vraza 4
Nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC				
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 8	Z.O.P. NI-151/2025	


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, rujan 2025.

PROJEKTANT

Mislav Margetić, mag.ing.mech.

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC				
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 9	Z.O.P. NI-151/2025	

B. TEHNIČKI DIO

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 10	Z.O.P. NI-151/2025	

1. TEHNIČKI OPIS

1.1. Uvod

Predmet dokumentacije je izrada glavnog projekta za **rekonstrukciju (dogradnju) Osnovne škole Ivanovec na k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec** u naselju Ivanovec, katnosti P+1. Uz dogradnju škole planira se rekonstrukcija postojeće škole i uređenje vanjskih površina škole.

Obuhvat zahvata čini čestica broj 96/59, k.o. Ivanovec koja se nalazi u vlasništvu Grada Čakovca.

Na predmetnoj čestici nepravilnog poligonalnog oblika evidentirana je postojeća zgrada osnovne škole s pripadajućim parkiralištem, kao i školska sportska dvorana s pripadajućim parkiralištem, koje zajedno čine funkcionalnu i uporabnu cjelinu, a međusobno su povezane spojnim hodnikom.

Predmetna građevina je zgrada javne i društvene namjene – osnovna škola koja se sastoji od nadzemnih etaža te se prostire unutar maksimalnih gabarita: 81,36 m x 45,20 m:

A/ osnovna škola etažnosti P+1, maksimalnih tlocrtnih dimenzija 37,55 m x 25,10 m, građevinske (bruto) površine 1.675,77 m²,

B/ spojni hodnik etažnosti P, tlocrtnih dimenzija 14,50 m x 3,0 m, građevinske (bruto) površine 43,50 m²,

C/ školska sportska dvorana etažnosti P i djelomično P+1, maksimalnih tlocrtnih dimenzija 45,20 x 29,35 m, građevinske (bruto) površine 1.489,64 m².

Položena je u smjeru sjeveroistok-jugozapad.

Dogradnja škole planira se između postojeće zgrade osnovne škole i sportske dvorane, pri čemu je za izvedbu zahvata potrebno ukloniti spojni hodnik koji ih povezuje.

Dogradnja Osnovne škole Ivanovec imat će razveden, pravokutan tlocrtni oblik koji se pruža u smjeru sjeveroistok – jugozapad. Maksimalne dimenzije dogradnje iznositi će 25,30 m x 17,56 m. Katnost dograđene škole je P+1, odnosno P (spojni hodnik). Krov je oblikovan kao ravan neprohodan i manjim dijelom ravan prohodan krov. Ukupna visina dogradnje iznositi će 7,94 m, dok je visina vijenca 7,18 m.

Katastarska čestica, k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec na kojoj se planira zahvat rekonstrukcije (dogradnje) je izgrađena građevinom osnovne škole i sportske dvorane za koju postoji dokaz legalnosti:

- za građevinu osnovne škole:

UPORABNA DOZVOLA, Republika Hrvatska, Međimurska županija, Grad Čakovec, Upravni odjel za prostorno planiranje, urbanizam i zaštitu okoliša,

KLASA: UP/I-361-05/24-01/000075, URBROJ: 2109-2-05-02-24-0005, Čakovec, 23.12.2024.g

Za navedeno područje izrađen je Geotehnički elaborat (Izrađivač: GEO-TIM d.o.o, M.Trnine 16, Čakovec, RN 33/2025, Petar Colev, ing.geot.) prema kojem je izmjerena razina podzemne vode na prosječnoj koti -2,9 m do -3,1 m pod kotom postojećeg terena.

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 11	Z.O.P. NI-151/2025	

PROJEKTNİ 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 nastave što znači ulaganje u izgradnju, rekonstrukciju i opremanje osnovnih škola te školskih sportskih dvorana.

Na čestici 96/59, k.o. Ivanovec nalazi se postojeća zgrada Osnovne škole koja ima 5 učionica razredne nastave, 5 učionica predmetne nastave i 8 kabineta. Učenici nastavu pohađaju u dvije smjene koje se tjedno izmjenjuju. U šk.god. 2023./2024. školu je pohađalo 220 učenika u 16 razrednih odjela (8 odjela razredne nastave i 8 odjela predmetne nastave).

MZOM je napravilo projekciju za šk.god. 2026./2027. kada će sve škole prijeći u jednosmjenski rad prema kojoj će Osnovnu školu Ivanovec pohađati 232 učenika u 14 razrednih odjela (7 odjela razredne nastave i 7 odjela predmetne nastave) s prosjekom od 16,57 učenika po odjelu razredne/predmetne nastave, kapaciteta 28 učenika po razredu.

Za potrebe Poziva na dostavu projektnih prijedloga „Izgradnja, rekonstrukcija i opremanje osnovnih škola za potrebe jednosmjenskog rada i cjelodnevne škole“, izrađeno je Idejno rješenje rekonstrukcije škole sukladno:

1./ Normativima dimenzioniranja prostora osnovnih škola u Republici Hrvatskoj 2022.

2./ Projekciji Ministarstva znanosti i obrazovanja (MZO) s orijentacijskim podacima o:

a) projiciranom broju razrednih odjela u 2026./2027.g.

> 7 razrednih odjela razredne nastave i 7 razrednih odjela predmetne nastave

b) ukupnoj bruto površini školskog prostora sukladno projiciranom broju razrednih odjela u 2026/2027.g. i Normativima

- projekcija iznosi 3.128,16 m² bruto površine školskog prostora,

tj. 7,98 m² bruto površina školskog prostora po učeniku,

c) površini potrebnog vanjskog prostora sukladno projiciranom broju učenika u

2026./2027. i Normativima

- projekcija iznosi 11.760,00 m² površine vanjskog prostora

Sukladno projekciji MZOM-a o broju razrednih odjela (7RN + 7PN), prosjeku učenika po razrednom odjelu (16,57) te kapacitetu i tipu škole definiranih u *Normativima dimenzioniranja prostora osnovnih škola u Republici Hrvatskoj 2022* za provođenje jednosmjenske nastave (7x28 + 7x28), OŠ Ivanovec bi trebala imati 7 učionica razredne nastave + 4 kabineta razredne nastave, odnosno 8 učionica predmetne nastave (od čega su njih 3 specijalizirane učionice sa spremištima: fizika-biologija-kemija, likovni-glazbeni i tehnički) + 4 kabineta za predmetnu nastavu što čini **ukupan broj od 15 učionica + 8 kabineta**.

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 12	Z.O.P. NI-151/2025	

U postojećoj školi se u prizemlju nalazi 1 učionica predmetne nastave (informatika), 5 učionica razredne nastave te 2 kabineta, a na katu 4 učionice predmetne nastave te 5 kabineta, odnosno ukupno 10 učionica te 7 kabineta.

MZOM je na temelju predmetnog idejnog rješenja dostavilo Suglasnost (za prelazak predmetne škole na održavanje nastave u jednoj smjeni u šk.god. 2026./2027. g. za 14 razrednih odjela prema Normativima nedostaje 5 učionica kapaciteta 28 učenika po učionici) kojom će se 100 % novoga (dodatnoga) školskog prostora (bez školske sportske dvorane) financirati iz Poziva te 100 % uređenja vanjskog prostora.

Kako bi predmetna škola funkcionirala u jednoj smjeni, sukladno svim navedenim argumentima od strane investitora, glavnim projektom će se razraditi idejno rješenje kojim se dograđuje ukupno 5 učionica. Svi navedeni prostori će biti projektirani sukladno *Normativima dimenzioniranja osnovnih škola u RH 2022.*

PROJEKTNI ZADATAKA PROJEKTA TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

Glavnim projektom termotehničkih instalacija potrebno je riješiti:

- instalaciju grijanja i hlađenja prostora putem dizalice topline zrak/voda u kombinaciji s podnim grijanjem te zračnim hlađenjem/grijanjem
- pripremu potrošne tople vode (PTV) putem dizalice topline zrak/voda za PTV
- rekuperaciju zraka učionicama i kabinetima

Proračun gubitaka topline raditi 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.

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC				
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 13	Z.O.P. NI-151/2025	

1.2. Projektirano stanje

GRIJANJE I HLAĐENJE PROSTORA

Kao energent za grijanje i hlađenje prostora koristi se električna energija.

Kao uređaji za grijanje i hlađenje prostora koriste se dizalice topline zrak-voda, u split izvedbi, s radnim medijem R32, koje rade u kaskadi. Predviđena je ugradnja na krov dvije dizalice topline, pojedinačnog učina grijanja $Q_{gr}=6.43-16.8kW$ (A7/W35) odnosno $Q_{gr}=9.96-16.1kW$ (A7/W55) te $Q_{gr}=5.94-10.7kW$ (A-15/W35) i $Q_{gr}=4.78-6.82kW$ (A-15/W55). Učin hlađenja iste je $Q_{hl}=14kW$ (A35/W7). Obje jedinice imaju ugrađene pomoćne električne grijače od 3/6/9kW (postavljanje učina u tri stupnja). U normalnom radu se isti ne koriste, ali se mogu omogućiti u slučaju kvara jedne od dizalica topline, čime je osigurano pokrivanje toplinskih potreba objekta u kombinaciji s radom druge dizalice topline. Iste povezuju na akumulacijski spremnik za toplu i hladnu vodu volumena 188 litara, iza kojeg se nalazi polazno-povratni razdjelnik za dva kruga.

Sustav je dvocjevni te se vodi u dva kruga: krug podnog grijanja s projektiranim režimom grijanja 38/30°C, uz regulaciju temperature polaza vode po vanjskoj temperaturi, te krug ventilokonvektorskog/rekuperatorskog hlađenja u režimu 7/12°C, uz mogućnost korištenja istih i za grijanje s režimom 45/40°C.

Podno grijanje razvodi se preko šest podžbuknih ormarića: tri u prizemlju i tri na katu. Isti su opremljeni s polaznim i povratnim razdjelnikom s ugrađenim termoelektričnim pogonima i topmetrima, a u ormarić se ugrađuje regulator diferencijalnog tlaka (kombinirani automatski balans ventil, bez mjernih spojnica) i bazni element.

Na krug hlađenja, koji se može koristiti i za grijanje, povezuje se kanalni ventilokonvektor na katu, učina hlađenja min/sred/maks - 3.85/4.97/5.47kW te učina grijanja min/sred/maks - 4.10/5.56/6.27kW te se isti koristi za pokrivanje potreba učionice posebne namjene (informatičke učionice) na katu. Ventilokonvektor ima ugrađen troputni ventil, a ispred njega se postavlja balans ventil. Potrebe preostalih učionica i kabineta pokrivaju se preko ventilacijskih jedinica za grijanje, hlađenje i rekuperaciju zraka, s ugrađenim vodenim izmjenjivačem te pumpnom grupom, ispred kojeg se postavlja balans ventil. Koriste se jedinice u dvije veličine: a) nazivnog protoka 800m³/h s vodenim izmjenjivačem učina 4kW u režimu hlađenja (za 100% ventilaciju prostora), te b) nazivnog protoka 500m³/h s vodenim izmjenjivačem 2.6kW u režimu hlađenja (za 100% ventilaciju prostora). Uređaj radi u režimu cirkulacija + ventilacija, čime se osigurava hlađenje/grijanje prostorije, uz održavanje postavljenih parametara CO₂ i RH u prostoru.

Uređaji navedene učine hlađenja ostvaruju u režimu 7/12/27°C, dok je projektirani režim za grijanje 45/40/20°C.


Za hlađenje prostorije Administracije na katu koristi se split klima uređaj (dizalica topline zrak/zrak) učina Q_{hl} (A35/A27)=3.51kW odnosno Q_{gr} (A7/A20)=3.81kW. Vanjska jedinica smješta se na krov objekta, a uređaj koristi radni medij R32.

Smještaj opreme i protoci mogu se vidjeti u grafičkom dijelu projekta.

PRIPREMA PTV-a

Kao energent za pripremu PTV koristi se električna energija.

Priprema PTV-a vrši se dizalicom topline zrak/voda za pripremu PTV-a, volumen spremnika 110litara, s učinkom $Q(A20/W15-55)=0.85kW$ uz COP(A20/W15-55)=3.4. Ista ostvarije razred

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 14	Z.O.P. NI-151/2025	

energetske učinkovitosti: A+ te ima ugrađen pomoćni el. Grijač od 1.2kW. Zrak uzima iz okoline, a tamo ga i vraća preko kanal Ø160, koji se izvode kroz krov objekta. Recirkulacija tople vode ostvaruje se preko recirkulacijske pumpe.

CIJEVI

Za povezivanje dizalica topline na akumulacijski spremnik koriste se pocinčane čelične press cijevi te se iste izoliraju s izolacijom debljine minimalno 1/3 promjera cjevovoda. Na akumulacijski spremnik se s druge strane povezuje polazno/povratni razdjelnik istim tipom cijevi. Instalacija za povezivanje ventilokonvektora/rekuperatora te instalacija prema podžbuknim ormarićima podnog grijanja izvodi se u spušenom stropu pocinčanim čeličnim press cijevima. Dio instalacije podnog grijanja, kako bi se ostvario put medija od kata do prizemlja, izvodi se u podu profilom predizoliranih PE-Xc cijevi. Krugovi podnog grijanja izvode profilom cijevi PE-Xc Φ16x2.0. Dimenzije cijevi po dionicama mogu se vidjeti u grafičkom dijelu projekta. Unutarnje i vanjske jedinice dizalica topline povezuju se predizoliranim bakrenim cijevima dimenzija Cu Φ9.52/ Φ15.88, dok se unutarnja i vanjska jedinica split klima uređaja povezuje predizoliranim bakrenim cijevima dimenzija Cu Φ6.35/ Φ 9.52.

AUTOMATIKA SUSTAVA

Sustavom upravlja regulacija (automatika) dizalica topline, koja vodi kaskadu od dvije dizalice topline, gdje se prva pokreće ona s manje minuta rada, dok se druga uključuje za pokrivanje vršnih potreba. U slučaju potrebe, što bi značio pad kapaciteta jedna od dizalica topline ili greška odnosno kvar na istoj, pale se pomoćni električni grijači kako bi se ostvario traženi učin potreban za pokrivanje potreba za grijanjem prostora.

Sustav se vodi prema temperaturama kruga podnog grijanja u režimu rada za grijanje prostora, uz mogućnost paljenja ventilokonvektorskog/rekuperatorskog kruga za potrebe grijanja, u cilju bržeg postizanja temperature prostorije (primjerice nakon zimskih školskih praznika).

Sustav podnog grijanja sastoji se od šest podžbuknih ormarića u koje se ugrađuje bazni element, na koji se vežu sobni termostati i termoelektrični pogoni. Bazni elementi povezuju se na automatiku dizalice topline, na ulaz termostata za krug podnog grijanja. Najudaljeniji bazni element povezuje se na slijedeći bliži, dok se bliži povezuje na idući bliži, sve u odnosu na smještaj dizalica topline. Najbliži bazni element se povezuje na automatiku odnosno ulaz termostata kruga.

U načinu rada za hlađenje sustav se vodi prema postavljenoj polaznoj temperaturi ventilokonvektorskog/rekuperatorskog kruga. Rekuperatori se postavljaju u način rada cirkulacija + ventilacija, čime se isti vode temeljem postavljene zadane sobne temperature, gdje automatika sustava upravlja pumpnom grupom uređaja radi postizanja zadane temperature zraka, koji se ubacuje u prostor. Na temelju kanalnih osjetnik CO₂ i RH, automatika uređaja uzima dio svježeg zraka iz okoline u cilju održavanja vrijednosti postavljenih parametara kvalitete zraka ispod postavljenih granica.

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC				
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 15	Z.O.P. NI-151/2025	


Svaki ventilokonvektor odnosno rekuperator ima zidni upravljački panel kojim se upravlja isti. Izalzi odnosno kontakti uređaja ili panela povezuju se preko releja na ulaz termostata automatike dizalice topline tako da automatika pokreće hlađenje kada za tim postoji potreba.

Temperatura PTV postavlja se u regulaciji dizalice topline za PTV, dok se temperatura preko split klima uređaja postavlja na daljinskom upravljaču unutarnje jedinice.

VENTILACIJA

Prostorije učionica i kabineta ventiliraju se s povratom topline. Svaka prostorija ima vlastiti rekuperator (ventilacijsku jedinicu). Nazivni kapacitet uređaja nešto je veći no što je potreban za ventilaciju, iz razloga postizanja adekvatnog učina hlađenja preko uređaja. Za prostorije učionica ugrađuju se rekuperatori nazivnog kapaciteta 800m³/h, s integriranim vodenim izmjenjivačem za hlađenje/grijanje zraka te postavkom disbalansa protoka za odleđivanje izmjenivača. Isti ostvaruje povrat topline od 87% zimi (To=-15°C, Ti=20°C) te 78% ljeti (To=32°C, Ti=25°C) uz vršni protok od 800m³/h, dok se kod manjih protoka ta efikasnost povećava. Za prostorije kabineta ugrađuju se rekuperatori nazivnog kapaciteta 500m³/h, s integriranim vodenim izmjenjivačem za hlađenje/grijanje zraka te postavkom disbalansa protoka za odleđivanje izmjenivača. Isti ostvaruje povrat topline od 88% zimi (To=-15°C, Ti=20°C) te 79% ljeti (To=32°C, Ti=25°C) uz vršni protok od 500m³/h, dok se kod manjih protoka ta efikasnost povećava. Rekuperatori se na kanale povezuju fleksibilnom vezom, a širenje buke kanalima sprječava se ugradnjom prigušivača zvuka. Dobava zraka u prostor odnosno odsis iz prostora vrši se preko rešetki dimenzija 625x225, s dva reda podesivih lamela, dok dobava zraka i odsis iz prostora kabineta vrši preko rešetki dimenzija 425x225, s dva reda podesivih lamela. Razvod se izvod spiro cijevima i pravokutnim pocinčanim čeličnim kanalima, a svi kanali se izoliraju (minimalna debljina 13mm). Izvodi ventilacijskih kanala u okoliš, koji se vrše kroz krov, izvode na način da se oblikuju ventilacijske lule, a na ulaz odnosno izlaz se postavlja zaštitna mrežica protiv insekata. Izvodi kanala kroz fasadu vode se preko protukišnih žaluzina s mrežicom protiv insekata sa stražnje strane.

Smještaj i dimenzije kanala i opreme mogu se vidjeti u grafičkom dijelu projekta.

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC				
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 16	Z.O.P. NI-151/2025	

1.3. Projektirani vijek uporabe i uvjeti održavanja

Projektirani vijek trajanja osnovne termotehničke opreme u godinama:

- dizalice topline	20
- akumulacijski spremnik, razdjelnik	30
- PTV dizalica topline	20
- ventilokonvektori	20
- rekuperator (ventilacijska jedinica)	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:

- vizualni pregled,
- servisiranje, zamjena i čišćenje dijelova sustava,
- 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.

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 17	Z.O.P. NI-151/2025	

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

U svrhu zaštite života korisnika građevine, te zaštite imovine od požara poduzimaju se mjere i radnje za uklanjanje uzroka požara, za otklanjanje i gašenje požara, za spriječavanje nastajanja i širenja požara, te utvrđivanje uzroka požara, kao i pružanje pomoći kod otklanjanja posljedica prouzrokovanih požarom.

Zaštita od požara se kontinuirano organizira i provodi u svim prostorima gdje postoji mogućnost nastajanja požara.

Temeljem gornjih općih odredbi donosimo prikaz primijenjenih mjera zaštite od požara. Tehnička rješenja, koja sadrži ovaj projekt, u skladu su sa tehničkim propisima i standardima navedenim u "Popisu primijenjenih pravilnika i tehničkih propisa"

PRIMJENJENA TEHNIČKA RJEŠENJA

- 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 priрубničkih 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

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6					
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC					
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec					
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822		Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.		T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025. Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.		Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.		Broj stranice: 18	Z.O.P. NI-151/2025

- unošenje izvora zapaljenja u opasnu zonu
- neobučenos 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.

Za ventilacijske kanale, usvojeni su zahtjevi iz tablice 8 Pravilnika:

Građevni dijelovi	Zgrada podskupine (ZPS)					
	ZPS1	ZPS2	ZPS3	ZPS4	ZPS5	Visoke zgrade
Kanali	E	D	C	B	A2	A2
Izolacija	CE	CD	CD	B	B	A2
Obloge	D ili B	D ili B	D ili B	D	C	A2


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.

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6					
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec					
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822		Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.		T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025. Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.		Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.		Broj stranice: 19	Z.O.P. NI-151/2025

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 termotehničkih 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 trajanja 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

Građevina će biti projektirana i treba biti izgrađena tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i provale. Posebno, građevina je projektirana i mora biti izgrađena vodeći računa o pristupačnosti i uporabi od strane osoba smanjene pokretljivosti.

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/ogrijevnog 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

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6			
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec			
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025. Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 20	Z.O.P. NI-151/2025

- 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 prihvatljiv su izvor buke. Nalaze se na krovu te su udaljene od boravišnih prostora i susjednih objekata. Objekt se ne koristi noću te uređaji tada rade smanjenim kapacitetom. Ventilokonvektori i rekuperatori izvor su buke prihvatljive razine.

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.

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 21	Z.O.P. NI-151/2025	

2.6. Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Građevina i njene instalacije za grijanje, hlađenje, osvjjetljenje 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 toplinske bilance građevine

Proračun transmisijских 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:

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

Transmisijски gubici topline računaju se prema:

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

gdje je:


- $\Phi_{T,i}$ [W/K] - transmisijски toplinski gubici,
- $H_{T,ie}$ [W/K] - koeficijent transmisijских toplinskih gubitaka prema okolici,
- $H_{T,iue}$ [W/K] - koeficijent transmisijских toplinskih gubitaka prema negrijanim prostorijama,
- $H_{T,ig}$ [W/K] - koeficijent transmisijских toplinskih gubitaka prema tlu,
- $H_{T,ij}$ [W/K] - koeficijent transmisijских toplinskih gubitaka prema grijanim prostorijama,
- $\Theta_{int,i}$ [°C] - temperatura prostorije,
- Θ_e [°C] - vanjska projektna temperatura.

Gubici topline uslijed ventilacije računaju se prema:

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

gdje je:

- $H_{V,i}$ [W/K] - koeficijent ventilacijskih toplinskih gubitaka,
- $\Theta_{int,i}$ [°C] - temperatura prostorije,

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6						
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC						
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec						
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822		Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.		T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.		Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.		Broj stranice: 22	Z.O.P. NI-151/2025	

- Θ_e [°C] - vanjska projektna temperatura.

Dodatni toplinski učin za ponovno zagrijavanje zgrade računa se prema:

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

gdje je:

- A_i [m²] - površina poda grijane prostorije,
- $f_{RH,i}$ - korekcijski faktor ovisan o vremenu ponovnog zagrijavanja.

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

PODACI ZA PRORAČUN

Projektne parametri za okolišnji zrak:

- zimi : vanjska temperatura -14.9°C, relativna vlažnost 90%


Projektne temperature za prostore zimi su:

- hodnici, spremišta 20°C
- ostalo 22°C

Toplinska bilanca

K1 Prizemlje						
P	Prostorija	A (m ²)	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
P1	22 SPECIJALIZIRANA UČIONICA 70.50m ²	74	22	3235	1839	1396
P2	23 HODNIK 18.50m ²	20	20	745	388	357
P3	24 KABINET RAZREDNE NASTAVE 28.34m ²	31	22	1511	926	585
P4	25 KABINET RAZREDNE NASTAVE 28.33m ²	31	22	1177	592	585
P5	26 SPOJNI HODNIK 30.50m ²	33	20	1868	1279	589
P6	27 UČIONICA RAZREDNE NASTAVE 56.70m ²	59	22	2596	1483	1113
Ukupno: Prizemlje				11132	6507	4625

K2 Kat						
P	Prostorija	A (m ²)	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
P1	46 ADMINISTRACIJA 10.20m ²	12	22	669	443	226
P2	47 SPECIJALIZIRANA UČIONICA 70.50m ²	74	22	3728	2332	1396
P3	48 SPREMIŠTE 11.95m ²	13	20	584	352	232
P4	49 HODNIK 15.45m ²	16	20	698	412	286
P5	50 UČIONICA PREDMETNE NASTAVE 58.20m ²	61	22	3086	1935	1151
P6	51 HODNIK 25.50m ²	27	20	1237	755	482

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6					
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC					
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec					
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822		Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.		T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025. Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.		Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.		Broj stranice: 23	Z.O.P. NI-151/2025

P7	52 SPECIJALIZIRANA UČIONICA 70.50m2	74	24	3937	2465	1472
P8	53 SPREMIŠTE 14.50m2	16	20	747	461	286

Ukupno: Kat	14686	9155	5531
--------------------	--------------	-------------	-------------

Ukupno:	25818	15662	10156
----------------	--------------	--------------	--------------

2.6.2. Proračun rashladne bilance građevine

Proračun dobitaka topline za obabrane 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.

Bilanca hlađenja		
K1	Prizemlje	
P	Prostorija	Qn (W)
P1	22 SPECIJALIZIRANA UČIONICA 70.50m2	3068
P3	24 KABINET RAZREDNE NASTAVE 28.34m2	2132
P4	25 KABINET RAZREDNE NASTAVE 28.33m2	1843
P6	27 UČIONICA RAZREDNE NASTAVE 56.70m2	3830
Ukupno: Prizemlje		10873
K2	Kat	
P	Prostorija	Qn (W)
P1	46 ADMINISTRACIJA 10.20m2	950
P2	47 SPECIJALIZIRANA UČIONICA 70.50m2	3068
P5	50 UČIONICA PREDMETNE NASTAVE 58.20m2	5628
P7	52 SPECIJALIZIRANA UČIONICA 70.50m2	4052
Ukupno: Kat		13698
Ukupno:		24571


2.6.3. Odabir cirkulacijskih pumpi

KRUG PODNOG GRIJANJA – P1

Odabire se cirkulacijska pumpa min. visine dobave H=6.5m pri protoku Q=3.4m3/h.

KRUG VENTILOKONVEKTORA – P2

Odabire se cirkulacijska pumpa min. visine dobave H=6m pri protoku Q=5m3/h.

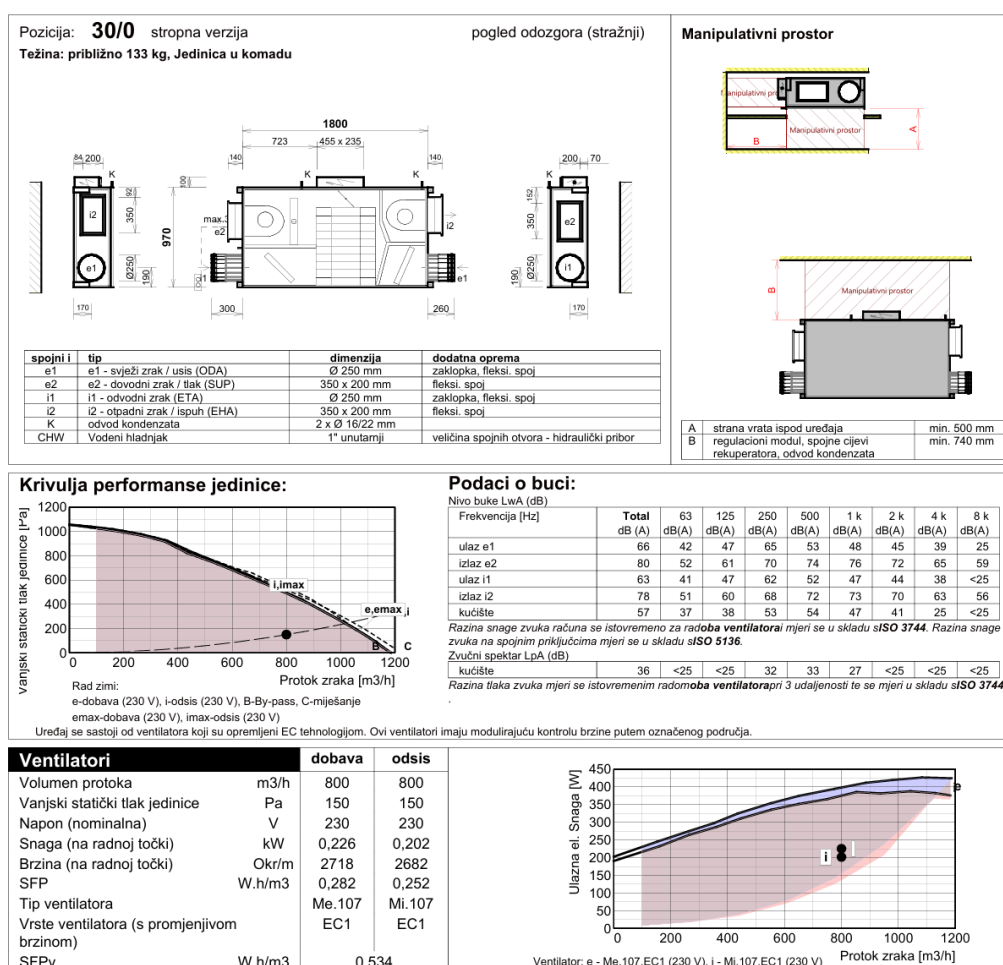
GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC		T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822		Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.		
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.		Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.		
		Broj stranice: 24		
		Z.O.P. NI-151/2025		

RECIRKULACIJA PTV

Odabire se cirkulacijska pumpa min. visine dobave $H=2.8\text{m}$ pri protoku $Q=1\text{m}^3/\text{h}$.

Budući da se radi o krugu grijanja i krugu hlađenja (gotovo nikada grijanja), u cilju izbjegavanja postavljanja glavne i rezervne pumpe za svaki krug, za krugove će se postaviti jednake cirkulacijske pumpe, prema karakteristikama veće. U slučaju kvara jedne od crpki, druga je može zamijeniti do dolaska zamjenske pumpe.

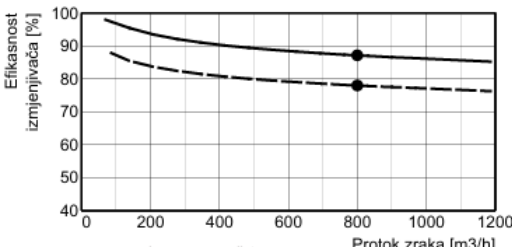
2.6.4. Odabir rekuperatora



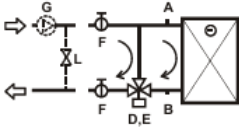
GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6							
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec							
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822		Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.			T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.		Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.			Broj stranice: 25	Z.O.P. NI-151/2025	

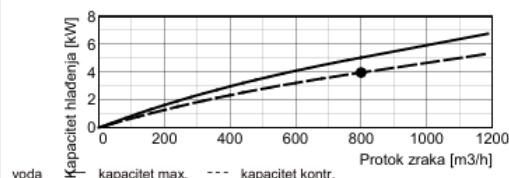
Spojni elementi		dobava	odsis	Kontrolna zaklopke		Tip motornog pogon
Ulazni spojevi e1, i1 spoj	mm	Ø 250 fleksibilno	Ø 250 fleksibilno	Zaklopka e1 (dio jedinice)		CM24-SR
Izlazni spojevi e2,i2 spoj	mm	350 x 200 fleksibilno	350 x 200 fleksibilno	Zaklopka i1 (dio jedinice)		CM24
Odvod kondenzata K	mm	2 x Ø 16/22 mm standardni priključak		By-pass zaklopka (integrirana)		CM24
				Mješajuća zaklopka (integrirana)		CM24-SR

Izmjenjivač		dobava	odsis
Volumen protoka	m3/h	800	800
Ulazna temperatura	°C	-15	20
Temp. Izlaza	°C	16	-3
Rel. vl. zraka	% r.v.	95	40
Rel. Vlaž. Izlaza	% r.v.	9	100
Efikasnost izmjenjivača zima (ljetno)	%	87 (78)	
Kap. Rekuper. zima (ljetno)	kW	8,4 (1,5)	
Kondenzat	l/h	2,9	
Tip rekuperatora	S3.B rekuperativno		



Protok zraka [m³/h]	Efikasnost zima [%]	Efikasnost ljetno [%]
0	98	88
200	95	84
400	92	81
600	90	79
800	87	78
1000	86	77
1200	85	76

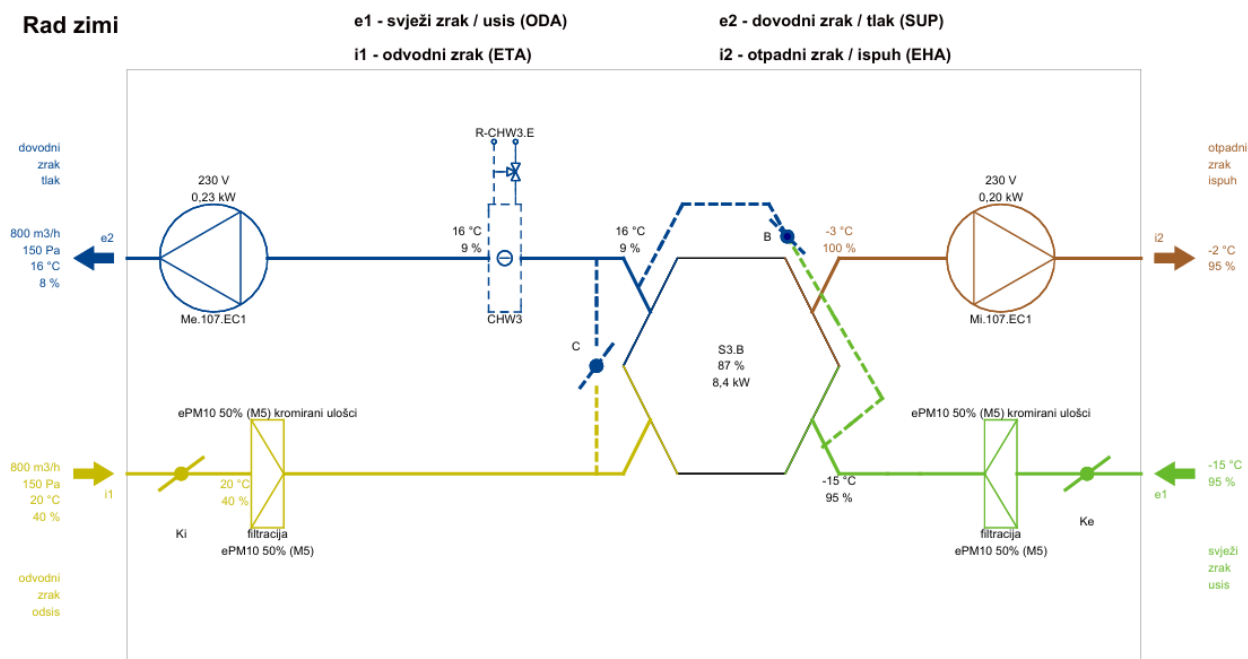
Vodeni hladnjak		dobava	Dodatna oprema (dio isporuke)	
Medij hlađenja		voda	 <p> A - zračni ventil automatski 2) B - ventil ispusta utikač 2) Hidraulički pribor: R-CHW3.E.TR 24-SR D - trosmjerni ventil s kuglicom R3020-B1 1) E - motorni pogon TR 24-SR 1) F - kuglasti ventil 1" unutarnji 1) Drugi: G - pumpa 3) L - bypass za cijev 3) </p> <p> 1 - odvojena isporuka 2 - postavljeno i spojeno 3 - nije dio isporuke </p>	
Volumen protoka	m3/h	800		
Ulazna temp. (nakon rekuperacije)	°C	27		
Temp. Izlaza (iza hladnjaka)	°C	17		
Rel. vl. zraka (nakon rekuperacije)	% r.v.	62		
Rel. Vlaž. Izlaza (iza hladnjaka)	% r.v.	90		
Kapacitet hlađenja	kW	4,0		
Kondenzat	l/h	2		
Pad temperature vode	°C	7 / 12		
Protok medija (pri max. Kapacitet)	l/h	650		
Pad tlaka za medij u izmjenjivaču topline	kPa	10,00		
u ventilu	kPa	0,10		
Veličina spojnih otvora		1" unutarnji		
Kapacitet izmjenjivača	l	1,1		
Tip hladnjaka		W 800 3R / tip 1 ugrađeno		
Ograničenje		vidi opasku		



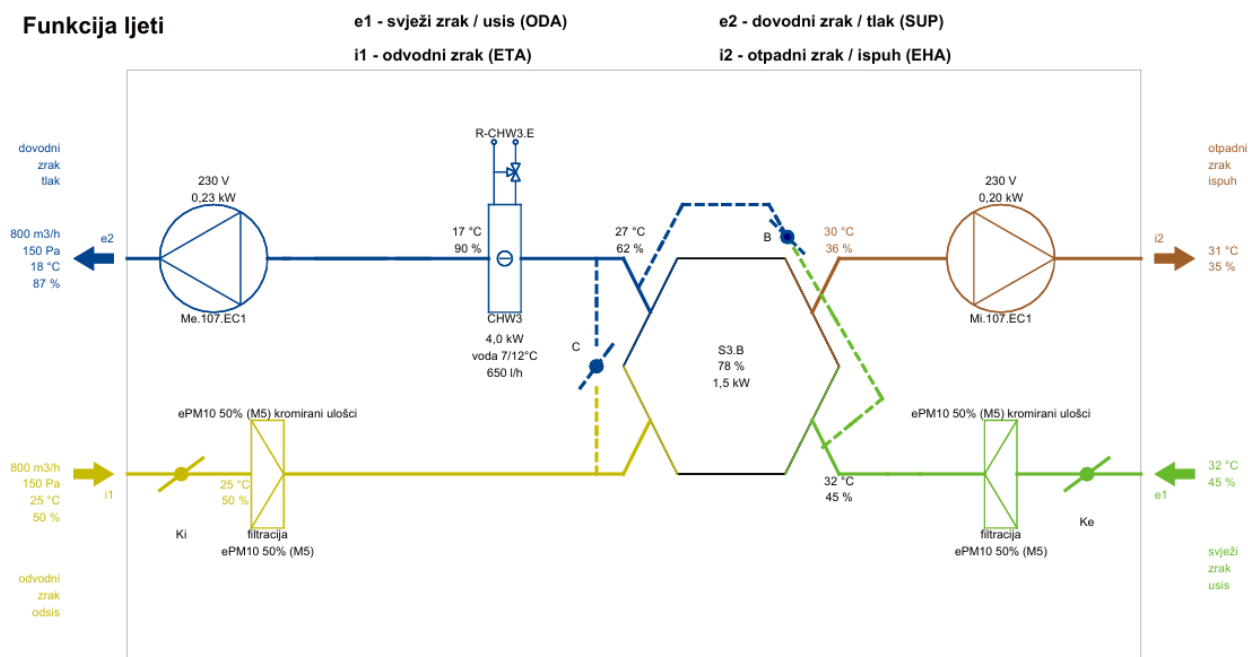
Filtracija		dobava	odsis	Dodatna oprema (dio isporuke)
Tip		kromirani ulošci	kromirani ulošci	Presostat PFe zaprljanosti filtra dobave
Klasa filtracije		ePM10 50% (M5)	ePM10 50% (M5)	Presostat PFi zaprljanosti filtra odsisa
Broj filtera	kom	1	1	
Veličina filterskog uloška	mm	340x300x48	340x300x48	


GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6					
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC					
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec					
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822		Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.		Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 26	Z.O.P. NI-151/2025	

Rad zimi

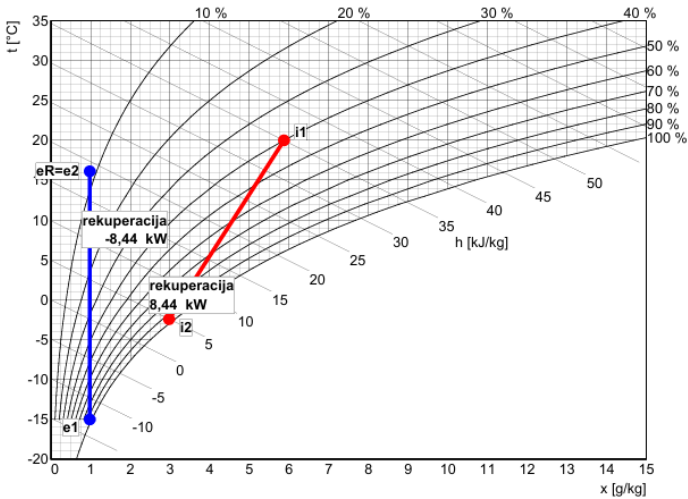


Funkcija ljeti



GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822		Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.		Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Rev: 01	Broj stranice: 27
				Z.O.P. NI-151/2025

Rad zimi



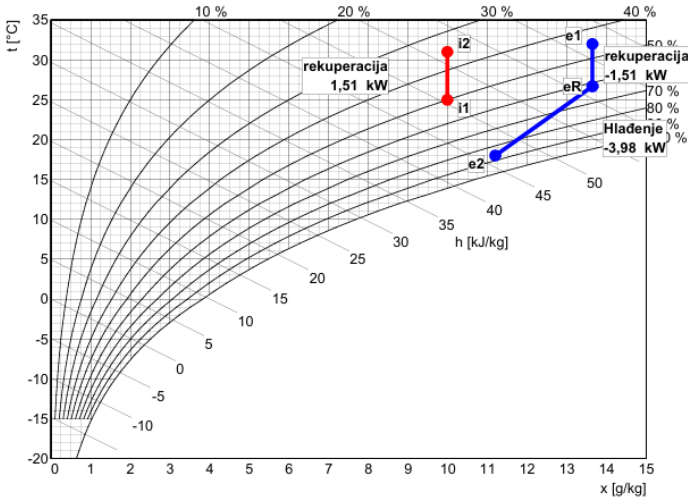
Dobava

	opis	t [°C]	rh [%]
e1	vanjski zrak	-15,0	95
eR	rekuperacija	16,1	8

Odsis

	opis	t [°C]	rh [%]
i1	odvodni zrak	20,0	40
i2	rekuperacija	-2,4	95

Funkcija ljeti




Dobava

	opis	t [°C]	rh [%]
e1	vanjski zrak	32,0	45
eR	rekuperacija	26,7	62
e2	Hlađenje	18,0	87

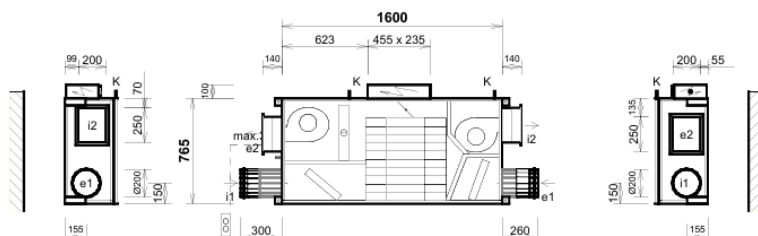
Odsis

	opis	t [°C]	rh [%]
i1	odvodni zrak	25,0	50
i2	rekuperacija	31,0	35

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6						
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec						
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822		Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.		T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.		Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.		Broj stranice: 28	Z.O.P. NI-151/2025	

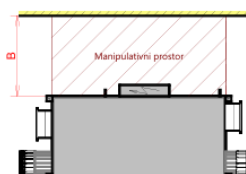
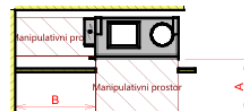
Pozicija: **30/0** stropna verzija
 Težina: približno 110 kg, Jedinica u komadu

pogled odozgora (stražnji)



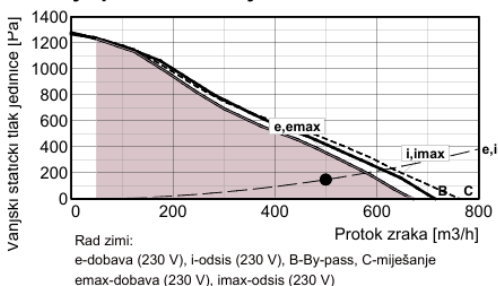
spojni i	tip	dimenzija	dodatna oprema
e1	e1 - svježi zrak / usis (ODA)	Ø 200 mm	zaklopka, fleksi. spoj
e2	e2 - dovodni zrak / tlak (SUP)	250 x 200 mm	fleksi. spoj
i1	i1 - odvodni zrak (ETA)	Ø 200 mm	zaklopka, fleksi. spoj
i2	i2 - otpadni zrak / ispuh (EHA)	250 x 200 mm	fleksi. spoj
K	odvod kondenzata	2 x Ø 16/22 mm	
CHW	Vodeni hladnjak	1" unutarnji	veličina spojnih otvora - hidraulički pribor

Manipulativni prostor



A	strana vrata ispod uređaja	min. 500 mm
B	regulacioni modul, spojne cijevi rekuperatora, odvod kondenzata	min. 740 mm

Krivulja performanse jedinice:



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	52	41	36	42	50	39	40	29	<25
izlaz e2	75	47	56	61	70	69	69	64	60
ulaz i1	60	40	34	44	60	39	39	27	<25
izlaz i2	74	46	54	60	70	67	68	63	60
kućiste	57	32	35	43	56	45	43	35	25

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

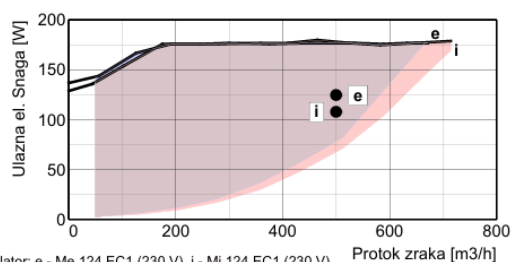
Zvučni spektar LpA (dB)

kućiste	36	<25	<25	<25	35	<25	<25	<25	<25
---------	----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----

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

Ventilatori

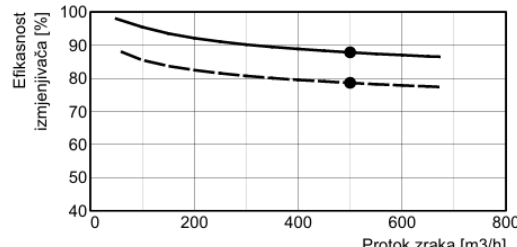
	dobava	odsis
Volumen protoka	m3/h	500
Vanjski statički tlak jedinice	Pa	150
Napon (nominalna)	V	230
Snaga (na radnoj točki)	kW	0,125
Brzina (na radnoj točki)	Okr/m	3561
SFP	W.h/m3	0,250
Tip ventilatora	Me.124	Mi.124
Vrste ventilatora (s promjenjivom brzinom)	EC1	EC1
SFPv	W.h/m3	0,466



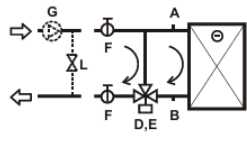
GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6						
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec						
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822		Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.		T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.		Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.		Broj stranice: 29	Z.O.P. NI-151/2025	

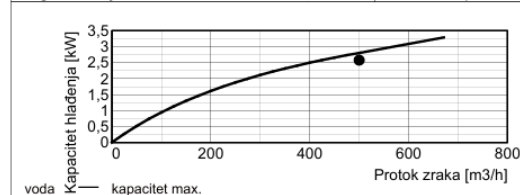
Spojni elementi		dobava	odsis	Kontrolna zaklopke		Tip motornog pogon
Ulazni spojevi e1, i1 spoj	mm	Ø 200 fleksibilno	Ø 200 fleksibilno	Zaklopka e1 (dio jedinice)	CM24-SR	
Izlazni spojevi e2,i2 spoj	mm	250 x 200 fleksibilno	250 x 200 fleksibilno	Zaklopka i1 (dio jedinice)	CM24	
Odvod kondenzata K	mm	2 x Ø 16/22 mm standardni priključak		By-pass zaklopka (integrirana)	CM24	
				Mješajuća zaklopka (integrirana)	CM24-SR	

Izmjenjivač		dobava	odsis
Volumen protoka	m3/h	500	500
Ulazna temperatura	°C	-15	20
Temp. Izlaza	°C	16	-3
Rel. vl. zraka	% r.v.	95	40
Rel. Vlaž. Izlaza	% r.v.	9	100
Efikasnost izmjenjivača zima (ljetno)	%	88 (79)	
Kap. Rekuper. zima (ljetno)	kW	5,3 (1,0)	
Kondenzat	l/h	1,8	
Tip rekuperatora		S3.B rekuperativno	



Protok zraka [m³/h]	Effikasnost [%] (zima)	Effikasnost [%] (ljetno)
0	~98	~88
200	~92	~82
500	88	79
800	~85	~78

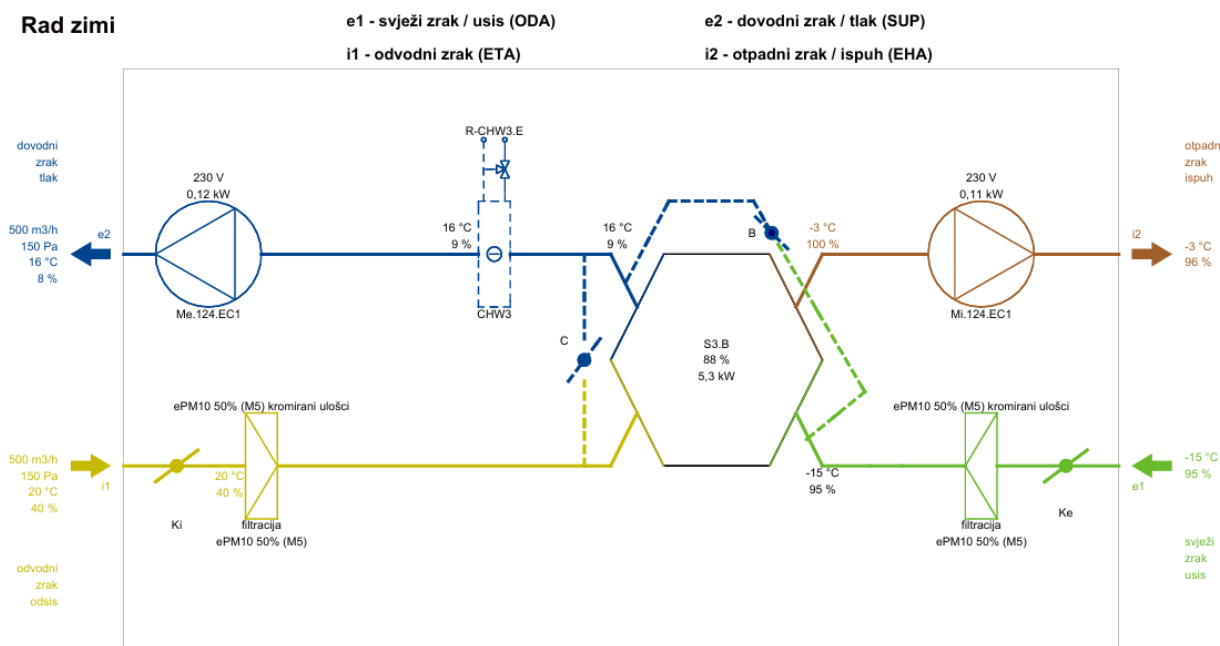
Vodeni hladnjak		dobava	Dodatna oprema (dio isporuke)	
Medij hlađenja		voda	 <p> Hidraulički pribor: R-CHW3.E.TR 24-SR D trosmjerni ventil s kuglicom R3020-B1 1) E motorni pogon TR 24-SR 1) F kuglasti ventil 1" unutarnji 1) Drugi: G pumpa 3) L bypass za cijev 3) 1 - odvojena isporuka 2 - postavljeno i spojeno 3 - nije dio isporuke </p>	
Volumen protoka	m3/h	500		
Ulazna temp. (nakon rekuperacije)	°C	27		
Temp. Izlaza (iza hladnjaka)	°C	17		
Rel. vl. zraka (nakon rekuperacije)	% r.v.	62		
Rel. Vlaž. Izlaza (iza hladnjaka)	% r.v.	88		
Kapacitet hlađenja	kW	2,6		
Kondenzat	l/h	2		
Pad temperature vode	°C	7 / 12		
Protok medija (pri max. Kapacitet)	l/h	450		
Pad tlaka za medij u izmjenjivaču topline	kPa	19,50		
u ventilu	kPa	0,07		
Veličina spojnih otvora		1" unutarnji		
Kapacitet izmjenjivača	l	0,8		
Tip hladnjaka		W 500 3R / tip 1 ugrađeno vidi opasku		
Ograničenje				



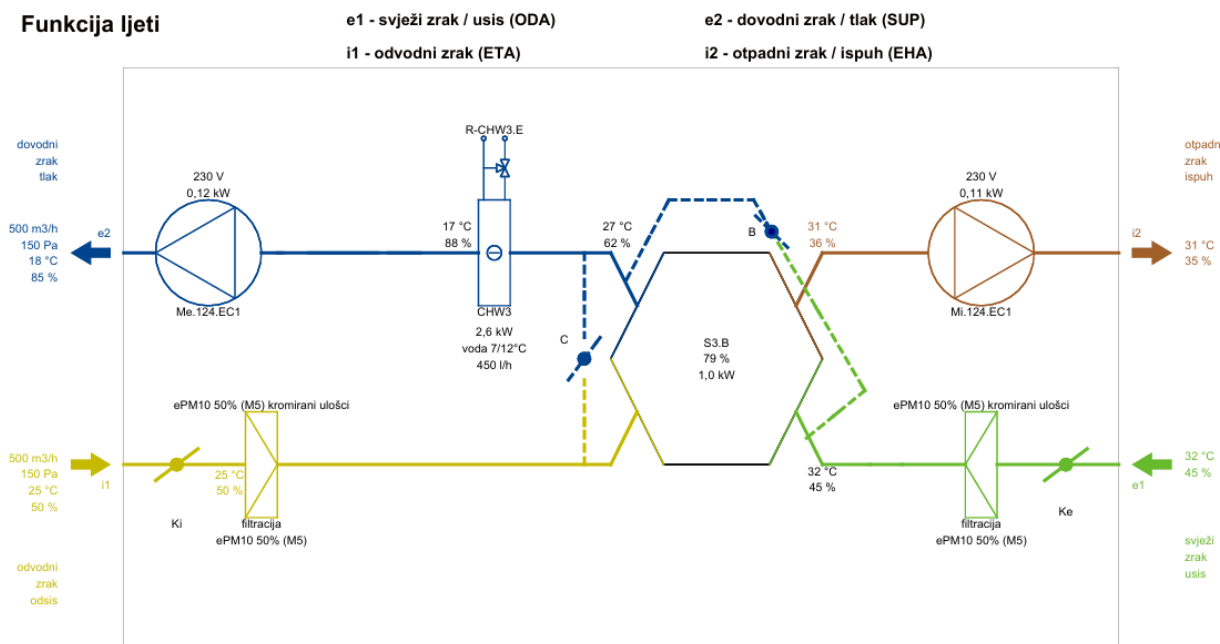
Filtracija		dobava	odsis	Dodatna oprema (dio isporuke)
Tip		kromirani ulošci ePM10 50% (M5)	kromirani ulošci ePM10 50% (M5)	Presostat PFe zaprljanosti filtra dobave Presostat PFi zaprljanosti filtra odsisa
Klasa filtracije				
Broj filtera	kom	1	1	
Veličina filteraskog uloška	mm	285x300x48	285x300x48	


GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6					
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec					
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822		Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.		T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.		Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.		Broj stranice: 30	Rev: 01 Z.O.P. NI-151/2025

Rad zimi

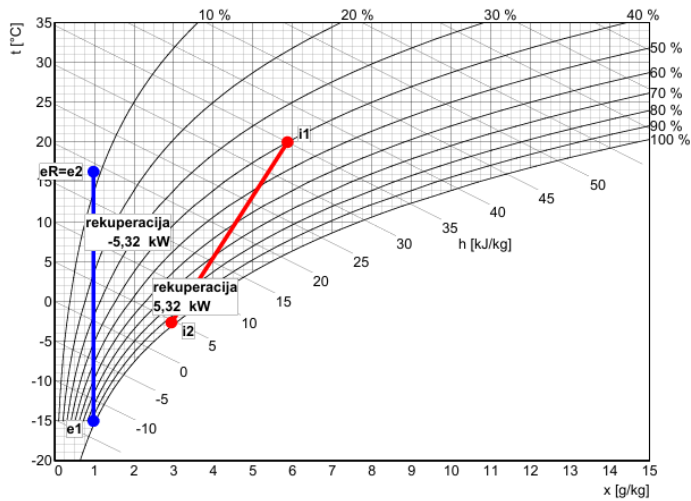


Funkcija ljeti



GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6						
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec						
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822		Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.		T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.		Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.		Broj stranice: 31	Z.O.P. NI-151/2025	

Rad zimi



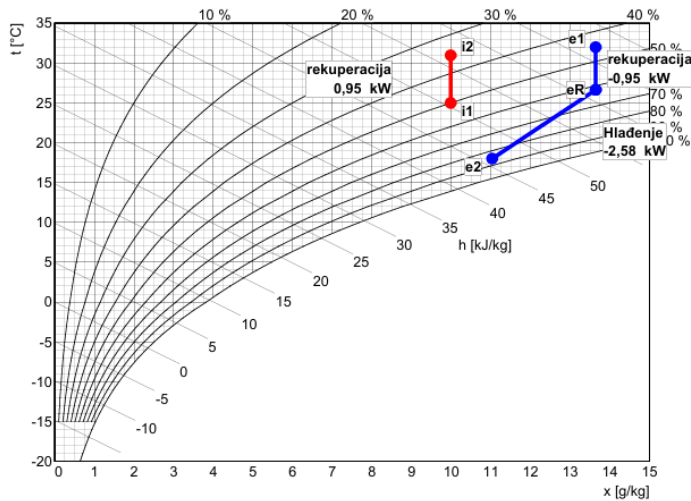
Dobava

opis	t [°C]	rh [%]
e1 vanjski zrak	-15,0	95
eR rekuperacija	16,3	8

Odsis

opis	t [°C]	rh [%]
i1 odvodni zrak	20,0	40
i2 rekuperacija	-2,6	96

Funkcija ljeti




Dobava

opis	t [°C]	rh [%]
e1 vanjski zrak	32,0	45
eR rekuperacija	26,7	62
e2 Hlađenje	18,0	85

Odsis

opis	t [°C]	rh [%]
i1 odvodni zrak	25,0	50
i2 rekuperacija	31,0	35

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 32	Z.O.P. NI-151/2025	

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

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 33	Z.O.P. NI-151/2025	

3.1. Opći i tehnički uvjeti

Projektirana 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 Izvođač radova izvrši samostalno izmjenu projekta, projektant se neće smatrati odgovornim za eventualno nepravilno funkcioniranje izvedene instalacije.

Ukoliko se odstupa od odobrenih nacrti 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

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC				
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 34	Z.O.P. NI-151/2025	

- 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

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 35	Z.O.P. NI-151/2025	

- 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 prijaviti 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.
- Garanti 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.

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.

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6					
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC					
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec					
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822		Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.		Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 36	Z.O.P. NI-151/2025	

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 spojnice.

Najveći dozvoljeni razmak nosača cijevi i zavješnja 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 je dužan zaštititi cijevi omoću dvodjelnih tuljaka, te staviti dvodjelne rozete na obje strane pregrade.

Poslije uspješno obavljene hidrauličke probe, potrebno je sve cijevi, za koje je predviđena toplinska izolacija, temeljito očistiti, vanjsku površinu premazati s dva premaza osnovne boje za metal, a tek onda izolirati.

Sva zavješnja, oslonce, pričvrsnice, konzole, brtve kao i ostali sitni materijal, koji nije posebno specificiran daje izvođač radova, te je odgovoran za pravilno ovješnje, 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.

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 37	Z.O.P. NI-151/2025	

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, zavješnja, 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 kakvih 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 očitavanje tlaka mora biti na najnižoj točki cjevovoda. Za vrijeme ispitivanja zabranjeno je bilo kakvo otklanjanje nedostataka.

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 38	Z.O.P. NI-151/2025	

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.

TEHNIČKI UVJETI ZA IZVEDBU SPLIT SUSTAVA I DIZALICE TOPLINE

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

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

Cijevne razvode radnog medija (R32) izvesti iz bakra a spajanje izvesti lemljenjem. Koristiti bakrene predizolirane cijevi namijenjene za radni medij R410A. Kod lemljenja koristiti zaštitnu atmosferu neutralnog plina u svrhu izbjegavanja oksidacije unutarnjih površina cijevi. Za cijevne razvode uvijek koristiti nove i čiste cijevi, prije ugradnje potrebno je provjeriti da nisu masne, prašnjave ili vlažne.

Za vrijeme transporta i skladištenja cijevi potrebno je krajeve istih držati zatvorene čepovima, u svrhu osiguranja od kontaminacije unutrašnjosti cijevi vlagom i prašinom. Kompletan cijevni razvod rashladnog medija izolirati odgovarajućom izolacijom. Oslonci cjevovoda moraju se izvesti prema preporukama proizvođača. Raspon oslonaca ne smije se izvesti manji od propisanog.


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

Nakon ugradnje i spajanja svih elemenata cijevnog razvoda i izvedenog propuhivanja pristupa se ispitivanju nepropusnosti koje se izvodi korištenjem dušika (OFN – “oxygen free nitrogen”).

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

Ispitivanje nepropusnosti je potrebno izvesti postepeno:

1. povećati tlak dušika do 10,5 bar i provjeriti sve spojeve,
2. nakon uspješno provedenog prvog dijela i vizualno nema propuštanja, postepeno povećati tlak do 21,5 bar i provjeriti sve spojeve, ako se pojavi propuštanje potrebno je popraviti mjesto propuštanja i ponoviti tlačnu probu,

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 39	Z.O.P. NI-151/2025	

3. ukoliko nema propuštanja povećati tlak do 38,0 bar

Nakon što se utvrdi da nema propuštanja potrebno je zabilježiti dostignuti tlak u sustavu i nakon toga nastaviti ispitivanje u trajanju od 48 sata. Ispitivanje nepropusnosti je uspješna ako na kraju ispitivanja ne dođe do promjene tlaka što znači da nije došlo do propuštanja.

Nakon ispitivanja nepropusnosti, sustav je potrebno vakuumirati tj. potrebno ispustiti dušik korištenjem vakuum crpke. Na servisne priključke tekuće faze i plinske faze potrebno je spojiti vakuum crpku s mjernom armaturom. Za vakuumiranje koristiti dvostupanjsku vakuum crpku s mogućnošću ostvarivanja vakuuma do -755 mmHg.

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

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

Uspješnost ispitivanja nepropusnosti i vakumiranja mora se zapisnički konstatirati i ovjeriti od strane izvođača.

Nakon uspješno provedenog vakumiranja pristupa se punjenju sustava radnim sredstvom (R32).

TVARI KOJE ONEČIŠĆUJU OZONSKI OMOTAČ

Nova granica za provjeru propuštanja freona: 5tCO₂–ekv. do 50tCO₂–ekv. uređaja sadrži 7,41 kg ili više freona **R32** korisnik je dužan osigurati pregled uređaja kako bi se spriječilo nekontrolirano propuštanje tih tvari.

Uređaji koji sadrže 7,41 kg ili više freona R32 moraju se provjeravati propuštaju li kontrolirane tvari svakih 12 mjeseci.

Nova granica za provjeru propuštanja freona: 5tCO₂–ekv. do 50tCO₂–ekv. uređaja sadrži 2,39 kg ili više freona **R410A** korisnik dužan je osigurati pregled uređaja kako bi se spriječilo nekontrolirano propuštanje tih tvari.

Uređaji koji sadrže 2,39 kg ili više freona R410A moraju se provjeravati propuštaju li kontrolirane tvari svakih 12 mjeseci.

O obavljenom pregledu uređaja i sustava mora se sastaviti zapisnik koji se čuva 5 godina.

Vlasnik ili korisnik uređaja dužan je u roku od 15 dana pisanim putem obavijestiti Ministarstvo o uključivanju uređaja u uporabu.

Prilikom isključivanja iz uporabe uređaja, mora se osigurati prikupljanje freona. Freone treba predati pravnim osobama koje unutar svoje registrirane djelatnosti imaju posebno ustrojenu jedinicu - Centar za obavljanje djelatnosti prikupljanja, obnavljanja i uporabe kontroliranih i zamjenskih tvari.

Mora se voditi popisani očevidnik o nastanku i tijeku otpada.

UNUTARNJE JEDINICE

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 40	Z.O.P. NI-151/2025	

Uređaj se ugrađuje prema uputama proizvođača.

Ugrađuje se na mjesto na kojem je osigurano dovoljno prostora za njegovu ugradnju, priključenje na cjevovod i potrebnu armaturu, priključenje na eventualni kanalni razvod zraka i dovoljno mjesta za njegovo održavanje i servisiranje.

Cirkulacija zraka na mjestu njegove ugradnje mora biti nesmetana, a zrak iz njega mora neometano oplahivati prostor koji grije i rashlađuje.

Kada se ugrađuje u maske i spuštene stropove tada se mora osigurati revizija za njegovo održavanje i servisiranje.

Kućište jedinice se postavlja i pričvršćuje za čvrstu podlogu na za to tvornički pripremljenim ušicama.

Postavlja se tako da se kondenzat iz izmjenjivača gravitacijski slijeva u tavicu za odvod kondenzata.

Odvod kondenzata se spaja na način da se ispod tavice od cijevi formira dovoljno dubok sifon i da se cijev postavi u padu prema zajedničkom odvodu kondenzata. Na izlasku cijevi iz uređaja, a prema potrebi i na drugim mjestima, odvod kondenzata se fiksira za kućište unutarnje jedinice.

Prije spajanja unutarnje jedinice cjevovod mora biti odgovarajuće ispran.

Elektro spajanje uređaja i njegove regulacije, puštanje u pogon i servisiranje smije obavljati samo za to osposobljena osoba.

TOPLINSKA IZOLACIJA CJEVOVODA

Nakon uspješne hladne probe, instalaciju je potrebno kompletirati izoliranjem. Potrebno je izolirati cjevovod i armaturu.

Ventili, zasuni i slično spajaju se na cjevovod priрубnicama ili holenderima da se omogući laka demontaža u svrhu pregleda i popravka.

Sustavi grijanja i klimatizacije

Najmanja debljina toplinske izolacije iznosi:

- 2/3 promjera cijevi, a najviše do 100 mm za vodove odnosno armaturu u prostoru zgrade u kojemu se ne održava kontrolirana temperatura;
- 1/3 promjera cijevi, a najviše do 50 mm za vodove i armaturu u zidovima i utorima u međukatnoj konstrukciji, na mjestu križanja vodova, kod središnjih razdjeljivača ogrjevnog medija;
- 1/3 promjera cijevi, a najviše do 50 mm za vodove i armaturu u prostoru zgrade u kojemu se održava kontrolirana temperatura ;
- 6 mm (može se izostaviti kod postavljanja zvučne izolacije u međukatnoj konstrukciji prema prostoru zgrade u kojemu se održava kontrolirana temperatura za vodove i armature u površinskom sloju poda);
- za priključni ogranak nema zahtjeva za primjenu toplinske izolacije;


Gore spomenute debljine odnose se na izolaciju toplinske provodljivosti $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Toplinsku izolaciju s većom toplinskom provodljivošću λ od potrebno je proračunati na potrebnu debljinu prema priznatim pravilima struke.

Cjevovode i armaturu hladne vode izolirati toplinskom izolacijom sa paronepropusnom branom.

RASHLADNA POSTROJENJA

OPREMA

Dozvoljena količina rashladne tvari u sustavu

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 41	Z.O.P. NI-151/2025	

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.

Multi-split sustav / VRF sustav

Rashladna oprema smještena u prostoru gdje borave ljudi, direktni rashladni sustavi.

Ako se oprema sa rashladnom tvari smješta u prostore gdje je moguć nekontrolirani pristup većeg broja ljudi propisana je najveća dozvoljena količina radne tvari koju može sadržavati oprema.

Najveća dozvoljena količina rashladne tvari je jednaka umnošku praktičnog ograničenja rashladne tvari i volumena prostora u kojem se oprema ili njen dio koji sadrži rashladnu tvar smješta.

Ukoliko je volumen prostora manji od potrebnog u njega nije dozvoljen smještaj opreme sa rashladnom tvari.

Rashladna postrojenja su osjetljivija na pojavu nečistoća u rashladnom krugu. Radi toga se cijeveni sustav prilikom montaže i korištenja mora održavati čistim.

Ugradnja se mora izvoditi sa posebnim osvrtnom na održanje čistoće na način da radna tvar ne smije doći u dodir sa stranim česticama (nečistoća).

Posebno štetne nečistoće su: vlaga, vanjski zrak, sredstvo za lemljenje, hrđa, bakreni oksid, garež, metalna strugotina, nestabilna ulja, freoni za čišćenje cjevovoda, prljavština i prašina.

U freonskim postrojenjima moraju se upotrebljavati specijalne bakrene cijevi koje su potpuno očišćene i suhe. Cijevi na krajevima moraju biti hermetički zatvorene. Cijevi od ostalih materijala mogu se koristiti samo ako zadovoljavaju potrebne zahtjeve.

Sve komponente moraju ostati potpuno zatvorene, do trenutka ugradnje u rashladno postrojenje.

Uređaji moraju sadržavati samo trenutno dozvoljenu radnu tvar, a radna tvar i ulje za eventualnu dopunu se mora nabavljati samo od priznatih distributera.

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 vjetera radi otapanja i ispravne regulacije rada izmjenjivača zrak/freon. Lamale izmjenjivača su tvornički zaštićene mrežicom.

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC				
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 42	Z.O.P. NI-151/2025	

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
CO ₂	<10 ppm
H ₂ S	<50 ppm
O ₂	<0,1 ppm
Cl ₂	>0,5 ppm
NH ₃	>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.

TEHNIČKI UVJETI ZA POSTROJENJA VENTILACIJE

OPĆENITO, OPREMA, UGRADNJA, ISPITIVANJE I PUŠTANJE U POGON

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

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

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

Ventilacijski kanali izrađuju se od pocinčanog lima prema DIN 1946, 4.60 izrađen od čeličnog lima standardne kvalitete Č.0000.

Minimalna debljina lima određuje se prema široj stranici kanala, a vrijedi za područje tlakova u kanalu od -630 do 1000 Pa prema DIN 24190:

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6						
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC						
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec						
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822		Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.		T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.		Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.		Broj stranice: 43	Z.O.P. NI-151/2025	

Duljina [mm]	do 250-500	500-990	1000-1500	1500-1990	2000-2490
Debljina [mm]	0,6	0,8	0,9	1,0	1,25

Prirubnice od čeličnog L profila, prema DIN 24190/3 (10.85.), standardne kvalitete Č 0345.

Između spojeva postaviti brtvu debljine 3-5 mm.

Ovješanje kanala provodi se prema situaciji na licu mjesta i na razmaku 1-2 m zavisno o veličini kanala.

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

projektne dokumentacije. Šavovi kanala izvode se s preklopom. Kanali za razvod zraka se izvode u sekcijama duljine 1960 mm, odnosno duljine do 960 mm kod sekcija kanala čija duljina veće stranice prelazi 1200 mm, osim koljena i fazonskih komada. Bočne stranice kanala veće od 300 mm dijagonalno se izbočuju (Andrijin križ), ili adekvatno ukružuju na drugi način. U koljena se ugrađuju skretne lopatice, broja i radijusa zakrivljenosti prema tehničkim propisima, kako bi se postiglo pravilno strujanje zraka.

Sekcije kanala spajaju se prirubnicama od kutnog željeza i vijcima, ukoliko nije tehnologijom izvođača radova to drugačije riješeno. Brtvljenje između sekcija kanala mora biti nepropusno, a izvodi se tekastrip trakom ili gumi kitom (nikako spužvastom trakom, kartonom, špagom ili okruglom gumom). Kanali se ovješaju ili učvršćuju na građevinsku konstrukciju građevine pomoću standardnih pocinčanih elemenata za ovjes, a u ovisnosti o težini kanala po dužinskom metru. Izolacija kanala izvodi se bandažiranjem i to s materijalom propisanim ovom projektnom dokumentacijom. Izolaciju treba izvesti vodonepropusno gdje je to potrebno.

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

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

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

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

Ventilatori se ugrađuju prema dispozicijskom nacrtu u projektnoj dokumentaciji. S kanalima se spajaju nepropusno preko rukavca od jedrenog platna (ako isti već nisu ugrađeni u navedenu opremu) protuprirubnicama s vijcima. Ukoliko vibracije nije proizvođač eliminirao svojom konstrukcijom, tada se navedena oprema na temelj ili konzole učvršćuje preko antivibratora ili specijalnog antivibracijskog tepiha.

Protupožarne zaklopke ugrađuju se samo u zidove koji su vatrootporni u istoj ili većoj mjeri nego same zaklopke. Protupožarne zaklopke pričvršćuju se na kanal preko protuprirubnica pomoću vijaka. Brtvljenje isto kao i kod kanala.

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

Kanalski osjetnici se ugrađuju u kanale na mjestima gdje se postiže pravilni profil brzine strujanja.

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 44	Z.O.P. NI-151/2025	

Isto vrijedi i za jedrene sklopke.

Prirubnice od kutnog željeza se zaštićuju od korozije dvostrukim premazom temeljne boje. Kanali se, načelno, ne liče, ali ako je ličenje predviđeno projektnom dokumentacijom, kanali se liče lakom nakon čišćenja i odmašćivanja, a u zahtjevnosti predviđenoj u specifikaciji projektne dokumentacije.

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

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

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

Zapisnički se konstatira ujedno i ispravnost cjelokupnog postrojenja. Primjećene nedostatke dužan je izvođač radova otkloniti o svom trošku. Probni pogon postrojenja treba biti minimalno 48 sati, ukoliko nije drugačije definirano projektnom dokumentacijom.

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.

Zaklopke moraju biti otvorene, a ako nije moguće, biti će uklonjene.

Sigurnosni ventili se uklanjaju i stavljaju čepovi.

Manometri moraju biti ispitani prije upotrebe za ispitivanje.

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

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

Prije navedene radove izvođač radova dužan je izvesti o svom trošku u suradnji s ovlaštenom organizacijom registriranom za izdavanje atesta o funkcionalnosti postrojenja.

Ispitivanjima je dužna prisustvovati i nadzorna služba investitora te o obavljanju ispitivanja načiniti zapisnik zajedno s ovlaštenim predstavnikom izvođača radova i izdati potrebna uvjerenja.

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

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

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC				
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 45	Z.O.P. NI-151/2025	

OPREMA POD TLAKOM

MATERIJALI I UREĐAJI

Svi materijali, uređaji i strojevi koji se ugrađuju u sklopu instalacije moraju imati izjavu o sukladnosti ovlaštene ustanove za ocjenjivanje sukladnosti opreme pod tlakom.

ISPITIVANJE IZVEDENIH RADOVA

Nakon izvedenih radova po ovom projektu treba:

- Obveze naručitelja:
- zatražiti tehnički pregled radova u svrhu utvrđivanja ispravnosti,
 - snositi troškove tehničkog pregleda,
 - izdati rješenje osobi koja će primiti izvedene radove s obvezom obuke prilikom primanja,
 - ako se bez pismene dozvole izvođača upotrijebi i koristi izvedenu instalaciju prije tehničkog pregleda smatra se da je time naručilac preuzeo kvalitativno i kvantitativno u punom opsegu cjelokupnu izvedenu instalaciju
- Obveze izvođača:
- dostaviti sve garantne listove, ateste i certifikate ugrađenih materijala i opreme, zajedno sa svim uputstvima za upotrebu i održavanje izvedene instalacije prije tehničkog pregleda,
 - provesti tlačnu probu instalacija (grijanja, hlađenja-freon)
 - osposobiti osobu koja će upravljati uređajem,
 - poslije tehničkog pregleda obaviti primopredaju instalacije obaviti u što kraćem roku,
 - za kvalitetu izvedenih radova izvođač jamči dvije godine od dana izvršenog tehničkog prijema, a za ugrađenu opremu prema garantnom listu proizvođača, a minimalno 6 mjeseci od dana obavljenog tehničkog pregleda.
 - u garantnom roku izvođač o svom trošku uklanjanja sve nedostatke nastale nesolidnom izvedbom ili upotrebom nekvalitetnog materijala.,
 - izvođač ne odgovara za kvarove nastale nasilnim oštećenjem ili nestručnim korištenjem izvedene instalacije,
 - izraditi projektnu dokumentaciju izvedenog stanja,
 - predati zapisnik o ispitivanju na čvrstoću,
 - predati zapisnik o ispitivanju plinonepropusnost,
 - predati zapisnik o vizualnom pregledu,
 - predati zapisnik o funkcionalnom ispitivanju,
 - predati dokumente o prvom puštanju u pogon,
 - predati zapisnik o ispitivanju radnog okoliša (mikroklima, buka)
 - predati zapisnik o ispitivanju komunalne buke
- Obveze nadzora:
- vizualno pregledati instalaciju i ustanoviti jesu li svi dijelovi izvedeni po projektu,
 - pregledati ugrađenu opremu i konstatirati da su svi ugrađeni dijelovi novi i atestirani,

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC				
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 46	Z.O.P. NI-151/2025	

- biti nazočan kod tlačne i funkcionalne probe do njene uspješnosti
- dati odobrenje za upotrebu izvedene instalacije primopredaja radova između izvođača i naručitelja obuhvaća utvrđivanje opsega izvedenih radova, te njihov okončani obračun


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.

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.

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC				
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 47	Z.O.P. NI-151/2025	

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),

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC				
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 48	Z.O.P. NI-151/2025	

- 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 nagrađivanja, te poremećaja u prirodi

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC				
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 49	Z.O.P. NI-151/2025	

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.

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC				
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 50	Z.O.P. NI-151/2025	


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.

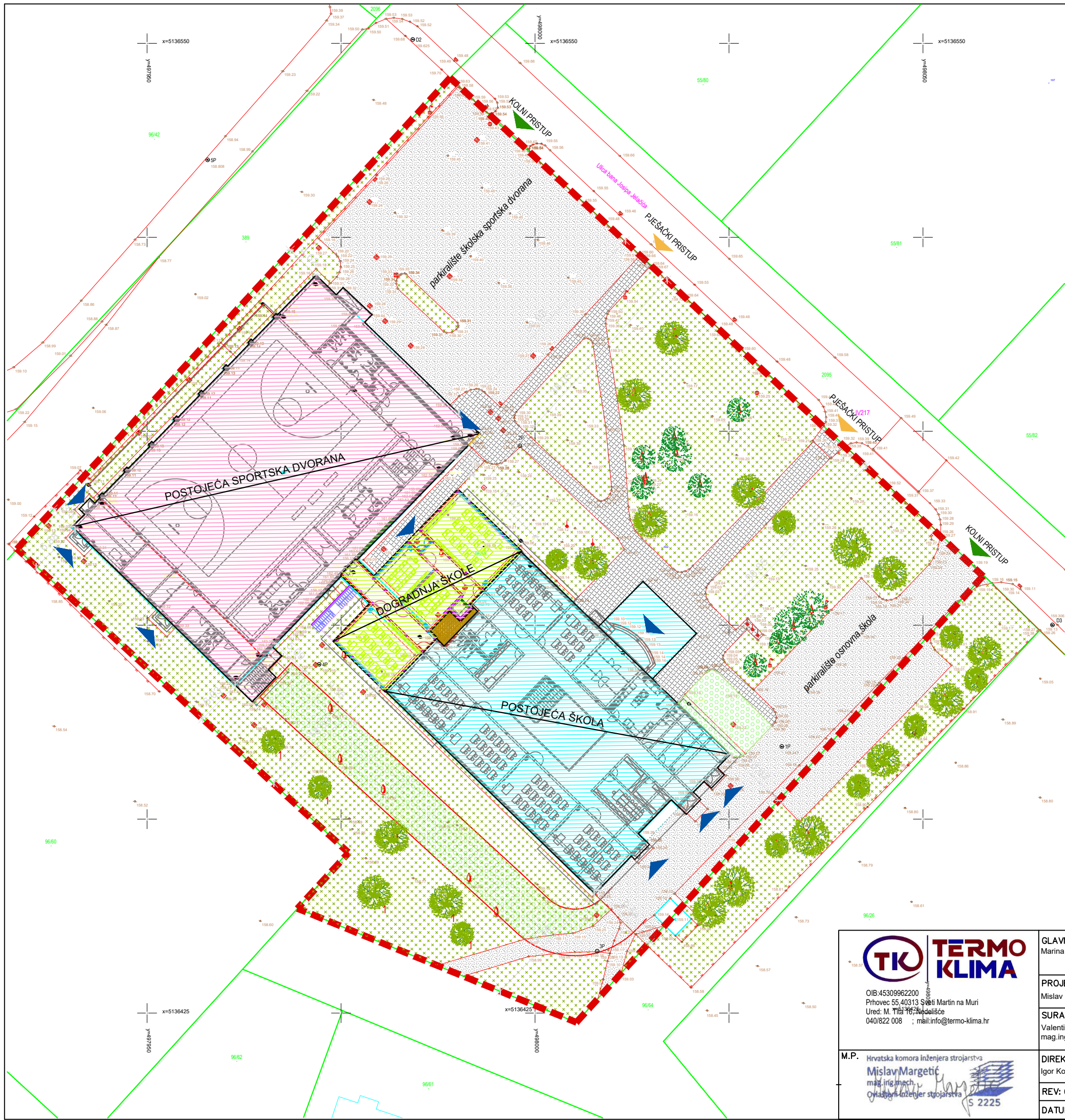
Ukupna procjena troškova		
Rbr.	Opis	Iskaz procjenjenih troškova
1.	MAPA 6	125.000,00€
	UKUPNO:	125.000,00€
	PDV (25%):	31.250,00€
	SVEUKUPNO:	156.250,00€

PROJEKTANT:

Mislav Margetić, mag.ing.mech.

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – MAPA 6				
Građevina: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC				
Lokacija: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec				
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ulica kralja Tomislava 15, Čakovec, 40 000 Čakovec, OIB: 44427688822	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM049/2025	Datum: 9.2025.	Rev: 01
Glavni projektant: Marina Mrla, mag.ing.arch.	Suradnici: Valentino Kocijan, mag.ing.mech.	Broj stranice: 51	Z.O.P. NI-151/2025	

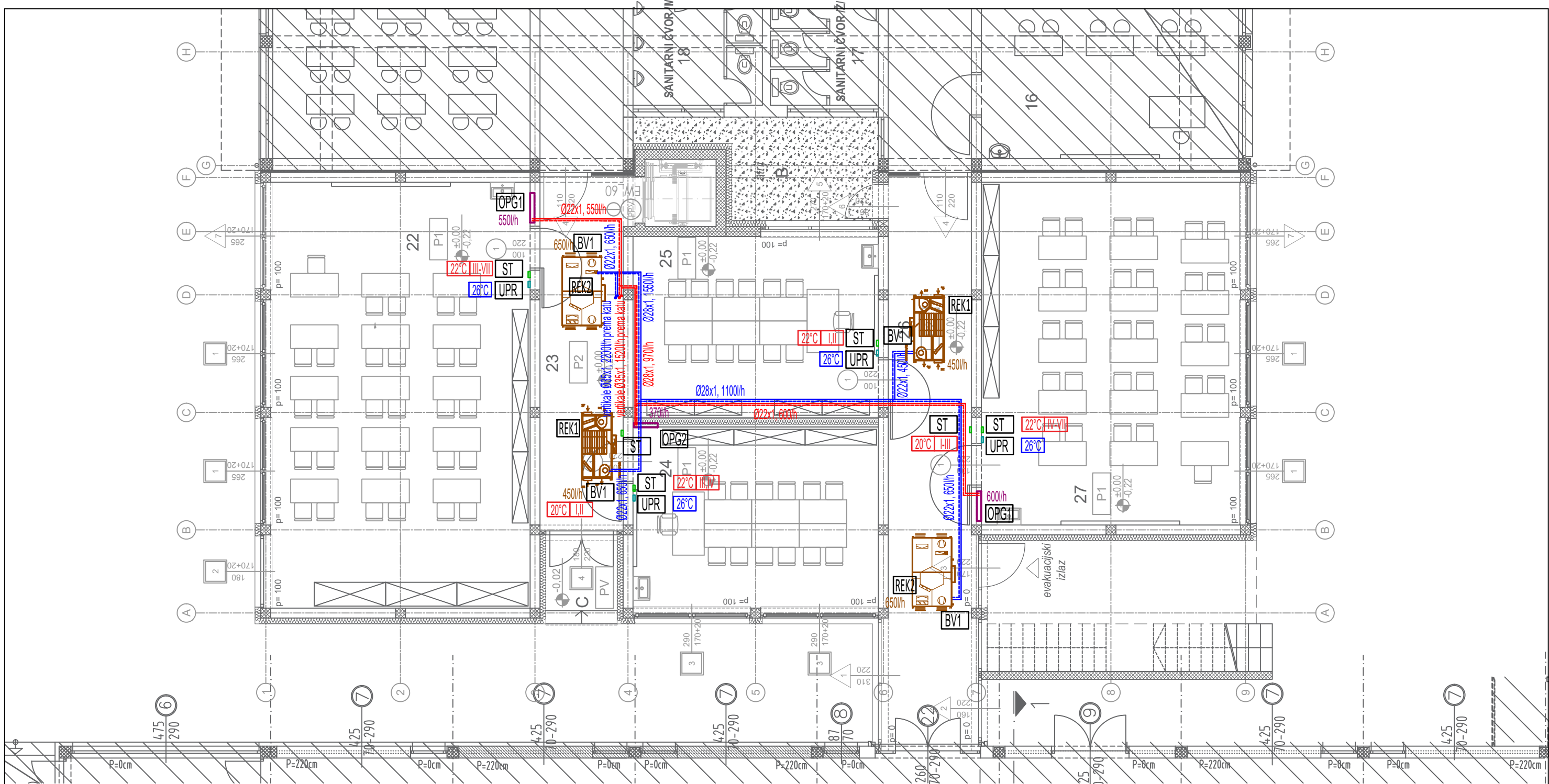
C. GRAFIČKI DIO



LEGENDA UREĐENJA PARCELE

- granica parcele
- predmetna građevina - postojeća osnovna škola
- predmetna građevina - postojeća školska sportska dvorana
- predmetna građevina - dogradnja osnovne škole
- ozelenjene površine - prirodni teren
- travnata rešetka
- pješačke staze - opločnici
- asfaltirane površine
- granica katastarske čestice
- 96/59 broj katastarske čestice
- ulazi u građevinu
- pješački pristup na parcelu
- kolni pristup na parcelu
- postojeće crnogorično drvo
- postojeće bjelogorično drvo
- postojeće bjelogorično drvo - presađuje se
- markantno crnogorično drvo
- markantno bjelogorično drvo
- lomna točka i točka zgrade
- vidljiva trajna oznaka
- okno - voda
- prometni znak
- rasvjeta - željezna
- željezni stup
- zatvarač - vodovod
- hidrant - podzemni
- slivnik
- reviziono okno - četvrtasto
- reviziono okno - okruglo
- željezna ograda
- katastarska čestica
- građevna čestica
- apsolutna visina
- 96/59 broj katastarske čestice
- 123.45 karakteristične apsolutne visine

<div><div><div>TK</div><div>TERMO KLIMA</div></div><div>OIB: 45309962200 Prhovec 55, 40313 Sveti Martin na Muri Ured: M. Tihomir Nedeljšić 040/622 008 ; mail: info@termo-klima.hr</div></div>	GLAVNI PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.		MAPA 6 - GLAVNI STROJARSKI PROJEKT - TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE			
	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 (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC			
	DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.		LOKACIJA: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec			
<div>M.P. Hrvatska komora inženjera strojarstva Mislav Margetić mag.ing.mech. Ovlašten inženjer strojarstva</div>	REV: 00		Z.O.P.: NI-151/2025		LIST: 01/01	
	DATUM: 09.2025.		T.D.: MM049/2025		NACRT: 1.	
			FORMAT: A3			
			MJEILO: 1:500			



OPG1 ORMARIĆ PODNOG GRIJANJA

- podžbukni ormarić s polaznim i povratnim razdjelnikom za 7 krugova te kombiniranim automatskim balans ventilom DN20
- svaki krug ima ugrađen servopogon i topmetar
- u ormarić se ugrađuje bazni element za povezivanje sobnih termostata i pogona

OPG2 ORMARIĆ PODNOG GRIJANJA

- podžbukni ormarić s polaznim i povratnim razdjelnikom za 4 krugova te kombiniranim automatskim balans ventilom DN20
- svaki krug ima ugrađen servopogon i topmetar
- u ormarić se ugrađuje bazni element za povezivanje sobnih termostata i pogona

ST SOBNI TERMOSTAT

- za podno grijanje

UPR UPRAVLJAJUĆI MODUL REKUPERATORA

BV1 BALANSIRAJUĆI VENTIL DN20

- tlačno neovisni balan i regulacijski ventil, bez mijernih spojnika
- nazivni protok: 900l/h

REK1 REKUPERATORSKA (VENTILACIJSKA) JEDINICA

- za ventilaciju, hlađenje i grijanje prostora;
- s integriranim CO₂ i RH osjetnicima za regulaciju klapne za ubacivanjem svježeg zraka, uz vođenje sustava hlađenja (i grijanja) prema zadanoj temperaturi prostorije i zraka na izlazu iz jedinice;
- odležavanje izmjenjivača disbalansom protoka
- vršni protok (hlađenje i grijanje): 500m³/h (dp=150Pa)
- traženi protok za rekuperaciju: min. 325m³/h
- efikasnost rekuperacije:
- zima - To=-15°C, Ti=20°C: min. 88%
- ljetno - To=32°C, Ti=25°C: min. 79%
- vođeni izmjenjivač s pumpnom grupom:
- hlađenje - 7/12/27°C: 2.6kW (qv=450l/h (dp=19.6kPa), qz=500m³/h)
- priključci: Ø200 / 250x200mm (fleksibilno)
- priključna snaga: 0.3kW (230V/1f/50Hz)
- dimenzije - DxVxŠ: 1600x384x765mm
- masa: 110kg

REK2 REKUPERATORSKA (VENTILACIJSKA) JEDINICA

- za ventilaciju, hlađenje i grijanje prostora;
- s integriranim CO₂ i RH osjetnicima za regulaciju klapne za ubacivanjem svježeg zraka, uz vođenje sustava hlađenja (i grijanja) prema zadanoj temperaturi prostorije i zraka na izlazu iz jedinice;
- odležavanje izmjenjivača disbalansom protoka
- vršni protok (hlađenje i grijanje): 800m³/h (dp=150Pa)
- traženi protok za rekuperaciju: min. 725m³/h
- efikasnost rekuperacije:
- zima - To=-15°C, Ti=20°C: min. 87%
- ljetno - To=32°C, Ti=25°C: min. 78%
- vođeni izmjenjivač s pumpnom grupom:
- hlađenje - 7/12/27°C: 4kW (qv=650l/h (dp=10.1kPa), qz=800m³/h)
- priključci: Ø250 / 350x200mm (fleksibilno)
- priključna snaga: 0.7kW (230V/1f/50Hz)
- dimenzije - DxVxŠ: 1800x384x970mm
- masa: 133kg



OIB: 45309962200
Prhovec 55, 40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/622 008 ; 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: 09.2025.

MAPA 6 - GLAVNI STROJARSKI PROJEKT - TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

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

GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE
IVANOVEC

LOKACIJA: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec

SADRŽAJ: Smještaj termotehničke opreme - prizemlje

Z.O.P.: NI-151/2025

T.D.: MM049/2025

FORMAT: A3

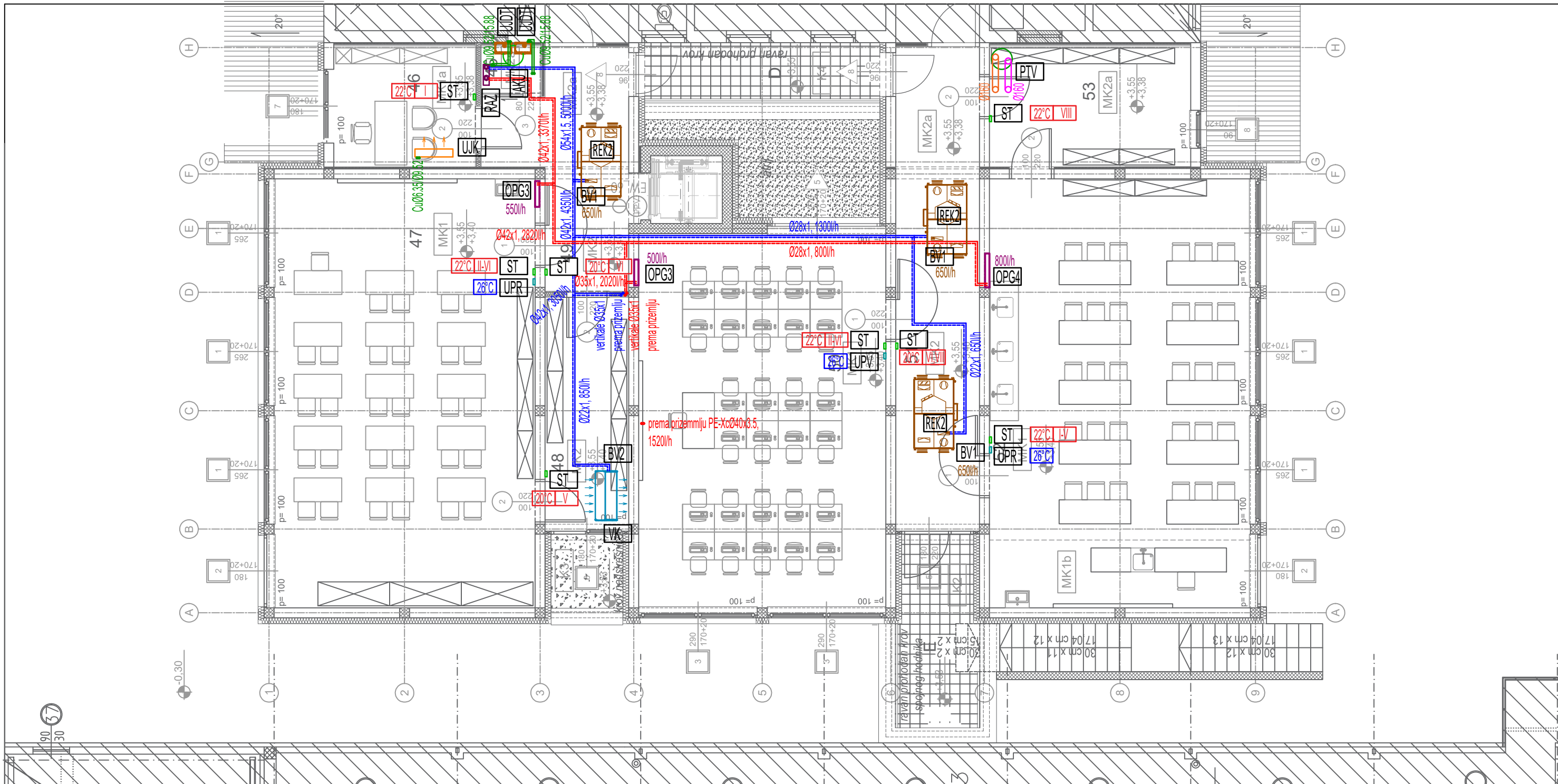
MJERILO: 1:100

LIST:

01/01

NACRT:

2.



- VK** KANALNI VENTILOKONVEKTOR
s integriranim tropnim ventilom s protokom
grijanje - 45/40/20°C -min/sred/maks: 4.10/5.56/6.27kW
hlađenje - 7/12/27°C -min/sred/maks: 3.85/4.97/5.47kW
pad tlaka (hlađenje, srednji učin): 850/h (dp=19.4kPa)
protok zraka - min/sred/maks: 600/850/980m³/h
priključna snaga: 120W (230V/1/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 1119x248x511mm
masa: 28kg
- UPV** UPRAVLJAČKI MODUL VENTILOKONVEKTORA
- UPR** UPRAVLJAČKI MODUL REKUPERATORA
- BV1** BALANSIRAJUĆI VENTIL DN20
tačno neovisni balan i regulacijski ventil, bez mjernih spojnica
nazivni protok: 900/h
- BV2** BALANSIRAJUĆI VENTIL DN25
tačno neovisni balan i regulacijski ventil, bez mjernih spojnica
nazivni protok: 1800/h

- REK2** REKUPERATORSKA (VENTILACIJSKA) JEDINICA
za ventilaciju, hlađenje i grijanje prostora;
s integriranim CO₂ i RH osjetnicima za regulaciju klapne za ubacivanjem
svježeg zraka, uz vođenje sustava hlađenja (i grijanja) prema zadanoj
temperaturi prostorije i zraka na izlazu iz jedinice;
odljevavanje izmjenjivača disbalansom protoka
vršni protok (hlađenje i grijanje): 800m³/h (dp=150Pa)
traženi protok za rekuperaciju: min. 725m³/h
efikasnost rekuperacije:
zima - To=-15°C, Ti=20°C: min. 87%
ljetlo - To=32°C, Ti=25°C: min. 78%
vođeni izmjenjivač s pumpnom grupom:
hlađenje - 7/12/27°C: 4kW (qv=650/h (dp=10.1kPa), qz=800m³/h)
priključci: Ø250 / 350x200mm (fleksibilno)
priključna snaga: 0.7kW (230V/1/50Hz)
dimenzije - DxDxV: 1800x384x970mm
masa: 133kg

- OPG3** ORMARIĆ PODNOG GRIJANJA
-podzbočni ormarić s polaznim i povratnim
razdjelnikom za 6 krugova te kombiniranim
automatskim balans ventilom DN20
-svaki krug ima ugrađen servopogon i topmetar
-u ormarić se ugrađuje bazni element za povezivanje
sobnih termostata i pogona
- OPG4** ORMARIĆ PODNOG GRIJANJA
-podzbočni ormarić s polaznim i povratnim
razdjelnikom za 7 krugova te kombiniranim
automatskim balans ventilom DN25
-svaki krug ima ugrađen servopogon i topmetar
-u ormarić se ugrađuje bazni element za povezivanje
sobnih termostata i pogona
- ST** SOBNI TERMOSTAT
za podno grijanje

- PTV** DIZALICA TOPLINE ZRAK-VODA ZA PTV
volumen spremnika: 110litara
Q(A20/W15-55)=0.85kW
COP(A20/W15-55)=3.4
razred energetske učinkovitosti: A+
pomoćni el. grijač: 1.2kW
priključci - hladna/topla voda: 1/2"
dimenzije zračnih kanala: Ø160
radni medij (punjenje): R134a (0.6kg)
priključna snaga - DT+EG: 0.35+1.2kW (230V/1/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 506x1398x535mm
masa (prazan uređaj): 55kg

- AKU** AKUMULACIJSKI SPREMNIK
za toplu i hladnu vodu
volumen: 188 litara
priključci: 64"
debljina izolacije: 50mm
energetski razred: C
dimenzije - ØDxV: Ø600x1250mm
masa (prazan): 58kg

- RAZ2** POLAZNO/POVATNI RAZDJELNIK
za toplu i hladnu vodu
za dva kruga
primar: 1x DN40
sekundar: 2x DN40

- UDT1** DIZALICA TOPLINE ZRAK-VODA
unutarjarna jedinica
ugrađen el. grijač: 3/6/9kW*
priključci: Cu Ø9.52/Ø15.88
priključna snaga - UJ+EG: 0.1+9kW (400V/3f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 420x790x270mm
masa: 37kg
*koristi se u slučaju kvara vanjske jedinice,
dok je u normalnom radu ugašen

- UJK** MONO SPLIT KLIMA UREĐAJ
unutarjarna jedinica
Centrometal MTX12HP24CM
Q_h=3.51kW
Q_g=3.81kW
priključci: Cu Ø6.35/Ø9.52
priključna snaga: 50W (230V/1f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 805x285x194mm
masa: 7.6kg



OIB: 45309962200
Prhovec 55, 40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/622 008 ; 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: 09.2025.

MAPA 6 - GLAVNI STROJARSKI PROJEKT - TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

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

GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE
IVANOVEC

LOKACIJA: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec

SADRŽAJ: Smještaj termotehničke opreme - kat

Z.O.P.: NI-151/2025

T.D.: MM049/2025

FORMAT: A3

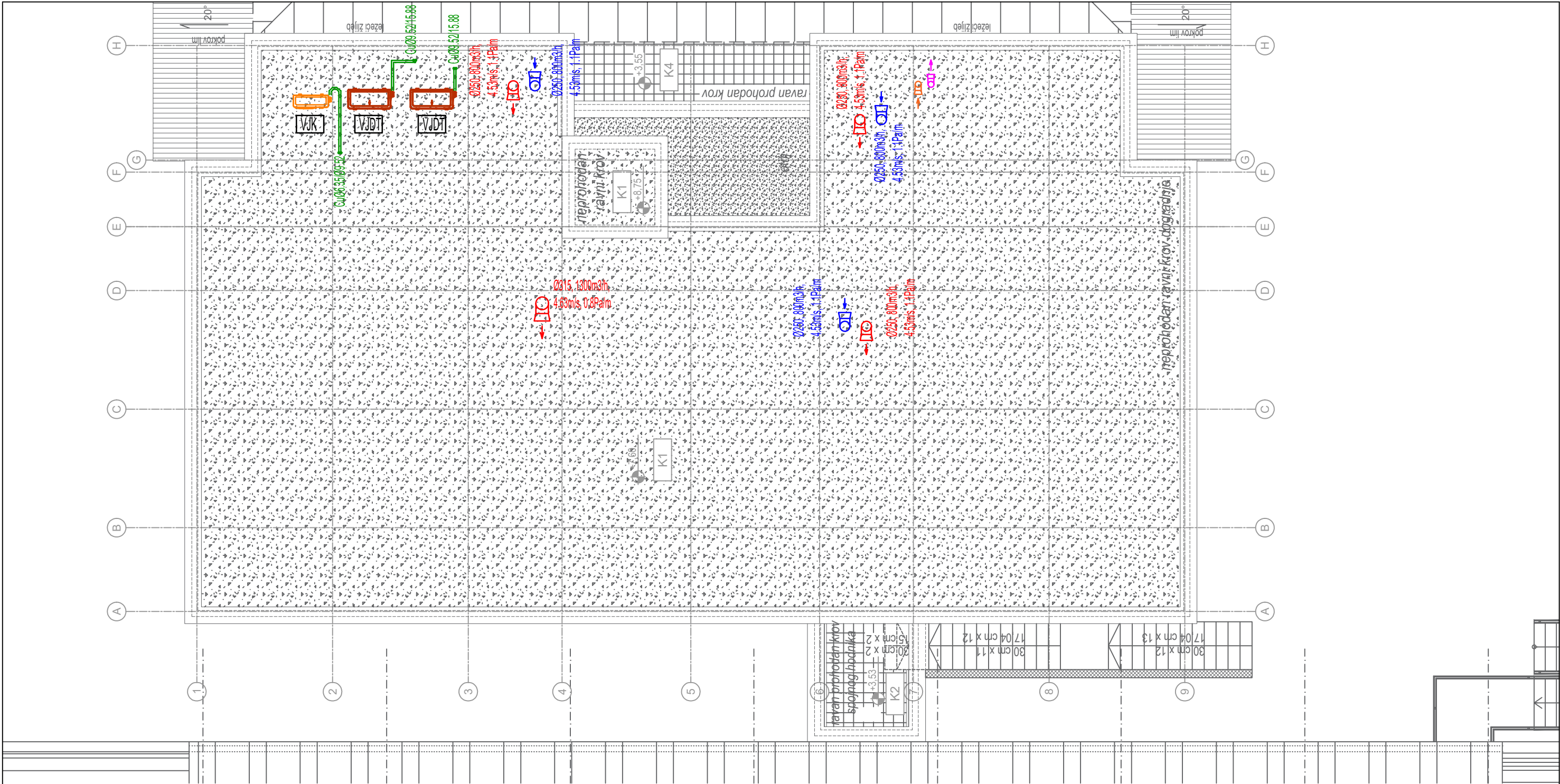
MJERILO: 1:100

LIST:

01/01

NACRT:

3.



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)
Qh=14kW (A35/W7)
SCOP (pros. klim. uvjeti): 4.62 (W35), 3.41 (W55)
SEER: 4.67 (W7), 6.71 (W18)
radni medij: R32
prijključci: Cu Ø9.52/Ø15.88
prijključna snaga: 6.3kW (400V/3f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 1118x865x523mm
masa: 77kg

VJK MONO SPLIT KLIMA UREĐAJ

vanjska jedinica
Q_{hi} (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
prijključci: Cu Ø6.35/Ø9.52
prijključna snaga: 1.4kW (230V/1f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 555x732x330mm
masa: 25kg



OIB:45309962200
Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/622 008 ; mail:info@termo-klima.hr



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: 09.2025.

MAPA 6 - GLAVNI STROJARSKI PROJEKT - TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

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

GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE
IVANOVEC

LOKACIJA: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec

SADRŽAJ: Smještaj termotehničke opreme - krov

Z.O.P.: NI-151/2025

T.D.: MM049/2025

FORMAT: A3

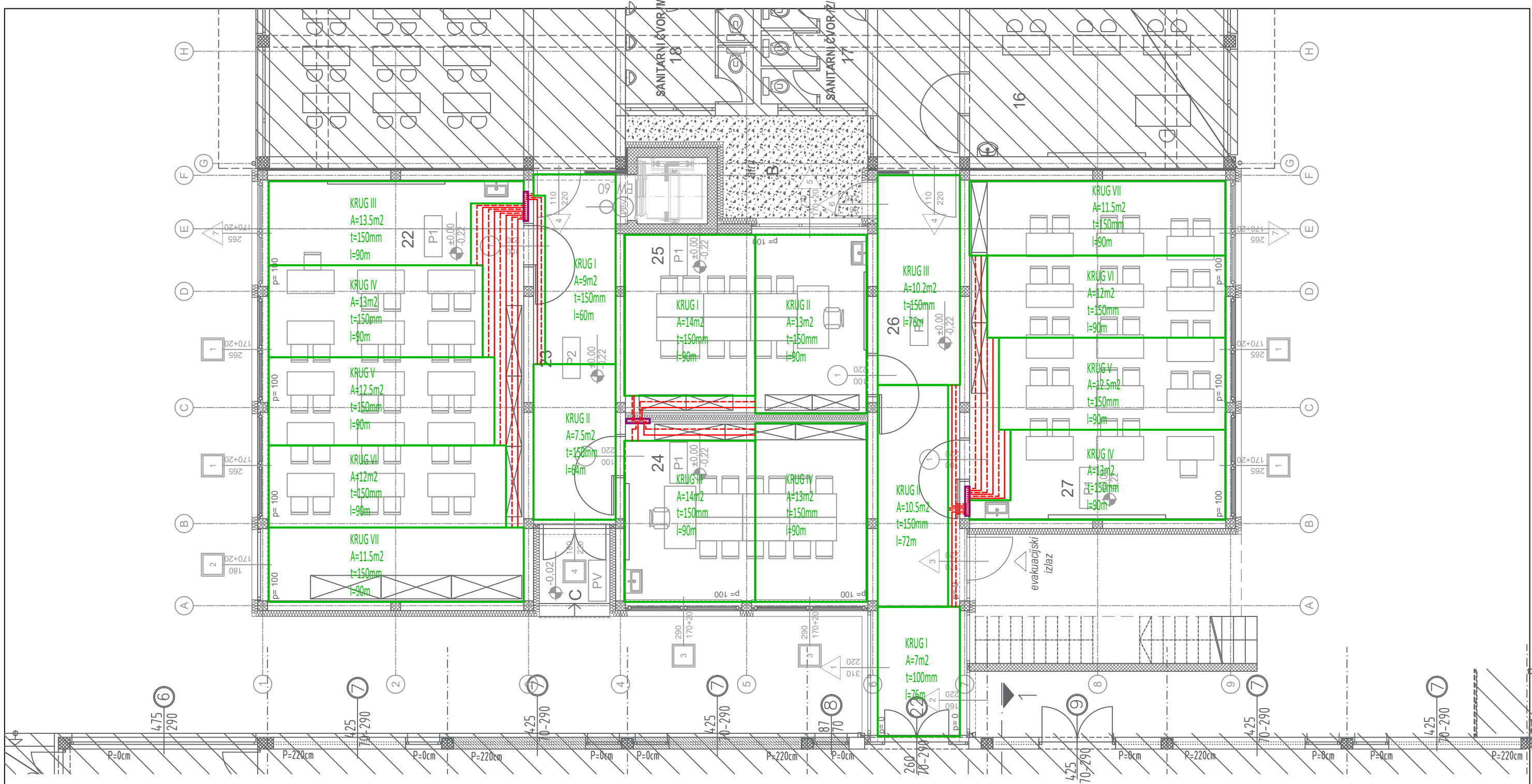
MJERILO: 1:100

LIST:

01/01

NACRT:

4.



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: 09.2025.

MAPA 6 - GLAVNI STROJARSKI PROJEKT - TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

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

GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE
IVANOVEC

LOKACIJA: k.ž.br. 96/59, k.o. Ivanovec

SADRŽAJ: Podno grijanje - prizemlje

Z.O.P.: NI-151/2025

T.D.: MM049/2025

FORMAT: A3

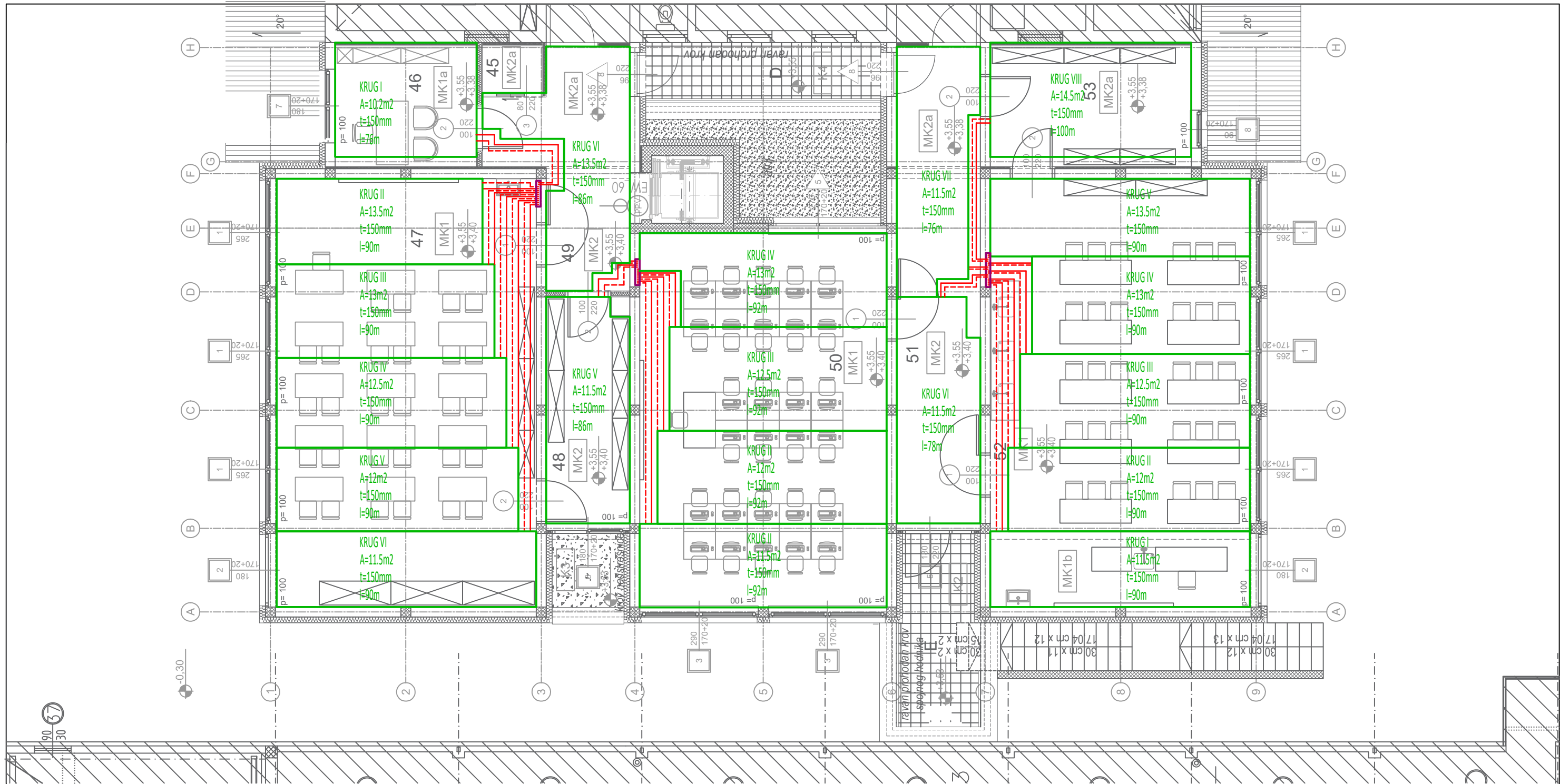
MJERILO: 1:100

LIST:

01/01

NACRT:

5.



OIB: 45309962200
Prhovec 55, 40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/622 008 ; 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: 09.2025.

MAPA 6 - GLAVNI STROJARSKI PROJEKT - TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

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

GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE
IVANOVEC

LOKACIJA: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec

SADRŽAJ: Podno grijanje - kat

Z.O.P.: NI-151/2025

T.D.: MM049/2025

FORMAT: A3

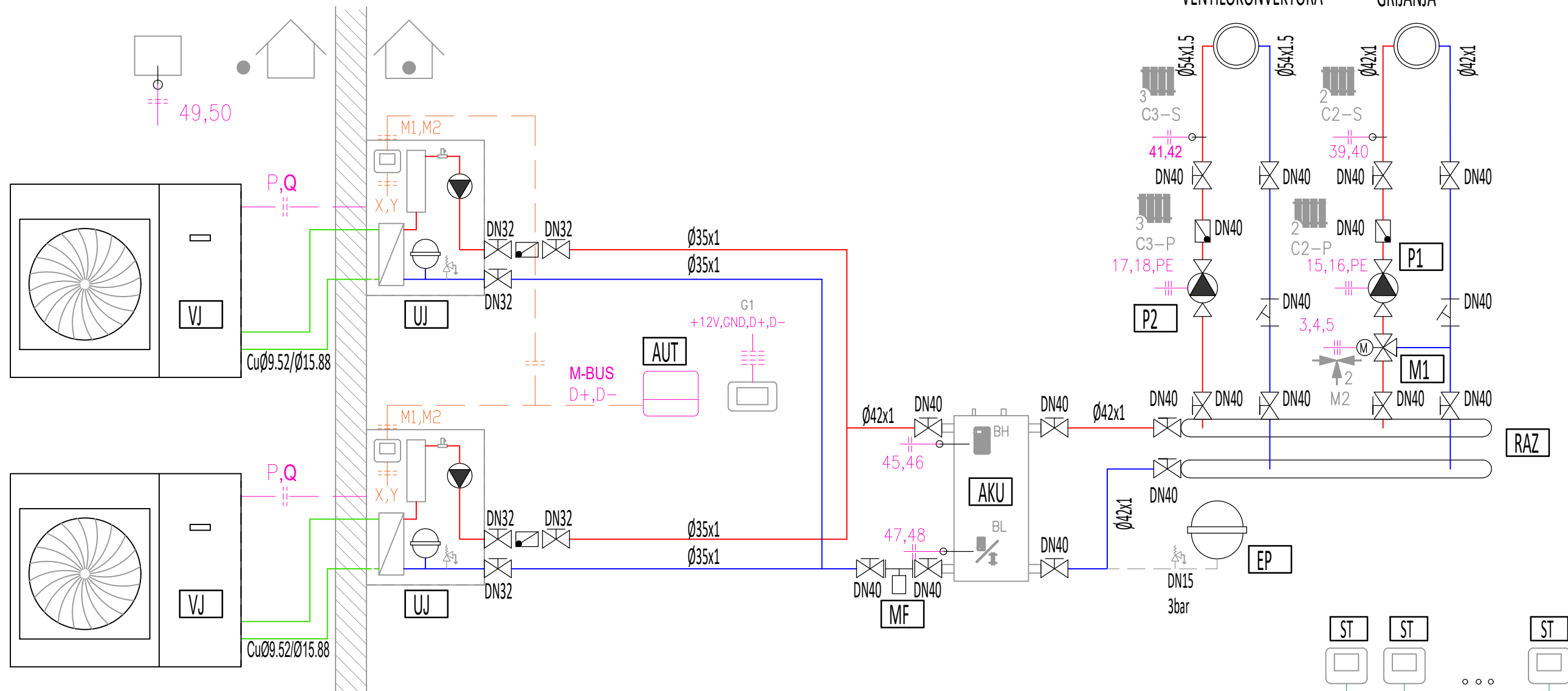
MJERILO: 1:100

LIST:

01/01

NACRT:

6.



VJD1 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)
Qh=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
prijključna snaga: 6.3kW (400V/3f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 1118x865x523mm
masa: 77kg

UJD1 DIZALICA TOPLINE ZRAK-VODA
unutarnja jedinica
ugrađen el. grijač: 3/6/9kW*
priključci: Cu Ø9.52/Ø15.88
prijključna snaga - UJ+EG: 0.1+9kW (400V/3f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 420x290x270mm
masa: 37kg
*koristi se u slučaju kvara vanjske jedinice,
dok je u normalnom radu ugašen

AUT AUTOMATIKA DIZALICE TOPLINE
upravlja:
tri dizalice topline u kaskadi
postavljanje jedne dizalice topline za PTV
vodi PTV spremnik i recirkulacijsku pumpu
vodi miješajući krug grijanja
vodi direktan krug grijanja/hlađenja
RAZ POLAZNO/POVRATNI RAZDJEJNIK
za toplu i hladnu vodu
za dva kruga
primar: 1x DN40
sekundar: 2x DN40
AKU AKUMULACIJSKI SPREMNIK
za toplu i hladnu vodu
volumen: 188 litara
priključci: 64"
debljina izolacije: 50mm
energetski razred: C
dimenzije - ØxDxV: Ø600x1250mm
masa (prazan): 58kg

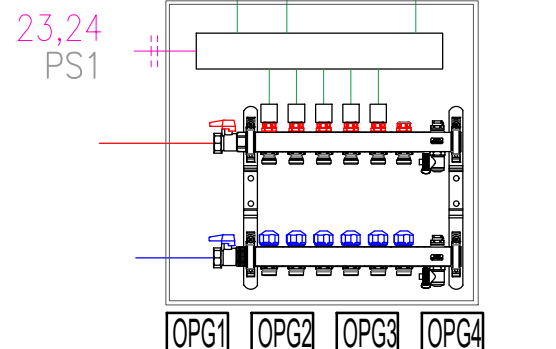
P1 CIRCULACIJSKA PUMPA - KRUG PODNOG GRIJANJA
H=6.5m pri Q=3.4m3/h
Nel=135W (230V/1f/50Hz)
P2 CIRCULACIJSKA PUMPA - KRUG VENTILOKONVEKTORA
H=6m pri Q=5m3/h
Nel=135W (230V/1f/50Hz)
MF MAGNETNI CIKLONSKI FILTAR DN40



EP EKSPANZIJSKA POSUDA
za grijanje/hlađenje
volumen: 18L
M1 TROPUTNI MIJEŠAJUĆI VENTIL S POGONOM
ventil: DN40, Kvs=25m3/h
pogon: 60s/90°, 5Nm, 5W (230V/1f/50Hz)
ST PROSTORNI TERMOSTAT
za podno grijanje
UPV UPRAVLJAČKI PANELOK VENTILOKONVEKTORA
UPR UPRAVLJAČKI PANELOK REKUPERATORA
OPG3 ORMARIĆ PODNOG GRIJANJA
-podzbučni ormarić s polaznim i povratnim
razdjelnikom za 7 krugova te kombiniranim
automatskim balans ventilom DN20
-svaki krug ima ugrađen servopogon i topmetar
-u ormarić se ugrađuje bazni element za povezivanje
sobnih termostata i pogona
OPG4 ORMARIĆ PODNOG GRIJANJA
-podzbučni ormarić s polaznim i povratnim
razdjelnikom za 4 krugova te kombiniranim
automatskim balans ventilom DN20
-svaki krug ima ugrađen servopogon i topmetar
-u ormarić se ugrađuje bazni element za povezivanje
sobnih termostata i pogona

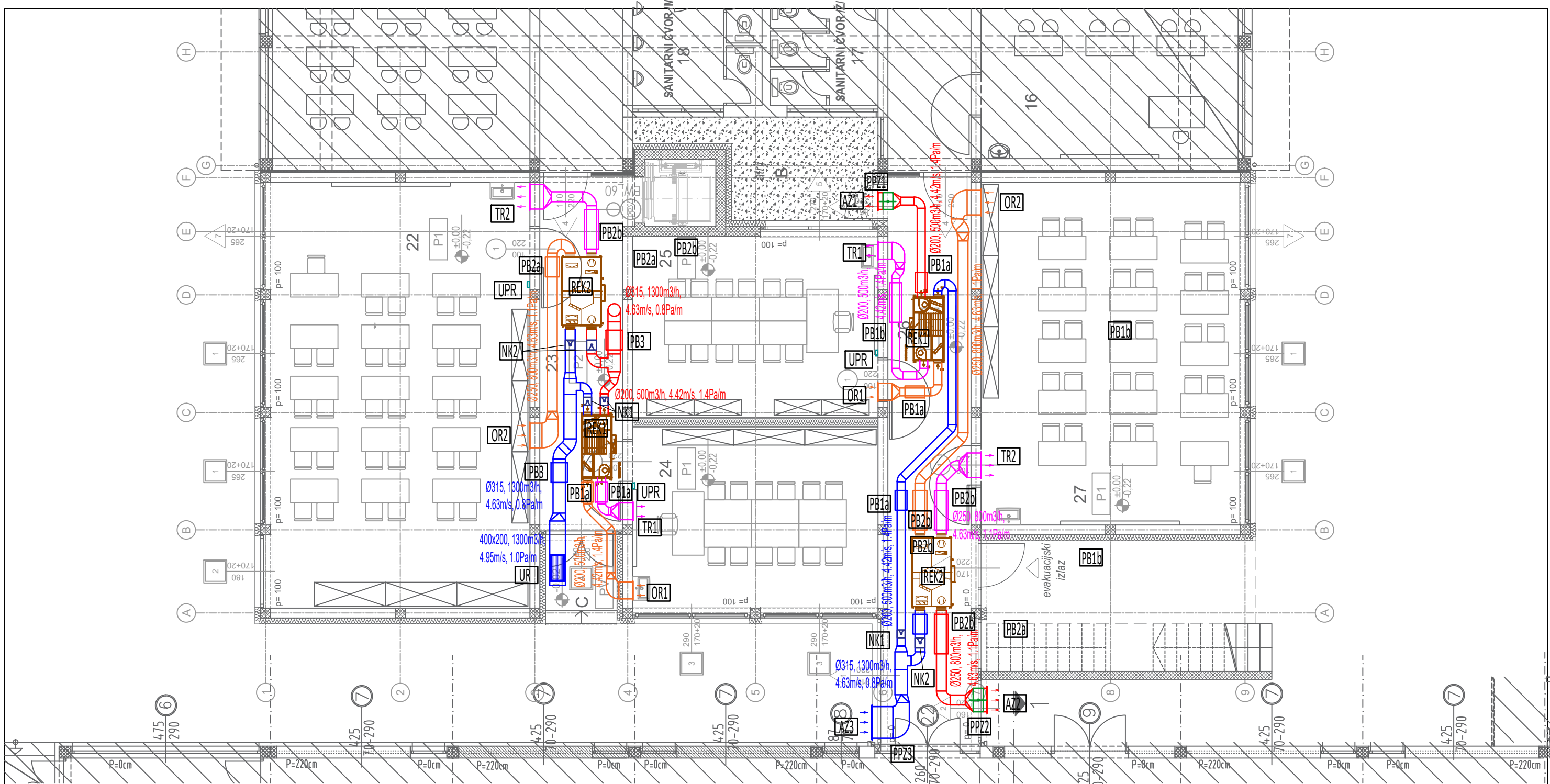
OPG3 ORMARIĆ PODNOG GRIJANJA
-podzbučni ormarić s polaznim i povratnim
razdjelnikom za 6 krugova te kombiniranim
automatskim balans ventilom DN20
-svaki krug ima ugrađen servopogon i topmetar
-u ormarić se ugrađuje bazni element za povezivanje
sobnih termostata i pogona
OPG4 ORMARIĆ PODNOG GRIJANJA
-podzbučni ormarić s polaznim i povratnim
razdjelnikom za 7 krugova te kombiniranim
automatskim balans ventilom DN25
-svaki krug ima ugrađen servopogon i topmetar
-u ormarić se ugrađuje bazni element za povezivanje
sobnih termostata i pogona

NAPOMENA:
Izlaz panela ili ventilokonvektora se povezuje na ulaz termostata na automatici
dizalice topline za krug ventilokonvektora.

25,26 PS2



<div></div> <div>OIB:45309962200 Prhovec 55, 40313 Sveti Martin na Muri Ured: M. Tita 16, Nedelišće 040/822 008 ; mail:info@termo-klima.hr</div>	GLAVNI PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.		MAPA 6 - GLAVNI STROJARSKI PROJEKT - TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE			
	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 (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC			
	DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.		LOKACIJA: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec			
			SADRŽAJ: Shema sustava grijanja i hlađenja			
<div>M.P. Hrvatska komora inženjera strojarstva</div> <div>Mislav Margetić mag.ing.mech. Ovlašten inženjer strojarstva</div> <div></div> <div>S 2225</div>	REV: 00	Z.O.P.: NI-151/2025	FORMAT: A3	LIST:	NACRT:	
	DATUM: 09.2025.	T.D.: MM049/2025	MJERILO:	01/01	7.	



REK1 REKUPERATORSKA (VENTILACIJSKA) JEDINICA
za ventilaciju, hlađenje i grijanje prostora;
s integriranim CO₂ i RH osjetnicima za regulaciju klapne za ubacivanjem
svježeg zraka, uz vođenje sustava hlađenja (i grijanja) prema zadanoj
temperaturi prostorije i zraka na izlazu iz jedinice;
odleđivanje izmjenjivača disbalansom protoka
vršni protok (hlađenje i grijanje): 500m³/h (dp=150Pa)
traženi protok za rekuperaciju: min. 325m³/h
efikasnost rekuperacije:
zima - To=-15°C, Ti=20°C: min. 88%
ljetno - To=32°C, Ti=25°C: min. 79%
vođeni izmjenjivač s pumpnom grupom:
hlađenje - 7/12/27°C: 2.6kW (qv=450l/h (dp=19.6kPa), qz=500m³/h)
priključci: Ø200 / 250x200mm (fleksibilno)
priključna snaga: 0.3kW (230V/1f/50Hz)
dimenzije - DxVxŠ: 1600x384x765mm
masa: 110kg

UPR1 UPRAVLJAČKI MODUL REKUPERATORA

REK2 REKUPERATORSKA (VENTILACIJSKA) JEDINICA
za ventilaciju, hlađenje i grijanje prostora;
s integriranim CO₂ i RH osjetnicima za regulaciju klapne za ubacivanjem
svježeg zraka, uz vođenje sustava hlađenja (i grijanja) prema zadanoj
temperaturi prostorije i zraka na izlazu iz jedinice;
odleđivanje izmjenjivača disbalansom protoka
vršni protok (hlađenje i grijanje): 800m³/h (dp=150Pa)
traženi protok za rekuperaciju: min. 725m³/h
efikasnost rekuperacije:
zima - To=-15°C, Ti=20°C: min. 87%
ljetno - To=32°C, Ti=25°C: min. 78%
vođeni izmjenjivač s pumpnom grupom:
hlađenje - 7/12/27°C: 4kW (qv=650l/h (dp=10.1kPa), qz=800m³/h)
priključci: Ø250 / 350x200mm (fleksibilno)
priključna snaga: 0.7kW (230V/1f/50Hz)
dimenzije - DxVxŠ: 1800x384x970mm
masa: 133kg

TR1 TLAČNA (DOBAVNA) REŠETKA 425x225
s dva reda podesivih lamela

TR2 TLAČNA (DOBAVNA) REŠETKA 625x225
s dva reda podesivih lamela

OR1 ODSISNA REŠETKA 425x225
s dva reda podesivih lamela

OR2 ODSISNA REŠETKA 625x225
s dva reda podesivih lamela

PB1a PRIGUŠIVAČ BUKE
Ø200, L=500mm

PB1b PRIGUŠIVAČ BUKE
Ø200, L=1000mm

PB2a PRIGUŠIVAČ BUKE
Ø250, L=500mm

PB2b PRIGUŠIVAČ BUKE
Ø250, L=1000mm

PB3 PRIGUŠIVAČ BUKE
Ø315, L=500mm

PPZ1 PROTUPOŽARNA ZAKLOPKA 350x300
s automatskim zatvaranjem na 72°C
te ponovnom motornom aktivacijom 230V

PPZ2 PROTUPOŽARNA ZAKLOPKA 550x300
s automatskim zatvaranjem na 72°C
te ponovnom motornom aktivacijom 230V

NK1 NEPOVRATNA Klapna Ø200

NK2 NEPOVRATNA Klapna Ø250

UR USISNA VENTILACIJSKA REŠETKA 625x325
s jednim redom nepoćnih lamela i
mrežicom protiv insekata

AZ1 ALUMINJSKA PROTUKIŠNA ŽALUZINA 350x300
s mrežicom protiv insekata sa stražnje strane

AZ2 ALUMINJSKA PROTUKIŠNA ŽALUZINA 550x300
s mrežicom protiv insekata sa stražnje strane

AZ3 ALUMINJSKA PROTUKIŠNA ŽALUZINA 750x300
s mrežicom protiv insekata sa stražnje strane



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: 09.2025.

MAPA 6 - GLAVNI STROJARSKI PROJEKT - TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

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

GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE
IVANOVEC

LOKACIJA: k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec

SADRŽAJ: Smještaj opreme za ventilaciju - prizemlje

Z.O.P.: NI-151/2025

T.D.: MM049/2025

FORMAT: A3

MJERILO: 1:100

LIST:

01/01

NACRT:

8.

PROSTOR ZA OVJERU TIJELA GRADITELJSTVA