

projektiranje, nadzor i tehničko savjetovanje

INVESTITOR:

**OSNOVNA ŠKOLA SUKOŠAN**  
**Josipa Peričića Prosvjetitelja 15,**  
**23206 Sukošan**

GRAĐEVINA:

**DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE**  
**SUKOŠAN**

LOKACIJA:

**Josipa Peričića Prosvjetitelja 15,**  
**23206 Sukošan**  
**k.č.br. 7136 k.o. Sukošan**

FAZA PROJEKTA:

**GLAVNI PROJEKT**  
**1. IZMJENA I DOPUNA**

ZOP:

**DSU-05/24-IZM**

OZNAKA PROJEKTA:

**TD-STR-800-24**

## **MAPA 6**

# **PROJEKT STROJARSKIH TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA**

GLAVNI PROJEKTANT:

**IVA LETILOVIĆ, dipl.ing.arh.**  
**(br.ovl. 2836)**

PROJEKTANT STROJARSKIH INSTALACIJA:

**DOMAGOJ NOVOSELAC, mag.ing.mech.**  
**(br.ovl. S 2021)**

SURADNIK:

**Ivan Poljarić, bacc.ing.mech.**

DIREKTOR:

**Petar Bugarić, dipl.ing.stroj.**

Split, svibanj 2024. godina

**Popis mapa 1. izmjene i dopune glavnog projekta, svibanj 2024.**

TD 05/24

Mapa 1; Knjiga 1

Arhitektonski projekt

AB forum d.o.o.

Plemića Borelli 1, 23000 Zadar

Projektant

Iva Letilović, dia

BE 075A-07/24

Mapa 1; Knjiga 2

Prikaz mjera zaštite od požara

KOSOVIĆ d.o.o.

Ivana Cankara br. 3, 10000 Zagreb

Projektant

Goran Kosović, dis

TD 58/19

Mapa 2

Građevinski projekt – Projekt konstrukcije

UPI-2M

Bleiweisova ulica 17, Zagreb

Projektant

Berislav Medić, dig

TD-VK-800-24

Mapa 3

Projekt strojarskih hidrotehničkih instalacija

ENG PROJEKT d.o.o.

Dračevac 11, 21000 Split

Projektant

Petar Bugarić, dis

TD 06/2020-T/I

Mapa 4

Građevinski projekt – Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite

ML PROJEKT d.o.o.

Obrov 10, 21000 Split

Projektant

Mila Pažin, dig

TD E-1695

Mapa 5

Elektrotehnički projekt

Elektro projekti i sustavi d.o.o.

Čulića dvori 5, 21000 Split

Projektant

Ante Kraljević, die

TD-STR-800-24

Mapa 6

Projekt strojarskih termotehničkih instalacija

ENG PROJEKT d.o.o.

Dračevac 11, 21000 Split

Projektant

Domagoj Novoselac, mag.ing.mech.

TD DP 097/24

Mapa 7

Strojarski projekt - Projekt ugradnje dizala

Ured ovlaštenog inženjera strojarstva Denis Paleka, dis

Ulica Miroslava Milića 12, 10000 Zagreb

Projektant

Denis Paleka, dis

*Elaborati koji prethode izradi glavnog projekta ali nisu sastavni dio istog:*

BE 075B-07/24

Elaborat zaštite na radu

KOSOVIC d.o.o.

Ivana Cankara br. 3, 10000 Zagreb

Projektant

Goran Kosović, dis

TD 06/2020-B/I

Elaborat zaštite od buke

ML PROJEKT d.o.o.

Obrov 10, 21000 Split

Projektant

Mila Pažin, dig

## **SADRŽAJ:**

### **A. OPĆI DIO**

#### **A.1. OPĆA DOKUMENTACIJA**

- A.1.1. Izvadak iz sudskog registra
- A.1.2. Rješenje o postavljanju projektanta
- A.1.3. Izjava projektanta

### **B. TEHNIČKI DIO**

#### **B.0 ZAJEDNIČKI TEHNIČKI OPIS**

##### **B.1. PROJEKTNI ZADATAK**

##### **B.2. TEHNIČKI OPIS**

- B.2.1. Općenito
- B.2.2. Projektni uvjeti
- B.2.3. Instalacija grijanja i hlađenja
- B.2.4. Instalacija tlačno odsisne mehaničke ventilacije
- B.2.5. Instalacija mehaničke odsisne jednokanalne ventilacije
- B.2.6. Zaštita od požara

##### **B.3. TEHNIČKI PRORAČUN**

- B.3.1. Proračun gubitaka topline
- B.3.2. Proračun dobitaka topline

##### **B.4. PRIKAZ PRIMJENJENIH PROPISA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA ZAŠTITU OD POŽARA**

##### **B.5. PRIKAZ PREDVIĐENIH MJERA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU**

##### **B.6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**

- B.6.1. Opći uvjeti izvođenja
- B.6.2. Opći pogodbeni uvjeti izvođenja
- B.6.3. Tehnički uvjeti izvođenja

##### **B.7. ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE**

### **C. GRAFIČKI DIO**

- C.1. Tlocrt prizemlja – grijanja i hlađenje
- C.2. Tlocrt 1. kata – sjever – grijanje, hlađenje i ventilacija
- C.3. Tlocrt 1. kata – jug – grijanje, hlađenje i ventilacija
- C.4. Tlocrt polukata – sjever – grijanje, hlađenje i ventilacija
- C.5. Tlocrt polukata – jug – grijanje, hlađenje i ventilacija
- C.6. Tlocrt 2. kata – sjever – grijanje, hlađenje i ventilacija
- C.7. Tlocrt 2. kata – jug – grijanje, hlađenje i ventilacija
- C.8. Presjek BB- sjever – grijanje, hlađenje i ventilacija
- C.9. Presjek BB- sjever – grijanje, hlađenje i ventilacija
- C.10. Presjeci DD i FF – grijanje, hlađenje i ventilacija
- C.11. Shema cjevnog razvoda i ožičenja – VRV VJ1
- C.12. Shema cjevnog razvoda i ožičenja – VRV VJ2
- C.13. Shema cjevnog razvoda i ožičenja – VRV VJ3

## A. OPĆI DIO

GRAĐEVINA: DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE SUKOŠAN  
Josipa Peričića Prosvjetitelja 15  
23 206 Sukošan

INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA SUKOŠAN  
Josipa Peričića Prosvjetitelja 15  
23 206 Sukošan

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
1. IZMJENA I DOPUNA

BROJ TEH.  
DNEVNIKA: TD-STR-800-24

## A.1. OPĆA DOKUMENTACIJA

OVLAŠTENI  
PROJEKTANT: DOMAGOJ NOVOSELAC, mag.ing.mech.

Split, svibanj 2024. godine

**A.1.1. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA**



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

Elektronički zapis  
Datum: 21.01.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

060243382

OIB:

53127072738

EUID:

HRSR.060243382

TVRKA:

- 1 ENG PROJEKT d.o.o.za projektiranje i nadzor nad gradnjom
- 1 ENG PROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 2 Split (Grad Split)  
Dračevac 11

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

- 6 petar.bugaric@engprojekt.hr

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* - Građenje, projektiranje u građevinarstvu, nadzor nad gradnjom, tehničko savjetovanje u građevinarstvu
- 1 \* - Unutarnje uređenje i opremanje prostora
- 1 \* - Posredovanje u prometu nekretnina
- 1 \* - Stvaranje novih nekretnina i prodaja nekretnina
- 1 \* - Kupnja i prodaja robe, trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 \* - Zastupanje stranih tvrtki
- 1 \* - Turističke usluge u nautičkom turizmu, turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude koje se pružaju turistima u svezi s njihovim putovanjem i boravkom
- 1 \* - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka i pružanje usluga smještaja, pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu (u prijevoznim sredstvima, na priredbama) i opskrba tom hranom (catering)
- 1 \* - Promidžba (reklama i propaganda)

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 5 PETAR BUGARIĆ, OIB: 18448672338  
Split, Pujanke 5
- 3 - član društva

Izrađeno: 2022-01-21 09:02:24  
Podaci od: 2022-01-21

D004  
Stranica: 1 od 4





REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

Elektronički zapis  
Datum: 21.01.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 3 Siniša Radić, OIB: 65512010103  
Split, Starčevićeva 28
- 3 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Petar Bugarić, OIB: 18448672338  
Ražanj, Uvala Stivašnica 37
- 1 - član uprave
- 1 - direktor, zastupa Društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 4 62.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Društveni ugovor o osnivanju Društva od 08. travnja 2008. godine.
- 2 Odlukom članova Društva od 28. listopada 2009. godine, izmijenjen je Društveni ugovor od 8. travnja 2008. godine, u uvodu i naslovu, članak 1 uvodne odredbe ispušta se, u članku 2 odredbe o članovima Društva, u članku 4 odredbe o sjedištu, članak 37 odredbe o troškovima osnivanja, ispušta se.  
Izvršena je renumeracija članaka.  
Čistopis Društvenog ugovora od 28. listopada 2009. godine, uz javnobilježničko posvjedočenje, dostavljen je u Zbirku isprava suda.
- 4 Odlukom članova društva od 1. listopada 2013. godine, izmijenjen je Društveni ugovor od 28. listopada 2009. godine, poglavito u odredbama koje se odnose na temeljni kapital, ulog, poslovni udio, skupštinu i povećanje temeljnog kapitala.

Promjene temeljnog kapitala:

- 4 Odlukom članova Društva od 1. listopada 2013. godine, povećan je temeljni kapital, sa iznosa od 20.000,00 kuna, za iznos od 42.000,00 kuna, unosom novih poslovnih udjela, na iznos od 62.000,00 kuna.  
Preuzeto je šest (6) poslovnih udjela, u ukupnom nominalnom iznosu od 62.000,00 kuna.

Statusne promjene: subjektu upisa pripojen drugi

- 4 Ovom društvu, kao društvu preuzimatelju, pripojena su društva SIDEROS za inženjering u građevinarstvu, društvo s ograničenom odgovornošću, sa sjedištem u Splitu, Pujanke 5, upisano kod Trgovačkog suda u Splitu, MBS:060206784, OIB:98175902986 i PLANUM, d.o.o. za inženjering u graditeljstvu, sa sjedištem u Splitu,

Izrađeno: 2022-01-21 09:02:24  
Podaci od: 2022-01-21

D004  
Stranica: 2 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U SPLITUElektronički zapis  
Datum: 21.01.2022

## IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

## SUBJEKT UPISA

## PRAVNI ODNOSI:

Statusne promjene: subjektu upisa pripojen drugi  
Starčevićeva 28, MBS:060204043, OIB:99867647098, temeljem Ugovora  
o pripajanju od 31. svibnja 2013. godine i suglasnosti Skupština  
svih društava, koja sudjeluju u pripajanju, od 1. listopada 2013.  
godine. Odluke o pripajanju nisu pobijane.

## FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

|    | Predano  | God. | Za razdoblje        | Vrsta izvještaja  |
|----|----------|------|---------------------|-------------------|
| eu | 28.08.21 | 2020 | 01.01.20 - 31.12.20 | GFI-POD izvještaj |

Upise u glavnu knjigu proveli su:

| RBU It            | Datum      | Naziv suda             |
|-------------------|------------|------------------------|
| 0001 Tt-08/993-3  | 30.04.2008 | Trgovački sud u Splitu |
| 0002 Tt-09/2439-2 | 02.11.2009 | Trgovački sud u Splitu |
| 0003 Tt-10/3568-2 | 22.11.2010 | Trgovački sud u Splitu |
| 0004 Tt-13/5431-4 | 26.11.2013 | Trgovački sud u Splitu |
| 0005 Tt-15/3636-1 | 25.05.2015 | Trgovački sud u Splitu |
| 0006 Tt-20/5588-2 | 20.10.2020 | Trgovački sud u Splitu |
| eu /              | 17.06.2009 | elektronički upis      |
| eu /              | 31.03.2010 | elektronički upis      |
| eu /              | 29.03.2011 | elektronički upis      |
| eu /              | 28.03.2012 | elektronički upis      |
| eu /              | 30.03.2013 | elektronički upis      |
| eu /              | 27.06.2014 | elektronički upis      |
| eu /              | 01.07.2015 | elektronički upis      |
| eu /              | 28.06.2016 | elektronički upis      |
| eu /              | 28.06.2017 | elektronički upis      |
| eu /              | 26.06.2018 | elektronički upis      |
| eu /              | 27.06.2019 | elektronički upis      |
| eu /              | 30.08.2020 | elektronički upis      |
| eu /              | 28.08.2021 | elektronički upis      |

Sudska pristojba po Tar. br. 29. st. 3. Uredbe o tarifi sudskih  
pristojbi (NN br. 53/19 i 92/2021 ), za izvadak iz sudskog  
registra u iznosu od 5.00 Kn naplaćena je elektroničkim putem.

Izrađeno: 2022-01-21 09:02:24  
Podaci od: 2022-01-21Stranica: 3 od 4  
D004



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

Elektronički zapis  
Datum: 21.01.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički  
potpisana certifikatom:  
CN=sudreg, L=ZAGREB,  
O=MINISTARSTVO PRAVOSUDA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00870-ErDW6-Zvxvf-y5NiO-acyla  
Kontrolni broj: 7FDcv-8aG8K-59gRL-hEcI4

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.

Isto možete učiniti i na web stranici

[http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola\\_izvornika/](http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/) unosom gore navedenog broja  
zapisa i kontrolnog broja dokumenta.

U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument  
identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave  
potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvotka.

Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

Izrađeno: 2022-01-21 09:02:24  
Podaci od: 2022-01-21

D004  
Stranica: 4 od 4

**A.1.2. RJEŠENJE O POSTAVLJANJU PROJEKTANTA**

**Domagoj Novoselac, mag.ing.mech.** postavljen je za projektanta na poslovima i radnim zadacima izrade glavnog projekta strojarskih termotehničkih instalacija.

|                        |                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GRAĐEVINA:             | <b>DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE SUKOŠAN<br/>Josipa Peričića Prosvjetitelja 15<br/>23 206 Sukošan</b> |
| INVESTITOR:            | <b>OSNOVNA ŠKOLA SUKOŠAN<br/>Josipa Peričića Prosvjetitelja 15<br/>23 206 Sukošan</b>           |
| FAZA PROJEKTA:         | <b>GLAVNI PROJEKT<br/>1. IZMJENA I DOPUNA</b>                                                   |
| BROJ TEH.<br>DNEVNIKA: | <b>TD-STR-800-24</b>                                                                            |

**O b r a z l o ž e n j e:**

Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera: **DOMAGOJ NOVOSELAC, mag.ing.mech.**  
Ovlašteni inženjer strojarstva br. 2021

Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera: klasa UP/I-310-01/18-01/6

Imenovani ima stručnu spremu: VSS, završen Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu.

Direktor:

Petar Bugarić, dipl.ing.stroj.

Split, svibanj 2024. godine

**A.1.3. IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA**

kojom projektant potvrđuje da je ovaj glavni projekt strojarskih termotehničkih instalacija usklađen s:

- Prostorni plana uređenja Općine Sukošan ("Službeni glasnik Zadarske županije" br. 06/04, „Službeni glasnik općine Sukošan“ br.10/06),
- Izmjene i dopune Prostornog plana uređenja Općine Sukošan („Službeni glasnik općine Sukošan“ br. 01/08),
- Izmjene i dopune Prostornog plana uređenja Općine Sukošan („Službeni glasnik općine Sukošan“ br. 06/11),
- Izmjene i dopune Prostornog plana uređenja Općine Sukošan („Službeni glasnik općine Sukošan“ br. 05/14),
- Izmjene i dopune Prostornog plana uređenja Općine Sukošan („Službeni glasnik općine Sukošan“ br. 02/16),
- Izmjene i dopune Prostornog plana uređenja Općine Sukošan („Službeni glasnik općine Sukošan“ br. 01/20).

-svim ostalim zakonima, normama i propisima važećim i primijenjenim u Republici Hrvatskoj za takvu vrstu građevine i instalacija.

OVLAŠTENI PROJEKTANT:

**DOMAGOJ NOVOSELAC, mag.ing.mech.**

Split, svibanj 2024. godine

## B. TEHNIČKI DIO

GRAĐEVINA: **DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE SUKOŠAN**  
**Josipa Peričića Prosvjetitelja 15**  
**23 206 Sukošan**

INVESTITOR: **OSNOVNA ŠKOLA SUKOŠAN**  
**Josipa Peričića Prosvjetitelja 15**  
**23 206 Sukošan**

FAZA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**  
**1. IZMJENA I DOPUNA**

BROJ TEH.  
DNEVNIKA: **TD-STR-800-24**

## **B.0. ZAJEDNIČKI TEHNIČKI OPIS**

OVLAŠTENI  
PROJEKTANT: **DOMAGOJ NOVOSELAC, mag.ing.mech.**

Split, svibanj 2024. godine

## Opis građevine

Ovim zahvatom se planira dogradnja zgrade Osnovne škole Sukošan, spajanjem postojeće osnovne škole, koja je u projektu prikazana pod postojeće, pomoću mosta s novoprojektiranim aneksom koji je u projektu označen pod novo. Planirana građevina se sastoji od 4 etaže: prizemlje, prvi kat, polukat i drugi kat. Zatečena prostorna organizacija te izgradnja novog objekta svojim pozicioniranjem omogućavaju pravilnu orijentaciju školskih sadržaja. Na ovu lokaciju planiran je smještaj nove građevine s 8 učionica, PVN-om, knjižnicom i pratećim prostorima.

## Smještaj građevine na građevnoj čestici

Katastarska čestica broj 7136, katastarske općine Sukošan, se nalazi u izgrađenom dijelu građevinskog područja prema kartografskom prikazu 1 – Korištenje i namjena površina, a po kartografskom prikazu 4a. – Građevinsko područje naselja i izdvojena građevinska područja van naselja Sukošan i Debeljak, spada pod namjenu D4 (javna i društvena namjena - školska).

Smještaj građevine na građevnoj čestici je u skladu s dokumentima prostornog uređenja, unutar površine koja je određena za izgradnju, odnosno min. 3,0 m udaljena od međa susjednih građevnih čestica, udaljenost građevinskog od regulacijskog pravca iznosi - 5,0m, iznimno, do 20% građevnog pravca rekonstruirane škole u Sukošanu može se smjestiti do 1,5 m od regulacijskog pravca kako bi se omogućila izgradnja novih učionica a da iste ne naruše postojeći arhitektonski i funkcionalni koncept postojeće škole, min. širina građevinske čestice na mjestu građ. pravca je veća od 12,0m.

Visina zgrade iznosi 16,90 m, PR+3. Navedeni uvjeti za maksimalnu visinu građevine se ne odnose na sakralne građevine (crkva), škole i sportske dvorane, gdje je dopušteno odstupanje sukladno funkcionalnim i oblikovnim karakteristikama građevine, sukladno Prostornom planu.

## Namjena građevine

Namjena prostora u zgradi planiranoj ovim projektom je obrazovna, školska. Novi aneks Osnovne škole Sukošan sadrži osam učionica razredne nastave sa kapacitetom od 240 učenika od prvog do četvrtog razreda.

## Način priključenja na prometnu infrastrukturu



Objekt ima dva kolno-pješačka pristupa. Jedan se preko ulice Josipa Peričića Prosvijetitelja iz smjera jugozapada spaja na Jadransku magistralu. Drugi pristup je preko Ulice Vidakovića prema smjeru sjeverozapada. Promet u mirovanju za planirani i postojeći objekt planiran je uz jugoistočno pročelje postojeće škole. Prema PPUO Sukošan za objekte obrazovne namjene, točnije škole, potrebno je na čestici osigurati jedno parkirno mjesto po jednoj učionici i dobivenom broju, s obzirom na broj učionica, dodati još osam parkirnih mjesta. U konkretnom slučaju planiraju se 26 parkirnih mjesta.

#### Način priključenja na komunalnu infrastrukturu

Predviđenom gradnjom predviđa se izvedba instalacija vode, kanalizacije, struje, grijanja, klimatizacije i ventilacije prostora. Predviđa se priključenje građevine na gradsku vodovodnu, kanalizacijsku i elektro mrežu, sukladno uvjetima nadležne komunalne službe kao i na razvod telekomunikacijske mreže. Projektom vodovoda i kanalizacije obuhvatit će se: razvod tople i hladne vode, odvodnja fekalne i oborinske vode. Zgrada će se priključiti na električne instalacije jake i slabe struje, telekomunikacija, te gromobrana.

Zgrada će se priključiti na električne instalacije jake i slabe struje, telekomunikacija te gromobrana.

Režim odlaganja i zbrinjavanja otpada biti će prema uvjetima komunalne službe za predmetno područje.

GRAĐEVINA: **DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE SUKOŠAN**  
**Josipa Peričića Prosvjetitelja 15**  
**23 206 Sukošan**

INVESTITOR: **OSNOVNA ŠKOLA SUKOŠAN**  
**Josipa Peričića Prosvjetitelja 15**  
**23 206 Sukošan**

FAZA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**  
**1. IZMJENA I DOPUNA**

BROJ TEH.  
DNEVNIKA: **TD-STR-800-24**

## **B.1. PROJEKTNI ZADATAK**

OVLAŠTENI  
PROJEKTANT: **DOMAGOJ NOVOSELAC, mag.ing.mech.**

Split, svibanj 2024. godine

## PROJEKTNI ZADATAK

Grijanje i hlađenje izvesti preko VRV/VRF (eng. Variable Refrigerant Flow) sustava koji rade na principu dizalice topline zrak-zrak i spadaju u obnovljive izvore energije.

U pojedinim prostorima će se osigurati mehanička tlačno-odsisna i odsisna jednokanalna ventilacija.

Kao podloge za projektiranje koristiti će se arhitektonsko - građevinski nacrti izrađeni od strane glavnog projektanta Iva Letilović, dipl.ing.arh.

Pri izradi projektne dokumentacije pridržavati se zakona, normi i propisa važećih i primijenjenih u Republici Hrvatskoj.

Investitor:

GRAĐEVINA: **DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE SUKOŠAN**  
**Josipa Peričića Prosvjetitelja 15**  
**23 206 Sukošan**

INVESTITOR: **OSNOVNA ŠKOLA SUKOŠAN**  
**Josipa Peričića Prosvjetitelja 15**  
**23 206 Sukošan**

FAZA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**  
**1. IZMJENA I DOPUNA**

BROJ TEH.  
DNEVNIKA: **TD-STR-800-24**

## B.2. TEHNIČKI OPIS

OVLAŠTENI  
PROJEKTANT: **DOMAGOJ NOVOSELAC, mag.ing.mech.**

Split, svibanj 2024. godine

**B.2.1. Općenito**

Glavni projekt strojarskih termotehničkih instalacija izrađen je na osnovu:

- Projektnog zadatka
- Podloga za projektiranje – arhitektonskih nacrti izrađenih od strane ureda ovlaštenog arhitekta Iva Letilović, dipl.ing.arh.
- Razgovora, dogovora i usuglašavanja sa Investitorom i Glavnim projektantom

Pri izradi projektne dokumentacije poštivani su zakoni, norme i propisi važeći u Republici Hrvatskoj te ostala pravila struke za projektiranje pojedine vrste instalacija.

Osnovna škola se sastoji od etaže prizemlja, 1.kata, polukata i 2.kata.

**B.2.2. Projektni uvjeti**

Osnovni podaci (vanjski projektni parametri) za dimenzioniranje termotehničkih instalacija su slijedeći:

|                                  | <b>Zima</b> | <b>Ljeto</b> |
|----------------------------------|-------------|--------------|
| Vanjska projektna temperatura °C | - 4,6       | +30,7        |
| Relativna vlažnost %             | 85          | 50           |

Unutarnji projektni parametri ( unutarnje temperature ) u grijanim prostorima:

| <b>Naziv prostorije</b>                 | <b>Temperatura</b> |
|-----------------------------------------|--------------------|
| Učionice, zbornica, knjižnica, kabineti | 20°C               |
| Ulazni hall, hodnici                    | 18°C               |
| Tehnički i pomoćni prostori             | min. 5°C           |

Unutarnji projektni parametri ( unutarnje temperature ) u hlađenim ( klimatiziranim ) prostorima:

| <b>Oznaka prostora</b>                  | <b>Temperatura</b> |
|-----------------------------------------|--------------------|
| Učionice, zbornica, knjižnica, kabineti | 26°C               |
| Ulazni hall, hodnici                    | 28°C               |

Izračun transmisijskih gubitaka topline prostorija koje se griju vršiti prema DIN 4701 HRN EN 12831/2004: Sustavi grijanja u građevinama – postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja ( EN 12831/2003 ), temeljem vanjskih i unutarnjih projektnih parametara, te koeficijenata prolaza topline građevinskih konstrukcija i vrsta ostakljenja prema podacima iz arh- građevinskog projekta.

Unutarnji projektni parametri (broj izmjena, odnosno količine zraka) u mehanički ventiliranim prostorima:

| Oznaka prostora    | Količina svježeg / otpadnog zraka       |
|--------------------|-----------------------------------------|
| Zbornica           | 500/500 m <sup>3</sup> /h               |
| Knjižnica          | 1200/1200 m <sup>3</sup> /h             |
| PVN+TRIBINE/HODNIK | 2300/2300 m <sup>3</sup> /h             |
| Sanitarije         | 50m <sup>3</sup> /h,tuš,školjka, pisoar |
| Spremišta          | Odsis min 0,5 izmj./h                   |

U svim prostorijama s odsisnom ventilacijom, svježi zrak se nadoknađuje direktno preko vanjskih otvora (prozori, vrata) ili neposredno preko susjednih prostorija (preko rešetki u vratima).

Unutarnji projektni parametri (kriteriji razine buke – DIN 4109):

| Naziv prostorije                        | Razina buke<br>dB(A) |
|-----------------------------------------|----------------------|
| Učionice, zbornica, knjižnica, kabineti | 35                   |
| Ulazni hall, hodnici                    | 50                   |
| Sanitarije                              | 50                   |
| Tehnički i pomoćni prostori             | 60                   |

Dopuštena emisija zvuka na okolinu – zona mješovite, pretežito stambene namjene:

| Vanjska buka | dB(A) |
|--------------|-------|
| Danju        | 55    |
| Noću         | 45    |

Pri izradi projektne dokumentacije poštivati zakone, norme i propise važeće u Republici Hrvatskoj, te pravila struke za projektiranje pojedine vrste instalacija.

### B.2.3. Instalacija grijanja i hlađenja

Grijanje i hlađenje Osnovne škole u Sukošanu je predviđeno preko tri aerotermalne dizalice topline sa direktnom ekspanzijom radne tvari. Sustav se zasniva na već poznatim principima rada, ali koji zahvaljujući sofisticiranoj mikroprocesorskoj tehnologiji i najnovijim dostignućima u rashladnoj tehnici omogućava hlađenje i grijanje uz minimalni utrošak električne energije. Osnovne značajke ovog sustava su:

- pouzdanost i ekonomičan rad i u režimu grijanja ( zima ) i hlađenja ( ljeta )
- pojedinačna regulacija temperature u prostoru
- izbor optimalnog režima rada ovisno o zahtjevima
- fleksibilnost u radu ( prilagodljivost kapaciteta rada stvarnim potrebama, ovisno o vanjskoj temperaturi, broju prostora koji su u funkciji, uključenosti ili isključenosti pojedinog unutarnjeg uređaja
- maksimalna dužina pojedine dionice ide do 45 m, maksimalna visinska razlika unutarnje i vanjske jedinice do 110 m, maksimalna visinska udaljenost najviše i najniže jedinice 50 m, a ukupna duljina cjevovoda do 220 m
- optimalna potrošnja električne energije ovisno o opterećenju ( potrošnja električne energije i angažirana električna snaga su proporcijonalni stvarnim potrebama - npr. potreba za 60% nazivnog kapaciteta znači cca. i angažiranost 60% električne snage )
- mogućnost dogradnje ( proširenja ) sustava unutar određenih granica ( 50-130 % )
- nema opasnosti od zamrzavanja
- jednostavnost regulacije

Princip rada je slijedeći: uz pomoću jednog multi - varijabilnog senzora PI pritiska kontrolira se sustav, na način da se stalno osjeća pritisak radnog medija R410A u sustavu, a koji ovisi o broju uključenih - isključenih unutarnjih uređaja i temperaturama vanjskog zraka, pri čemu se radni režim kompresora stalno mijenja unutar optimalnih granica. Naime, promjenom broja okretaja kompresora mijenja mu se tzv. "dobavni volumen", a time i pritisak isparavanja i kondenzacije, odnosno apsorbirana snaga kompresora. Promjena broja okretaja se vrši pomoću tzv. "frekventnog regulatora", koji na osnovu zahtjeva mijenja frekvenciju električne struje kojom se napaja kompresor unutar granica od 30-116 Hz ( 2900-6750 o/min ).

Ovi sustavi grijanja i hlađenja se sastoje od dva dijela:

-vanjske kompresorsko-kondenzatorske (isparivačke) jedinice smještene u vanjskom prostoru (vidi nacрте).

-unutrašnjih jednosmjernih i četverosmjernih kazetnih jedinica, kanalnih jedinica razmještenih u prostore koji se griju tj. hlade (vidi nacрте).

Upravljanje unutrašnjim jedinicama je preko zasebnih žičanih upravljača koji se postavljaju na zidove unutar prostora u kojima se nalaze jedinice.

Vanjske jedinice sustava se smještaju na vanjski otvoreni prostor na sjeveroistočnom dijelu parcele, na zasebne betonske temelje (12 cm AB ploča).

Na svim ugrađenim unutrašnjim jedinicama se osigurava pristup radi čišćenja filtera zraka.

Cjevovod za razvod radnog medija R410A između vanjskih i unutarnjih jedinica ( bakreni i toplinski izolirani ) je u vanjskom dijelu dodatno obložen Al trakom. Freonske cijevi se od dizalice topline do ulaza u objekt vode u zemlji u zaštitnoj kanalizacijskoj cijevi.

Sve cijevi se moraju propisno izolirati i zaštititi od vanjskih utjecaja.

Cjevovodi za razvod radnog medija R410A između vanjskih i unutarnjih jedinica ( bakreni i toplinski izolirani ) se unutar objekta vode u instalacijskim šahtama, pregradnim zidovima,

šlicevima i vidljivo pod stropom. Sustavom račvi ( engl. "REFNET Joints" ) i distributora ( engl. "REFNET headers" ) rashladni medij R410A se distribuira do svake unutarnje jedinice.

Sa svakog unutarnjeg uređaja se odvodi kondenzat slobodnim padom pomoću odgovarajuće kondenzne mreže od PPR cijevi do spoja sifone umivaonika ili na upojne bunare u prizemlju objekta. Svi spojevi na fekalnu odvodnju se moraju izvesti preko sifona radi sprječavanja povrata neugodnih mirisa u prostor.

Upravljanje, kao i regulacija rada unutarnjih jedinica omogućena je preko lokalnih zidnih žičanih upravljača. Predviđena je ugradnja i glavnog upravljača preko kojega je moguće ograničiti uporabu svake unutrašnje jedinice.

#### B.2.4. Instalacija mehaničke tlačno-odsisne ventilacije

U prostoru zbornice, knjižnice i za prostor PVN+TRIBINE se osigurava tlačno odsisna mehanička ventilacija preko horizontalnih podstropnih rekuperatora zraka, a za prostor zbornice preko samostojećeg rekuperatora. Rekuperatori topline su uređaji koji imaju funkciju uštede energije na način da energiju sadržanu u otpadnom zraku predaju svježem zraku u cilju uštede energije. Izmjenjivači topline imaju temperaturnu efikasnost od minimalno 70% s čime se značajno štedi energija. Usis svježeg i ispuh otpadnog zraka je preko fasadnih žaluzina sa zaštitnom mrežicom na sjeveroistočnoj fasadi škole.

Distribucija zraka po prostoru je preko tlačno odsisnih ventilacijskih rešetki.

Upravljanje radom mehaničke ventilacije je preko zasebnih zidnih žičanih upravljača.

#### B.2.5. Instalacija mehaničke odsisne jednokanalne ventilacije

Odsisna mehanička ventilacija je postavljena u svim sanitarijama i u tehničkim i pomoćnim prostorima gdje se otpadni zrak iz prostora odsisava preko odsisnih ventilacijskih rešetki/ zračnih ventila. Upravljanje odsisnim ventilatorom je preko prekidača svjetla/senzora na ulazu u sanitarije. Ispuh otpadnog zraka je preko fasadne protukišne žaluzine sa zaštitnom mrežicom na sjeveroistočnom pročelju.

#### B.2.6. Zaštita od požara

Na mjestima gdje ventilacijski kanali prolaze iz jednog u drugi požarni sektor ili na mjestima gdje je potrebno spriječiti horizontalni i vertikalni prijenos požara, postavljaju se protupožarne elektromotorne zaklopke vatrootpornosti 90 minuta (FD za kvadratne kanale i FDC za spiro kanale ili odgovarajući proizvod drugog proizvođača). Svrha protupožarnih motornih zaklopki je da spriječe prijenos požara iz jednog u drugi požarni sektor.

Aktiviranje zaklopki je moguće ručno ( na samoj zaklopci – potrebno radi periodičke provjere ispravnosti od ovlaštene osobe ), toplinski ( putem rastalnog toplinskog okidača ), te daljinski ( automatski – putem vatrodojavnog sustava ). Zaklopke su opremljene krajnjim kontaktima za indicaciju položaja ( otvoreno / zatvoreno ) i elektromotorom.

Napajanje i upravljanje zaklopkama ( otvaranje i zatvaranje ) vrši se iz vatrodojavne centrale. Pored zatvaranja protupožarnih zaklopki vatrodojavna centrala u alarmnom režimu rada djeluje i na prekid rada ventilatora ventilacijskih uređaja i odsisnih ventilatora - osim u sustavima ventilacije koji su u funkciji protupožarne zaštite ( ventilacija zapornica ).

- Funkcija rada protupožarnih zaklopki je sljedeća:

a ) U normalnom pogonu (kod otvorene PP zaklopke), na zaklopku (EMP) je dovedeno napajanje, koje svojim djelovanjem nadjača povratnu oprugu i drži PP zaklopku otvorenom.



- b ) U alarmnom stanju, za zatvaranje PP zaklopke, potrebno je prekinuti dovod el. napajanja na EMP PP zaklopke, čime povratna opruga ugrađena u elektromotorni pogon PP zaklopke vraća zaklopke u zatvoreni položaj. To je iskorišteno i za zatvaranje svih zaklopki u slučaju požara.
- c ) Proradom javljača vatrodjave u pojedinom prostoru ( zoni ) šalje se informacija o proradi javljača na vatrodjavnu centralu. Tada vatrodjavna centrala svojim djelovanjem (otvaranjem pripadnog kontakta ) utiče na zatvaranje PP zaklopki
- d ) Samo zatvaranje PP zaklopki treba biti izvedeno tako da se pri pojavi požara, posredstvom vatrodjavne centrale zatvaraju sve PP zaklopke istovremeno unutar građevine i prekida rad svih ventilatora
- e ) Status svake pojedine PP zaklopke vodi se na vatrodjavni sustav u sklopu posebnog projekta

Prirodna ventilacija pojedinih prostora koji predstavljaju zasebni požarni sektor se odvija preko protupožarnih ekspanzirajućih rešetki koje su ugrađuju pri dnu i pri vrhu vrata. Protupožarne ekspanzirajuće rešetke se sastoje od kućišta i ekspanzirajuće smjese koja pri višim temperaturama ekspanzira i na taj način blokira prolaz zraku tj. dimu i plamenu u cilju blokade prijenosa požara iz jednog u drugi požarni sektor.

Pojedini ventilacijski kanali koji prolaze kroz više požarnih sektora se mjestimično oblažu vatrootpornim negorivim elementima (negorive protupožarne ploče kategorije EI90 kao PROMATECT ili odgovarajući proizvod drugog proizvođača) u svrhu spriječavanja prijenosa požara iz jednog u drugi požarni sektor.

Na evakuacijskim putevima je predviđena dodatna izolacija ventilacijskih kanala od negorivog materijala – mineralne vune u oblozi od Al-folije ili Al-lima ( izolacija u pločama ), negoriva A1 prema DIN 4102 dio I, proizvedena u AS kvaliteti ( AGI Q 135 ),  $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$  ili sa vatrootpornom izolacijom, sukladno HRN DIN 4102 ( izolacija u pločama, vatrootpornost 90 minuta – ili ovisno o potrebi, klasa zapaljivosti A1 ), proizvod kao PROMAT tip PROMATECT ( ili odgovarajući tip drugog proizvođača ).

Svi ventilacijski kanali, cijevi i kabeli na mjestima prolaska iz jednog u drugi požarni sektor se požarno brtve protupožarnom prevlakom (PROMASTOP ili odgovarajućim proizvodom drugog proizvođača) iste požarne otpornosti kao i požarni zid kroz koji prolaze u duljini  $l=0,5\text{m}$  sa svake strane požarnog zida.

Ovlašteni projektant:

**Domagoj Novoselac, mag.ing.mech.**

Split, svibanj 2024. godine

GRAĐEVINA: **DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE SUKOŠAN**  
**Josipa Peričića Prosvjetitelja 15**  
**23 206 Sukošan**

INVESTITOR: **OSNOVNA ŠKOLA SUKOŠAN**  
**Josipa Peričića Prosvjetitelja 15**  
**23 206 Sukošan**

FAZA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**  
**1. IZMJENA I DOPUNA**

BROJ TEH.  
DNEVNIKA: **TD-STR-800-24**

### **B.3. TEHNIČKI PRORAČUN**

OVLAŠTENI  
PROJEKTANT:

**DOMAGOJ NOVOSELAC, mag.ing.mech.**

Split, svibanj 2024. godine

### B.3.1. Proračun gubitaka topline

Proračun transmisijских i ventilacijskih gubitaka topline za sve prostore unutar građevine izveden je računalnim programom i dan je u prilogu proračuna. Projektni uvjeti su:

- vanjska projektna temperatura:  $t_v = -4,6^{\circ}\text{C}$
- relativna vlažnost:  $\varphi = 85\%$
- objekt: samostojeći, pojedinačni
- predio: normalan, sa jakim vjetrom (6 m/s)

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 sa 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,
- $\Theta_e$  [°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,
- $\Theta_e$  [°C] vanjska projektna temperatura.

Dodatni toplinski učin za ponovno zagrijavanje zgrade računa se prema:

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

gdje je:

- $A_i$  [m<sup>2</sup>] površina poda grijane prostorije,
- $f_{RH,i}$  korekcijski faktor ovisan o vremenu ponovnog zagrijavanja.

Proračun gubitaka topline izvršen je računalnim programom INTEGRA – CAD firme IMPULS SOFT – Rijeka.

Detaljan proračun se nalazi u arhivi projektanta.

### B.3.2. Proračun dobitaka topline

Proračun dobitaka topline izvršen je po programu INTEGRA – CAD firme IMPULS SOFT – Rijeka, po VDI 2078. ), prema slijedećim ulaznim podacima:

- vanjska projektna temperatura:  $t_v = +30,7^{\circ} \text{C}$
- relativna vlažnost:  $\varphi = 50 \%$
- koeficijenti prolaza topline građevinskih konstrukcija i vrsta ostakljenja: prema podacima iz arh-građevinskog projekta

Detaljan proračun se nalazi u arhivi projektanta.

Ovlašteni projektant:

**Domagoj Novoselac, mag.ing.mech.**

Split, svibanj 2024. godine

GRADEVINA: DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE SUKOŠAN  
Josipa Peričića Prosvjetitelja 15  
23 206 Sukošan

INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA SUKOŠAN  
Josipa Peričića Prosvjetitelja 15  
23 206 Sukošan

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
1. IZMJENA I DOPUNA

BROJ TEH.  
DNEVNIKA: TD-STR-800-24

#### **B.4. PRIKAZ PRIMJENJENIH PROPISA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA ZAŠTITU OD POŽARA**

OVLAŠTENI  
PROJEKTANT:

**DOMAGOJ NOVOSELAC, mag.ing.mech.**

Split, svibanj 2024. godine

Tehnička rješenja za zaštitu od požara:

U svrhu zaštite života radnika i 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 primjenjenih pravilnika i tehničkih propisa".

OPĆENITO:

- Sva ugrađena oprema i materijal mora imati odgovarajuće ateste. Kompletna oprema i cjevovodi predviđeni su od atestiranog materijala, garantiranih svojstava u pouzdanog izdržavanja radnih tlakova instalacije.
- Cjelokupna građevina, a posebno građevinski elementi kao što su protupožarna vrata i požarna zaštita ventilacijskih kanala i ventilatora u sustavu ventilacije moraju biti izvedeni iz atestiranog materijala i sklopova i moraju udovoljavati svim propisanim tehničkim zahtjevima.
- Da bi se izbjegle opasne situacije rukovatelji se moraju upoznati s instalacijom i njezinom funkcijom, a instalacija mora biti izvedena u skladu s propisima i od materijala i uređaja koji su atestirani.
- Aktivne mjere zaštite od požara obuhvaćene projektom vodovoda i kanalizacije, sprinklera i elektroinstalacija, a to su postava protupožarnih aparata za gašenje prahom u svim strojarnicama, te hidrantskom mrežom i sprinkler instalacijom i nisu dio ovog projekta.
- Od strojarskih instalacija na objektu ne postoji opasnost od izbijanja požara, jer svi mediji i materijali od kojih se sastoji instalacija ne gore i vatrootporni su.
- Mogućnost izbijanja požara postoji na električnim dijelovima uređaja, no ti su proizvodi ispitani i atestirani za siguran rad.
- Instalacije grijanja, klimatizacije i ventilacije se trebaju izvesti prema tehničkim uvjetima datim u projektu i prema propisima za takvu vrstu instalacija.
- Za sve uređaje i postrojenja u objektu su potrebni atesti kao dokaz kvalitete ugrađene opreme i materijala.

**PRIMJENJENA TEHNIČKA RJEŠENJA:**

- Oprema i materijali u instalaciji grijanja i hlađenja su od negorivih metalnih materijala.
- Svi ventilacijski kanali dovodnog i odvodnog zraka se izrađuju od pocinčanog čeličnog lima koji ne podržava gorenje
- Svi elementi za distribuciju ( dovod i odvod ) zraka se izrađuju od čeličnog ili aluminijskog lima koji ne podržava gorenje
- Ventilatori sustava ventilacije i klimatizacije opremljeni su termičkom zaštitom motora.
- Cjelokupna građevina, a posebno građevinski elementi kao što su protupožarna vrata i požarna zaštita ventilacijskih kanala i ventilatora u sustavu ventilacije moraju biti izvedeni iz atestiranog materijala i sklopova i moraju udovoljavati svim propisanim tehničkim zahtjevima.
- Prodori cjevovoda na prolazu kroz dva različita požarna sektora ( zone ) se požarno brtve.
- Izolacija freonskih cjevovoda „VRF“ sustava, predviđena je: u instalacijskim šahtovima i spuštenim stropovima od elastomerne cijevne izolacije ( otpornost na vatru klase B prema HRN EN 13501-1 i to B-s3, d2).
- Na granicama različitih požarnih sektora ( zona ) u ventilacijskim kanalima ( svi kanali pravokutnog presjeka i okrugli kanali ), ugrađuju se protupožarne zaklopke,

vatrootpornosti 90 minuta., sa pravovaljanim HR atestima. Aktiviranje zaklopki je moguće ručno ( na samoj zaklopki – potrebno radi periodičke provjere ispravnosti od ovlaštene osobe ), toplinski ( putem rastalnog toplinskog okidača ), te daljinski ( automatski – putem vatrodojavnog sustava ). Zaklopke su opremljene krajnjim kontaktima za indicaciju položaja ( otvoreno / zatvoreno ) i elektromotorom.

- Napajanje i upravljanje zaklopkama ( otvaranje i zatvaranje ) vrši se iz vatrodojavne centrale.

Pored zatvaranja protupožarnih zaklopki vatrodojavna centrala u alarmnom režimu rada djeluje i na prekid rada ventilatora ventilacijskih uređaja i odsisnih ventilatora

- Funkcija rada protupožarnih zaklopki je sljedeća:

a ) U normalnom pogonu (kod otvorene PP zaklopke), na zaklopku (EMP) je dovedeno napajanje, koje svojim djelovanjem nadjača povratnu oprugu i drži PP zaklopku otvorenom.

b ) U alarmnom stanju, za zatvaranje PP zaklopke, potrebno je prekinuti dovod el. napajanja na EMP PP zaklopke, čime povratna opruga ugrađena u elektromotorni pogon PP zaklopke vraća zaklopke u zatvoreni položaj. To je iskorišteno i za zatvaranje svih zaklopki u slučaju požara.

b ) Proradom javljača vatrodojave u pojedinom prostoru ( zoni ) šalje se informacija o proradi javljača na vatrodojavnu centralu. Tada vatrodojavna centrala svojim djelovanjem (otvaranjem pripadnog kontakta ) utiče na zatvaranje PP zaklopki

c ) Samo zatvaranje PP zaklopki treba biti izvedeno tako da se pri pojavi požara, posredstvom vatrodojavne centrale zatvaraju sve PP zaklopke istovremeno unutar građevine i prekida rad svih ventilatora

d ) Status svake pojedine PP zaklopke vodi se na vatrodojavni sustav u sklopu posebnog projekta

- Na mjestima gdje je to potrebno, pojedine dionice ventilacijskih kanala između granica požarnih zona izoliraju se vatrootpornom izolacijom, sukladno HRN DIN 4102 ( izolacija u pločama, vatrootpornost 90 minuta – ovisno o potrebi, klasa zapaljivosti A1 ), proizvod kao PROMAT, tip PROMATECT ( ili odgovarajući tip drugog proizvođača ).
- Izolacija ventilacijskih kanala dovodnog hlađenog zraka predviđena je: pod stropovima, – elastomerna izolacija debljine 10 mm s parnom branom sa samoljepljivom površinom zaštićenom silikoniranim filmom - faktor otpora na difuziju vodene pare po EN 12086  $\mu \geq 7.000$  ( ili odgovarajući tip drugog proizvođača )
- Na evakuacijskim putevima predviđena je dodatna izolacija ventilacijskih kanala od negorivog materijala – mineralne vune u oblozi od Al-folije ili Al-lima ( izolacija u pločama ), negoriva A2 prema DIN 4102 dio I, proizvedena u AS kvaliteti ( AGI Q 135 ),  $\lambda = 0,040$  W/mK ili sa vatrootpornom izolacijom, sukladno HRN DIN 4102 ( izolacija u pločama, vatrootpornost 90 minuta – ili ovisno o potrebi, klasa zapaljivosti A1 ), proizvod kao PROMAT tip PROMATECT ( ili odgovarajući tip drugog proizvođača ).
- Freonske i čelične cijevovode na prolazu kroz dva različita požarna sektora ( zone ) je potrebno požarno brtviti i premazati protupožarnim kitom u duljini od 50 cm s obje strane zida - ( atestirani sustav sa odgovarajućim materijalom: protupožarna prevlaka bez otapala, neosjetljiva na vlagu, vodonepropusna, ne propušta ulje).

- Svi elementi za distribuciju ( dovod i odvod ) zraka unutar građevine se izrađuju od čeličnog ili aluminijskog lima koji ne podržava gorenje
- Ventilatori sustava ventilacije i klimatizacije opremljeni su termičkom zaštitom motora.
- Na objektu su predviđeni „VRV/VRF“ sustavi za grijanje i hlađenje objekta
- Radna tvar kod VRV/VRF sustava (R410A) integriranih procesa je negoriva, ekološkog sastava, i nije uzročnik požara ili eksplozije. Korištena radna tvar kruži u integriranom rashladnom procesu sa deklariranom nepropusnošću, potvrđenom odgovarajućim atestom. Korištena radna tvar ispuštena u okolinu nije štetna za zdravlje, a njen kemijski sastav onemogućava uništavanje ozona.
- Potrebna količina freona u svim rashladnim uređajima je tvornički prednapunjena i u slučaju pojave istjecanja plina iz njih potrebno je obavezno pronaći mjesto na kojem je freon iscurio te to mjesto odgovarajuće stručno sanirati. Prije toga potrebno je kompletnu količinu preostalog freona vakumirati i uskladištiti u boce od strane stručnog i ovlaštenog serviseru te nakon toga raditi potrebni zahvat zamjene pojedinih dijelova i slično. Instalacija je izvedena od materijala propisanih obzirom na maksimalno moguće pogonske tlakove i osigurana ugradnjom sigurnosnih ventila podešenih na odgovarajući tlak ispuštanja. Svi rotirajući dijelovi uređaja kao i dijelovi pod električnim naponom su zaštićeni i nepristupačni u normalnom rukovanju.
- Radna tvar integriranog rashladnog procesa negoriva je, ekološkog sastava, i nije uzročnik požara ili eksplozije. Korištena radna tvar kruži u integriranom rashladnom procesu sa deklariranom nepropusnošću, potvrđenom odgovarajućim atestom. Korištena radna tvar ( R 32 ) ispuštena u okolinu nije štetna za zdravlje, a njen kemijski sastav onemogućava uništavanje ozona. Potrebna količina freona u svim rashladnim uređajima je tvornički prednapunjena i u slučaju pojave istjecanja plina iz njih potrebno je obavezno pronaći mjesto na kojem je freon iscurio te to mjesto odgovarajuće stručno sanirati. Prije toga potrebno je kompletnu količinu preostalog freona vakumirati i uskladištiti u boce od strane stručnog i ovlaštenog serviseru te nakon toga raditi potrebni zahvat zamjene pojedinih dijelova i slično. Instalacija je izvedena od materijala propisanih obzirom na maksimalno moguće pogonske tlakove i osigurana ugradnjom sigurnosnih ventila podešenih na odgovarajući tlak ispuštanja. Svi rotirajući dijelovi uređaja kao i dijelovi pod električnim naponom su zaštićeni i nepristupačni u normalnom rukovanju.
- Radna tvar ( R32 ) integriranog procesa dizalice topline u sustavima podnog grijanja je sukladno međunarodnoj normi HRN ISO 817 deklarirana kao:  
jednokomponentan spoj organskog podrijetla, skupine HFC ( fluorirani ugljikovodici, eng. hydrofluorocarbons ), odnosno djelomično halogenirani derivati zasićenih ugljikovodika koji sadrže vodik i ne sadrže klor ( R-32 ili HFC-32 je difluoromethane, CH<sub>2</sub>F<sub>2</sub> ), sigurnosne klasifikacije A2L, klasifikacije po otrovnosti klase A ( klasa A označava radne tvari za koje nije utvrđena toksičnost, na koncentracijama manjim ili jednakim 400 ppm ). Klasifikacija po zapaljivosti klase 2L ( niže zapaljivosti eng. mildly flammable ) ( klasa zapaljivosti 2L označava radne tvari s brzinom napredovanja plamena ≤ 10 cm/s )  
  
Korištena radna tvar ( R32 ) se nalazi u maloj količini, u integriranom kružnom procesu sa deklariranom nepropusnošću, potvrđenom odgovarajućim atestom.
- Prekoračenje dopuštenog tlaka u rashladnim sustavima onemogućeno je ugradnjom sigurnosnih ventila odgovarajućeg presjeka podešenih na odgovarajući tlak ispuštanja.



PRIMJENJENI PROPISI:

- Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN RH br.29/13, 87/15)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave i rade (NN RH br. 145/04)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN RH br. 29/13)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN RH br. 39/06)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN RH br. 03/07)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN RH br. 110/2008)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN RH br. 128/15, 70/18, 73/18, 86/18)
- ÖNORM H 6003: Ventilacijska postrojenja za garaže - osnove, projektiranje, dimenzioniranje ( 2010 )
- OIB-Smjernica 2.2, Protupožarna zaštita u garažama, natkrivenim parkirnim mjestima i parkirnim etažama (Izdanje listopad 2011.),,
- Norma za proračun gubitaka topline u zgradama, EN 12831
- Norma za proračun dobitaka topline, VDI 2078

Ovlašteni projektant:

**Domagoj Novoselac, mag.ing.mech.**

Split, svibanj 2024. godine

GRAĐEVINA: DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE SUKOŠAN  
Josipa Peričića Prosvjetitelja 15  
23 206 Sukošan

INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA SUKOŠAN  
Josipa Peričića Prosvjetitelja 15  
23 206 Sukošan

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
1. IZMJENA I DOPUNA

BROJ TEH.  
DNEVNIKA: TD-STR-800-24

## **B.5. ELABORAT PREDVIĐENIH MJERA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU**

OVLAŠTENI  
PROJEKTANT: DOMAGOJ NOVOSELAC, mag.ing.mech.

Split, svibanj 2024. godine

GRIJANJE, KLIMATIZACIJA I VENTILACIJA:

Unutarnji projektni parametri ( unutarnje temperature ) u grijanim prostorima:

| Naziv prostorije                        | Temperatura |
|-----------------------------------------|-------------|
| Učionice, zbornica, knjižnica, kabineti | 20°C        |
| Ulazni hall, hodnici                    | 18°C        |
| Tehnički i pomoćni prostori             | min. 5°C    |

Unutarnji projektni parametri ( unutarnje temperature ) u hlađenim ( klimatiziranim ) prostorima:

| Oznaka prostora                         | Temperatura |
|-----------------------------------------|-------------|
| Učionice, zbornica, knjižnica, kabineti | 26°C        |
| Ulazni hall, hodnici                    | 28°C        |

Unutarnji projektni parametri (broj izmjena, odnosno količine zraka) u mehanički ventiliranim prostorima:

| Oznaka prostora    | Količina svježeg / otpadnog zraka       |
|--------------------|-----------------------------------------|
| Zbornica           | 500/500m <sup>3</sup> /h                |
| Knjižnica          | 1200/1200m <sup>3</sup> /h              |
| PVN+TRIBINE/HODNIK | 2300/2300 m <sup>3</sup> /h             |
| Sanitarije         | 50m <sup>3</sup> /h,tuš,školjka, pisoar |
| Spremišta          | Odsis min 0,5izmj./h                    |

U svim prostorijama s odsisnom ventilacijom, svježi zrak se nadoknađuje direktno preko vanjskih otvora (prozori, vrata) ili neposredno preko susjednih prostorija (preko rešetki u vratima).

OPIS TEHNIČKIH RJEŠENJA KOJIMA SE U PROJEKTU OSIGURAVA PRIMJENA PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

*Izgradnja građevine* - oprema na gradilištu, osiguranje pojedinih uređaja tijekom izvođenja radova, zaštita radnika moraju u potpunosti odgovarati svim važećim hrvatskim propisima i normama. Tijekom građenja treba kontrolirati kvalitetu ugrađenih materijala i odgovarajućim atestima dokazati njihovu valjanost i kvalitetu. Izvođač radova dužan je prije početka radova na gradilištu isto i osigurati, na način da se radovi odvijaju u skladu sa pravilima zaštite na radu temeljem plana o uređenju gradilišta. Prilikom izvođenja radova gradilište mora biti propisno označeno i ograđeno radi sprečavanja nekontroliranog pristupa ljudi na njega, a ako se ne može ograditi mora biti zaštićeno određenim prometnim znakovima ili označeno na drugi način. Izgrađene privremene građevine i postavljena oprema gradilišta moraju biti stabilni i odgovarati propisanim uvjetima zaštite na radu sa svim drugim mjerama zaštite radi sprečavanja ugrožavanja života i zdravlja ljudi.

Ovim projektom su predviđena osnovna i posebna pravila zaštite na radu koja se odnose na:

- projektiranje i izgradnju objekta
- osiguranje potrebnih mikroklimatskih uvjeta u prostorima za koje je projektirana instalacija predviđena
- sigurnost i funkcionalnost projektirane instalacije i njoj pripadajućih uređaja

- osiguranje potrebnih mjera za nesmetano i sigurno rukovanje opremom projektirane instalacije
- Svi uređaji i oprema sustava moraju biti atestirani od strane ovlaštene organizacije.
- Svi metalni dijelovi instalacije podložni koroziji antikorozivno su zaštićeni sa dva premaza temeljne boje.
- Boje i lakovi korišteni za bojanje dijelova instalacije otporni su na povišenu temperaturu i ekološkog sastava.
- Ugradnja cijevne armature (ventili i sl.) je predviđena na pristupačnim mjestima.
- Razmještaj opreme i uređaja u građevini je takav da omogućava nesmetan pristup i kretanje radnika po građevini kada je potrebno izvršavanje radnih operacija na instalacijama i na uređajima tijekom servisiranja
- Sve cijevi i oprema koji odaju toplinu odgovarajuće su toplinski izolirani u cilju sprječavanja opekotina pri slučajnom dodiru. Ogrjevnj medij sustava grijanja ne može biti uzročnik požara ili eksplozije.
- Radna tvar (R410A) integriranih procesa „VRF“ sustava dizalice topline je negoriva, ekološkog sastava, i nije uzročnik požara ili eksplozije. Korištena radna tvar kruži u integriranom rashladnom procesu sa deklariranom nepropusnošću, potvrđenom odgovarajućim atestom. Korištena radna tvar ispuštena u okolinu nije štetna za zdravlje, a njen kemijski sastav onemogućava uništavanje ozona.
- Svi radovi na opremi sa rotirajućim elementima se mogu obavljati isključivo u fazi garantiranog mirovanja opreme (prekid el. napajanja) i od strane ovlaštenog, stručnog servisera.
  
- Radna tvar integriranog rashladnog procesa SPLIT sustava je negoriva, ekološkog sastava, i nije uzročnik požara ili eksplozije. Korištena radna tvar kruži u integriranom rashladnom procesu sa deklariranom nepropusnošću, potvrđenom odgovarajućim atestom. Korištena radna tvar ( R32 ) ispuštena u okolinu nije štetna za zdravlje, a njen kemijski sastav onemogućava uništavanje ozona. Potrebna količina freona u svim rashladnim uređajima je tvornički prednapunjena i u slučaju pojave istjecanja plina iz njih potrebno je obavezno pronaći mjesto na kojem je freon iscurio te to mjesto odgovarajuće stručno sanirati. Prije toga potrebno je kompletnu količinu preostalog freona vakimirati i uskladištiti u boce od strane stručnog i ovlaštenog servisera te nakon toga raditi potrebni zahvat zamjene pojedinih dijelova i slično. Instalacija je izvedena od materijala propisanih obzirom na maksimalno moguće pogonske tlakove i osigurana ugradnjom sigurnosnih ventila podešenih na odgovarajući tlak ispuštanja Svi rotirajući dijelovi uređaja kao i dijelovi pod električnim naponom su zaštićeni i nepristupačni u normalnom rukovanju.
- Radna tvar ( R32 ) integriranih procesa dizalice topline je ekološkog sastava, klasifikacije po otrovnosti klase A ( klasa A označava radne tvari za koje nije utvrđena toksičnost, na koncentracijama manjim ili jednakim 400 ppm ), klasifikacija po zapaljivosti klase 2L ( niže zapaljivosti eng. mildly flammable ) ( klasa zapaljivosti 2L označava radne tvari s brzinom napredovanja plamena  $\leq 10$  cm/s ). Korištena radna tvar ispuštena u okolinu nije štetna za zdravlje, a njen kemijski sastav onemogućava uništavanje ozona. Korištena radna tvar ( R32 ) se nalazi u maloj količini, u integriranom kružnom procesu sa deklariranom nepropusnošću, potvrđenom odgovarajućim atestom.
  
- Sve instalacije i uređaji imaju ugrađenu svu propisanu sigurnosnu i regulacionu armaturu potrebnu za siguran i nesmetan rad bez nadzora
- Unutrašnje projektne temperature odabrane su u skladu sa uobičajenom tehničkom praksom, odnosno pravilima zaštite na radu, a osiguravaju se sustavom ventilacije, grijanja i hlađenja ( klimatizacije ).
- Kondenzat iz sustava klimatizacije spaja se na kanalizacijske odvode objekta uz obaveznu izvedbu preko sifonskih spojeva.
- Ovisno o namjeni pojedinih prostora u sklopu građevine, odabrani su mikroklimatski uvjeti u tim prostorima ( unutarnja temperatura, količina svježeg zraka, nivo buke i dr. ) a sve u skladu s važećim propisima

- Projektiranim sustavom grijanja / hlađenja ostvaruju se potrebni klimatski uvjeti u obrađenim prostorijama građevine
- Brzine zraka u ventilacijskim kanalima odabrane su tako da ne uzrokuju nivo buke strujanja zraka iznad propisima dozvoljenih vrijednosti
- Brzine usisa zraka na distributivnim elementima su odabrane tako da ne uzrokuju buku iznad propisima dozvoljenih granica
- Svi ventilacijski kanali se o stropove zavješaju pomoću tipskih elemenata sa gumenim podmetačima radi sprječavanja vibracija
- Ventilatori u uređajima su za kućište pričvršćeni preko antivibracijskih izolatora tako da ne uzrokuju buku iznad propisima dozvoljenih granica
- Svi ventilacijski kanali odvodnog zraka su na ventilacijske uređaje spojeni pomoću savitljivih spojeva da bi se spriječili eventualno prenošenje vibracija sa uređaja na sustav kanala
- U uređajima klima postrojenja svi rotirajući dijelovi, kao i dijelovi pod električnim naponom su zaštićeni od nenamjernog ili slučajnog dodira
- Instalacija i oprema izvedeni su od materijala propisanih obzirom na maksimalno moguće pogonske tlakove
- Svi rotirajući dijelovi opreme kao i dijelovi pod električnim naponom su zaštićeni i nepristupačni u normalnom rukovanju. Kompletne elektroinstalacije mora biti propisno zaštićene od dodirnog napona i izvedene kvalitetnim materijalom i opremom sa popratnom atestnom dokumentacijom. Sva strojarska oprema, cijevna i kanalska instalacija trebaju biti zaštitno uzemljene. Utičnice elektroinstalacija moraju se postaviti na udaljenosti od najmanje 600 mm od ogrjevnog tijela ili cijevi. Kompletne instalacije i potrošači su zaštićeni od kratkog spoja odgovarajućim osiguračima a istu izvesti sa sigurnosnim zaštitnim vodičima. Prikaz mjera zaštite na radu uslijed opasnosti od električnog udara dat je detaljno u projektu elektroinstalacija
- Nakon montaže opreme vrši se ispitivanje funkcionalnosti sustava.

#### OPIS TEHNIČKIH RJEŠENJA KOJIMA SE U PROJEKTU OSIGURAVA PRIMJENA ZA ZAŠTITU OD BUKE

Unutarnji projektni parametri (kriteriji razine buke – DIN 4109):

| Naziv prostorije                        | Razina buke<br>dB(A) |
|-----------------------------------------|----------------------|
| Učionice, zbornica, knjižnica, kabineti | 35                   |
| Ulazni hall, hodnici                    | 50                   |
| Sanitarije                              | 50                   |
| Tehnički i pomoćni prostori             | 60                   |

Dopuštena emisija zvuka na okolinu – zona mješovite, pretežito stambene namjene:

| Vanjska buka | dB(A) |
|--------------|-------|
| Danju        | 55    |
| Noću         | 45    |

Pri izradi projektne dokumentacije poštivati zakone, norme i propise važeće u Republici Hrvatskoj, te pravila struke za projektiranje pojedine vrste instalacija.

- Buka koja nastaje upotrebom ugrađene opreme je u granicama dozvoljenih vrijednosti za tu vrstu instalacija i za to mjesto ugradnje. Potencijalni izvori buke koja se prenosi na okolinu i u prostor građevine je pogonska oprema smještena na vanjskim prostorima, te unutarnji elementi instalacije:

Najveći izvor buke na vanjskom prostoru su:

- vanjske jedinice sustava grijanja i hlađenja :

| Uređaj  | Zvučni tlak dB(A) |
|---------|-------------------|
| RXYQ18U | 62                |
| RXYQ14U | 60                |

Širenje buke i vibracija od opreme na vanjskim površinama prema prostorima u objektu zapriječeno je konstrukcijom objekta ( betonska ploča, beton za izravnavanje, termička i zvučna izolacija ), te posebnim antivibracijskim temeljima uređaja.

Najviši potencijalni izvor buke u unutarnjim prostorima su:

- unutarnje jedinice sustava grijanja i hlađenja, čiji zvučni tlak iznosi

| Uređaj   | Zvučni tlak dB(A) |
|----------|-------------------|
| FXFQ25A  | 31                |
| FXFQ32A  | 31                |
| FXFQ63A  | 35                |
| FXSQ100A | 36                |
| FXDQ40A  | 34                |
| FXDQ50A  | 35                |
| FXDQ63A  | 36                |
| FXKQ32MA | 38                |

- rekuperatori i ventilatori

| Uređaj            | Zvučni tlak dB(A) |
|-------------------|-------------------|
| DUPLEX 2500 Multi | 42                |
| DUPLEX 1500 Multi | 36                |
| DUPLEX 500 Multi  | 25                |
| KVK Silent 160 EC | 30                |
| Helios            | 39                |

Za sprječavanje prijenosa nedozvoljenog nivoa buke na svim pojedinačnim ventilatorima po etažama predviđa se ugradnja prigušivača buke i to:

- izolacijske fleksibilne cijevi za spajanje kupaoničkog ventilatora s odsisnim kanalom ( proizvod kao Klimaoprema, tip SONOFLEX ili odgovarajući tip drugog proizvođača ) sa prigušenjem od 16,1 do 19,3 dB(A) po 1m dužnom ( ovisno o promjeru cijevi )

Osim toga, montaža opreme se vrši na antivibracijske podloške i preko gumenih kompenzatora ( za smanjenje prijenosa vibracija ). Pri odabiru pojedine opreme strojarskih instalacija i njenom smještaju, vođeno je računa da nivo buke bude u dozvoljenim granicama.

Pri izboru opreme i kontroli prigušenja uzeti su u obzir:

- podaci za razinu zvučne snage i zvučnog tlaka ventilatora po oktavama ( na ulaznoj i izlaznoj strani ventilatora )
- tehnički podaci o prigušivačima zvuka
- najkritičniji slučaj prema prostoriji u sustavu dovoda zraka ( najbliži element ispuha zraka u prostoru u odnosu na udaljenost od ventilatora ), odnosno odsisa zraka ( najbliži element odsisa zraka u prostoru u odnosu na udaljenost od ventilatora )

Kontrola prigušenja buke vrši se u skladnosti sa:

DIN EN 60804: „Integrierende, mittelwertbildende Schallpegelmesser“

DIN 45635 : „Geräuschmessung an Maschinen“

VDI 2081 „Akustischen Berechnung“

*Nakon instaliranja i puštanja u rad svih sustava strojarskih instalacija, potrebno je izmjeriti nivoe buke kako u objektu tako i izvan objekta. Najviše dopuštene ocjenske razine imisije buke na na otvorenom ( vanjskom ) prostoru za dan ne smiju prijeći  $L_{RAeq} = 55 \text{ dB( A )}$ , a za noć  $L_{RAeq} = 45 \text{ dB( A )}$*

## ZAŠTITA OKOLIŠA

### Uklapanje u okoliš

Postrojenja za klimatizaciju – vanjske jedinice sustava, smješteni su neposredno uz objekt ( u dogovoru s projektantom arhitektonsko – građevinskog dijela projektne dokumentacije ), a estetski i funkcionalno se uklapaju u izgled objekta.

### Zaštita zraka

Sami uređaji za grijanje, klimatizaciju i ventilaciju nemaju utjecaj na sastav okolnog zraka. Uređaji su pogonjeni električnom energijom.

Kao medij za klimatizaciju koristi se freon ( R410A ), koji je ekološki prihvatljiv medij i koristi se u zatvorenom sistemu hlađenja. Nije dozvoljeno njegovo ispuštanje u okolni zrak, već se mora postupati prema pozitivnim zakonskim propisima, pri njegovu pretakanju, ili bilo kakvim radovima ili procesima.

### Zaštita voda i okolnog zemljišta

Osnovni medij koji se koristi u procesu grijanja i hlađenja objekta je ekološki freon ( R410A ). Otpadne vode iz ovih sistema nisu štetne, odvođene se u kanalizaciju i ne dolaze u dodir s okolim zemljištem. Kondenzat koje se stvara na uređajima za hlađenje se također odvodi u kanalizaciju i nema utjecaja na okolna zemljišta.

### Sanacija okoliša gradilišta

Nakon dovršenja gradnje, Izvođač radova je dužan:

- ukloniti ambalažu i otpad nastao tijekom montaže
- ambalažu i otpad pogodan za reciklažu odložiti na za to određena mjesta
- ukloniti preostalu opremu i materijal s gradilišta
- odvesti – ukloniti alat s gradilišta
- očistiti montirane uređaje i opremu
- očistiti okoliš u onoj mjeri u kojoj je to sam prouzročio
- okoliš dovesti u prvobitno stanje

## TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE NA RADU ZA VRIJEME IZVEDBE OBJEKTA

Izvođač radova dužan je izraditi elaborat zaštite na radu u skladu sa tehnologijom koju primjenjuje.

Elaborat zaštite na radu mora sadržavati sve opasnosti koje se mogu pojaviti tijekom izvođenja radova i mjere za njihovo sprječavanje.

Mjere iz elaborata zaštite na radu moraju sadržavati svu opremu i radove koje treba provesti u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu za ovakve vrste radova.



Oprema gradilišta, osiguranje pojedinih strojeva i uređaja na njemu, te radnika za vrijeme građenja, mora se provesti u skladu sa važećim HTZ propisima.

Tijekom izvođenja radova treba se pridržavati slijedećih mjera:

- Gradilište mora biti vidljivo označeno.
- Pristup gradilištu onemogućiti osobama koje tamo nisu zaposlene.
- Sva opasna mjesta moraju biti vidljivo označena i osigurana.
- Na svim prijelazima višim od 1,0 metra postaviti ogradu.
- Iskope dublje od 1,0 metra kopati pod kontrolom rukovoditelja, razupiranje prema potrebi pod nadzorom ovlaštene osobe.
- Ljestve za silazak u rov ili za penjanje na viši nivo moraju biti sigurne od prijeloma i klizanja.
- Svi alati i strojevi moraju imati zakonom propisanu zaštitu od udara električne energije.
- Tijekom ugradnje potrebno je kontrolirati kvalitetu ugrađenih instalacija klimatizacije, grijanja i ventilacije što je potrebno dokazati atestima valjanostima i garancijam.
- Na gradilištu je potrebno osigurati uvjete za održavanje osobne higijene, osobna zaštitna sredstva i sredstva za pružanje prve pomoći.
- U tijeku izvođenja radova treba osigurati redovni stručni nadzor nad izvođačem te osigurati primjenu svih propisa u građevinarstvu.

Za provedbu navedenih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta.

Provjeru provedbe ovih zaštitnih mjera provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer, te ovlašteno tijelo općine.

Sva ostala tehnička rješenja vidljiva su iz ostalog tekstualnog i grafičkog dijela projekta.



**PRIMJENJENI PROPISI:**

- Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN RH br.29/13, 87/15)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave i rade (NN RH br. 145/04)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN RH br. 29/13)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN RH br. 39/06)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN RH br. 03/07)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN RH br. 110/2008)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN RH br. 128/15, 70/18, 73/18, 86/18)
- ÖNORM H 6003: Ventilacijska postrojenja za garaže - osnove, projektiranje, dimenzioniranje ( 2010 )
- OIB-Smjernica 2.2, Protupožarna zaštita u garažama, natkrivenim parkirnim mjestima i parkirnim etažama (Izdanje listopad 2011.),,
- Norma za proračun gubitaka topline u zgradama, EN 12831
- Norma za proračun dobitaka topline, VDI 2078

Ovlašteni projektant:

**Domagoj Novoselac, mag.ing.mech.**

Split, svibanj 2024. godine

GRAĐEVINA: **DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE SUKOŠAN**  
**Josipa Peričića Prosvjetitelja 15**  
**23 206 Sukošan**

INVESTITOR: **OSNOVNA ŠKOLA SUKOŠAN**  
**Josipa Peričića Prosvjetitelja 15**  
**23 206 Sukošan**

FAZA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**  
**1. IZMJENA I DOPUNA**

BROJ TEH.  
DNEVNIKA: **TD-STR-800-24**

## **B.6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**

OVLAŠTENI  
PROJEKTANT: **DOMAGOJ NOVOSELAC, mag.ing.mech.**

Split, svibanj 2024. godine

## 1. MATERIJALI I UREĐAJI

Svi materijali, uređaji i strojevi koji se ugrađuju u sklopu instalacije moraju imati ateste proizvođača.

Ukoliko se ugrađuje postojeća oprema ili se isporučuje u dijeovima, ona se mora ispitati po ovlaštenoj organizaciji koja je registrirana za ispitivanje kontrole i kvalitete uz priloženi ispitni protokol.

## 2. IZVODITELJ

Izvoditelj instalacije i montažer trebaju biti registrirani za takvu djelatnost, odnosno biti kvalificiran za obavljanje predviđene djelatnosti.

Izvršitelj treba predložiti Nadzoru ateste zavarivača koji rade na instalaciji. Isto tako, navedene ateste zavarivača dužan je priložiti uz dokumentaciju potrebnu za tehnički pregled građevine.

## 3. NARUČITELJ

Naručitelj radova, radove treba povjeriti registriranim firmama za obavljanje djelatnosti koja se odnose na radove. Naručitelj treba osigurati nadzornu službu za nadzor nad izvedbom u pogledu kvalitete i kvantitete radova. Nadzorni inženjer može biti samo osoba koja odgovara uvjetima iz Zakona o gradnji.

Naručitelj treba odrediti osobu kojoj će se izvedeni radovi predati na uporabu. Osoba mora biti dovoljno stručna da prihvati izvedene radove.

## 4. ISPITIVANJA IZVEDENIH RADOVA

Nakon izvedbe radova po ovom projektu treba:

1. Izvršiti tlačne probe cjevovoda i opreme pod tlakom, o čemu se mora sastaviti zapisnik koji će potpisati nadzorni organ. Ovo može biti urađeno po dijelovima instalacija, ali mora biti izvršena tlačna proba i zapisnik o tome i za sistem u cjelini.
2. Izvršiti ispitivanje cjevovoda instalacije klima uređaja na tlak od 30 bara u trajanju 2 sata, dušikom, s time da se nakon uspješne tlačne probe cjevovod vakumira.
3. Nakon uspješnih tlačnih proba na pojedinim sistemima potrebno je izvrši funkcionalno ispitivanje, odnosno pokusno opterećenje.
4. Mjerenja pri pokusnom radu se odnose na dosegnute parametre zadane projektom.

## OBVEZE INVESTITORA

1. Izdati rješenje osobi koja će primiti izvedene radove s obvezom obuke prilikom primanja.

## OBVEZE IZVRŠITELJA

1. Izvršiti obuku osobe koja će upravljati uređajima.
2. Izvršiti funkcionalnu probu svih instalacija te obaviti puštanje u rad svih uređaja u prisustvu stručnih i ovlaštenih servisera
4. Izvršiti ispitivanje učina sistema od strane ovlaštenih ustanova
5. Sva ispitivanja potkrijepiti atestima a za opremu i radove izdati garantne listove

## OBVEZE NADZORNOG INŽENJERA

1. Izvršiti vizualan pregled svih instalacija i ustanoviti da li su svi dijelovi izvedeni po projektu
2. Izvršiti pregled ugrađene opreme i konstatirati da su svi ugrađeni dijelovi novi i atestirani te da posjeduju proizvođačke ateste.
3. Prisustvovati tlačnim i funkcionalnim probama do njenih uspješnosti.
4. Izvršiti količinski obračun.

5. Konačnim izvješćem o gotovosti radova potvrditi gore navedeno, shodno Pravilniku o Tehničkom pregledu, a u dijelu koji se odnosi na obveze nadzornog inženjera.

Ovaj program je sastavni dio projekta. Izvoditelj radova je obavezan u potpunosti se pridržavati općih i tehničkih uvjeta izvođenja predmetne instalacije.

### **B.6.1. OPĆI UVJETI IZVOĐENJA**

Niže navedeni uvjeti kao iskazani opseg radova vrijede pri zaključivanju ugovora kao i njegov sastavni dio, a sastoji se od :

1. Općih tehničkih i obračunskih uvjeta za izvođenje radova
2. Teh. propisa za izvođenje radova
3. Teh. proračuni i nacrti
4. Lokalni upravni i komunalni propisi
5. Važeći propisi o HTZ na radu, sa kojima se mora upoznati svaki radnik izvođača i njegovih kooperanata
6. Upozorenje investitora za specijalne mjere, predostrožnosti i zaštite, izdato od odjeljenja za sigurnost investitora.

#### **1. Opći dio**

Sve odredbe navedene u ovim uvjetima moraju se smatrati kao sastavni dio specifikacije materijala, opreme i radova, te čine cjelinu sa opisom svakog odjeljka, odnosno pozicije specifikacije.

Izvođač je dužan da se detaljno upozna sa projektnim elaboratom i lokacijom objekta, radi dobivanja jasne predstave o opsegu i vrsti pripremnih i izvedbenih radova, odnosno o potrebnom prijenosu i transportu.

Svi radovi predviđeni specifikacijom imaju se izvesti u svemu prema općim tehničkim i obračunskim uvjetima, projektnom elaboratu, uputstvima projekatanta i nadzornog organa, a u skladu sa važećim tehničkim propisima. Svi materijali, oprema i radovi obuhvaćeni specifikacijom predviđeni su kao potpuno gotovi, sa svim potrebnim pripremnim i završnim radovima.

Radna snaga mora biti stručna i mora dobro poznavati posao koji će obavljati, a materijal mora u potpunosti odgovarati uvjetima specifikacije i HS propisima, odnosno DIN standardima, ako za neke materijale i opremu ne postoje standardi. U spornim slučajevima materijal se ima slati na analizu nadležnim zavodima za ispitivanje materijala, čiji je nalaz mjerodavan za obje strane, a troškove ispitivanja snosi stranka koja nije bila u pravu.

Cijenom za svaku poziciju predviđenu specifikacijom treba da bude obuhvaćeno sljedeće:

- potpuno dovršenje odgovarajuće pozicije sa svim predradnjama, transportom, izvedenim radovima i ostalim radnim operacijama
- sav potreban alat, osnovni, spojni i pogonski materijal uključivo rastur, odnosno otpadak prema važećim normama
- osiguranje svih uređaja potrebnih za izvođenje određenih radova ili specijalne opreme, ako ocijeni da su ovakve mjere u okviru odvijanja radova neophodne
- troškovi takse za privremene priključke instalacija i vodovoda, kanalizacije, toplotne i električne energije, kao i telefona, te sve režije i zarade vezane za izvođenje ovih radova, kao i troškove za utrošak ovih medija
- postavljanje i demontaža svih potrebnih, montažnih i zaštitnih skela
- izgradnja, održavanje-čišćenje i uklanjanje po završetku radova svih pomoćnih objekata
- dnevno čišćenje gradilišta, uključivo puteva, kao i čišćenje puteva čije je onečišćenje prouzrokovao izvođač radova

- osiguranje nesmetanog prolaza za javna prijevozna sredstva i pješake tokom čitavog izvođenja radova sa postavljanjem potrebnih znakova ( upozorenje, zabrane, ograničenja i sl. )
- sve higijensko - tehničke mjere zaštite zaposlenih radnika i eventualnih prolaznika osiguranje gradilišta kod OZ- a
- propisno uskladištenje materijala, opreme, alata i osiguranje čuvarske službe. Za nestanak materijala i alata investitor ne snosi odgovornost
- nabavka, izrada, transport, postavljanje i ugrađivanje sa svim potrebnim objačkim radovima raznih usidrenja, zavješnja, konzola i sl. prema mjestima iz projekta
- unošenje svih podataka o izvršenim radovima u montažni dnevnik
- pribavljanje, čuvanje i predočavanje svih vrsta atesta za materijal, opremu i radove kao i za materijale kojim se vrši zaštita ( izolacije, zaštitni premazi i sl. )
- uredno vođenje sve ostale dokumentacije potrebne za izvođenje radova uz obvezno obostrano potpisivanje ( izvođač i predstavnik investitora ).
- Ni jedan rad se ne može dva puta platiti, ukoliko nije rađen dva puta bez krivice izvođača radova, što se utvrđuje arbitražom zainteresiranih strana, a na zahtjev izvođača radova.
- Troškove arbitražne komisije plaća strana koja nije bila u pravu.

Sve obveze i izdatci po odredbama ovih uvjeta padaju na teret izvođača radova, a isti je dužan da ih ukalkulira u cijenu izvođenja po pojedinim stavkama i ne može tražiti da mu se ti radovi posebno plate.

Izvođač radova ima pravo na naknadu troškova za eventualno povećanje radova, nastalo nesagledavanjem količina radova i dužan ih je izvesti o svom trošku.

- Ukoliko investitor zatraži ili dopuni projekt izvođač ima pravo naplate naknadno izvedenih radova.
- Uskladištenje materijala, postavljanje i održavanje baraka za smještaj radnika, kancelarija gradilišta i higijensko-sanitarnih objekata, može se vršiti samo unutar ograde gradilišta
- Prije početka radova potrebno je da izvođač radova kod investitora osigura važeće situacije podzemnih instalacija prema najnovijem stanju, te da primitak ovih pismeno potvrdi.
- Nastupe li krivicom izvođača oštećenja na drugim instalacijama, troškovi popravke i štete nastale iz toga padaju na teret izvođača radova. Kod oštećenja izvođač je obavezan da najhitnije obavijesti sigurnosni odjel investitora.

Otpadnu vodu koja nastaje prilikom odvijanja radova nije dozvoljeno voditi u pogonsku kanalizacionu mrežu.

Investitor je dužan:

- osigurati gotovost i terena do faze koja omogućava izvođenje radova
- osigurati građevinski projekt i situacioni plan terena na kojem će se izvoditi radovi
- osigurati odobrenje za izvođenje radova
- osigurati sredstva za plaćanje izvršenih radova

## 2. Opseg radova

U projektu su obuhvaćeni svi radovi koje treba izvesti, ukoliko ugovorom o izvođenju nije navedeno drugačije.

## 3. Rokovi i ugovorne kazne

Rok izvođenja radova mora biti striktno određen. Izvođač je dužan napraviti detaljan terminski plan izvođenja, usklađen sa terminskim planom investitora, koji je sastavni dio ugovora.

Terminski plan mora sadržavati rokove za sve vrste djelatnosti, a u okviru ovih rokova po pojedinim fazama radova uz istovremenu naznaku kooperanata.

Izvođači će u pismenoj formi priopćiti i rokove svojih kooperanata, a za održavanje istih snosi potpunu odgovornost. U svrhu održavanja pojedinih termina gotovosti, neophodnog uvećanja radova ( zbog prekovremenog i noćnog rada, rada subotom, nedjeljom i u dane državnih praznika ) ili o upotrebi dopunskih montažnih naprava ili mehanizacije, ili kroz kooperantske odnose sa drugim preduzimačima uzrokovani prekidi radova, ne mogu utjecati na izmjenu ugovorene cijene, niti se po ovom osnovu mogu tražiti obeštećenja.

Za slučaj prekoračenja ugovorenog roka izvođač se obvezuje platiti kaznu za svaki dan zakašnjenja radova, u visini reguliranoj ugovorom.

Za dovršenje radova prije ugovorenog roka, izvođaču se daje premija u visini reguliranoj ugovorom.

Prije prekida radova uslijed nastupanja atmosferskih nepogoda, izvođač kao i njegovi kooperanti, dužni su poduzeti odgovarajuće zaštitne mjere, kako bi nastavak radova obavio na neoštećenim dijelovima. Garantni rok za izvedene radove je reguliran ugovorom, a teče od zapisnički preuzetih radova od strane investitora. Sve nedostatke u garantnom roku izvođač je dužan otkloniti bez naknade troškova.

Izvođač radova preuzima obavezu garancije i za radove i opremu svojih kooperanata.

Izvođač radova preuzima obavezu pravovremenog osiguranja svih prijava o početku radova, preuzimanja faze radova, te potrebne mehanizacije i energije, kao i ukupnu odgovornost za primjenu zakonskih propisa, te uklapanja svih uočenih nedostataka i održavanja predmeta radova do predaje i konačnog preuzimanja od strane investitora.

Investitor se obvezuje da će staviti na korištenje izvođaču viškove raspoložive elek. energije, vode i sl. i omogućiti priključenje na postojeće instalacije uz obavezu izvođača o plaćanju troškova po ovim okolnostima.

#### 4. Rukovodstvo gradnje

Tok odvijanja radova organizira izvođač preko jednog iskusnog rukovodica koji je u mogućnosti uz punu stručnost, odgovornost i nadzor voditi sve radove. Ime odgovornog rukovodioca mora biti prije početka radova saopćeno investitoru u pismenoj formi, a isti može, samo uz suglasnost investitora, biti povučen ili zamjenjen.

Rukovodioc izvođača je obavezan da vodi računa o stručnosti i pouzdanosti radne snage. Rukovodstvo gradnje investitora može sa gradilišta smjesta udaljiti neobučeno osoblje izvođača radova i njegovih kooperanata i zahtijevati da se zamjeni odgovarajućim.

#### 5. Utvrđivanje cijena

Naknadni radovi koji nisu predviđeni ugovorom, obračunat će se na osnovu:

- odgovarajućih normativa utroška radne snage i materijala
- tržnih jediničnih cijena materijala
- cijena vanjskog transporta i to:
  - za brodski transport tarife domaćih poduzeća
  - za pomorski odnosno riječni transport
  - za cestovni transport, tarifa domaćih autotransportnih poduzeća
- visine kalkulativnih neto osobnih dodataka

U ovu svrhu izvođač je dužan uz ponudu dostaviti spisak cijena jednog radnog sata neto za sve vrste i grupe troškova.

- cijene bruto sata za mehanizaciju, koja će se upotrijebiti za izvođenje radova
- faktor (koeficijent) koji će se primjenjivati na neto osobne dohotke, što se mora dati u ponudi

Ugovorene cijene se mogu izmijeniti samo u slučaju kako je to regulirano ugovorom.

## 6. Uvođenje u posao

Investitor je dužan uvesti izvođača u posao u roku koji je utvrđen ugovorom. Pod uvođenjem u posao u smislu općih uslova podrazumjeva se:

- predaja objekta, odnosno parcele slobodne za izvođenje radova
- predaja projektne dokumentacije ( najmanje ) u dva primjerka
- predaja odobrenja za izvođenje radova
- pružanje dokaza o osiguranju sredstava o plaćanju i ostalih dokumenata neophodnih za početak radova

Izvođač je dužan čuvati povjerenu mu dokumentaciju i istu po završetku radova vratiti investitoru.

## 7. Završne odredbe

Svi elementi navedeni u općim, teh. i obračunskim uvjetima moraju se kod ugovaranja uzeti u obzir kao sastavni dio ugovora za izvođenje radova.

### **B.6.2. OPĆI POGODBENI UVJETI IZVOĐENJA**

#### OPĆI POGODBENI UVJETI

Prije početka radova izvođač je dužan utvrditi da li stanje na objektu odgovara za ugradnju opreme i razvoda cjevovoda i ventilacionih kanala prema projektu. Posebnu pažnju treba posvetiti mogućnosti pristupa svim elementima za koje je potrebno redovito održavanje.

Izvedba instalacije treba da se izvrši prema priloženim nacrtima, proračunu, tehničkom opisu i ovim uvjetima. Izmjene se mogu vršiti jedino uz pismenu suglasnost projektanta. Izmjenama se ne smije otežati mogućnost demontaže i ponovne montaže opreme.

Izvođenje radova može se ustupiti samo poduzeću registriranom za vršenje djelatnosti u koju spadaju radovi iz ovog projekta.

Investitor i poduzeće kojem se ustupi izvođenje radova dužni su zaključiti pismeni ugovor. Kao baza za sastavljanje ugovora služi revidirana i odobrena projektna dokumentacija.

Izvođač radova dužan je odmah po zaključenju ugovora o izvođenju radova i odobrenju projekta izvršiti slijedeće:

- Pregledati projekt i izvršiti pripreme radi nabavke opreme i materijala
- Da sa Investitorom izađe na objekt i utvrdi stanje na istom
- Da utvrdi da li stanje na objektu dozvoljava izvođenje predviđenih instalacijskih radova.
- Da sa Investitorom i ostalim izvođačima dogovori koje radove treba prethodno izvesti da bi se mogli izvoditi instalacijski radovi
- Da utvrde zajednički da li se predviđeni instalacijski radovi mogu izvoditi prema odobrenom projektu
- Da se utvrdi da li na mjestu izvođenja već postoje neke instalacije ili drugo koji onemogućavaju izvođenje instalacijskih radova prema projektu.

Izvođač je dužan predviđenu opremu isporučiti i ugraditi, a radove izvesti u svemu prema odobrenom projektu. Izvođač mora nabaviti i ugraditi materijal koji odgovara namjeni, propisima o kvaliteti i normama za ovu vrstu radova.

Ukoliko u toku izvođenja radova dođe do odstupanja od projekta, izvođač je dužan tražiti pismenu suglasnost projektanta i Investitora. Zahtjev za izmjenom mora biti tehnički dokumentiran i detaljno obrazložen.

Izvođač je dužan da za eventualno odstupanje od projekta izradi potrebnu dokumentaciju, koja će predstavljati posebnu cjelinu, na osnovu koje se može utvrditi u čemu se odstupilo od projekta i kako su radovi izvedeni. Pored toga izvođač mora sve izmjene i odstupanja od projekta upisati u građevinsku knjigu.



Izvođač je dužan izvesti instalacije tako da budu trajne, kvalitetne i funkcionalne. Radovi se moraju izvesti u skladu s postojećim važećim tehničkim propisima, uputstvima i standardima.

Ukoliko izvođač radova utvrdi da se zbog grešaka u projektu ili pogrešnih uputstava Investitora, odnosno njegovog nadzornog organa, radovi izvode ili će se izvesti na štetu trajnosti, kvalitete ili funkcionalnosti, dužan je o tome obavijestiti Investitora, a započete radove prekinuti. U slučaju da to ne učini snosi odgovornost za nastale neispravnosti i prouzročenu štetu.

U slučaju da izvođač radova izvrši određene izmjene, bez pismene suglasnosti i odobrenje projekatanta ili nadzornog organa Investitora, snosi punu odgovornost za funkcionalnost cjelokupnog postrojenja. Za cjelokupnu nabavljenu i ugrađenu opremu kao i materijal izvođač je dužan pribaviti odgovarajuću tehničku dokumentaciju, tehničke ateste, pogonska uputstva za rukovanje i održavanje, te garantne listove. Ovu dokumentaciju izvođač predaje u cijelosti ispravnu, pravilno obilježenu, sređenu i ovjerenu.

Izvođač je dužan da odobrene projekte, dobivene za izvođenje radova ispravne vrati Investitoru. U ove projekte izvođač unosi sve izmjene i dopune za koje ima suglasnost i odobrenje projektanta i nadzornog organa Investitora.

Izvođač radova dužan je poduzeti sve mjere osiguranja i sigurnosti zaposlenih radnika, prolaznika, objekata u kojima izvodi radove, kao i susjednih objekata. Pored toga, izvođač je dužan da sve zaposlene radnike opskrbi zakonom predviđenim i propisanim osobnim sredstvima za zaštitu. Na vidnom mjestu na gradilištu mora postojati pravilnik i uputstva za primjenu zaštitnih sredstava. Izvođač mora voditi knjigu inspekcije za zaštitu na radu.

Izvođač mora pravilno organizirati gradilište i izvođenje radova te izraditi dinamički plan radova, u skladu s izvođačima građevinskih i ostalih radova, kako bi se uskladio njihov rad te da ne bi došlo do međusobnog ometanja radova. Dinamički plan izgradnje mora biti pismeno ovjeren i odobren od strane glavnog izvođača i nadzornog organa Investitora.

Izvođač radova dužan je uredno voditi građevinski ( montažni ) dnevnik i građevinsku ( montažnu ) knjigu, koje po završenim radovima ovjerene i potpisane predaje Investitoru. Garantni rok za izvedene radove je jedna godina računajući od dana tehničkog prijema od strane investitora ili nadležne komisije, odnosno od dana završetka probnog pogona.

Garancijski rok za ugrađenu opremu:

- za opremu za koju je izvođač pribavio ateste i garantne listove -prema garantnom listu proizvođača.
- za opremu i materijal za koji izvođač nije pribavio garantne listove - jedna godina.

Izvođač je dužan u garantnom roku otkloniti o svom trošku sve nedostatke nastale zbog loše ugradnje, zbog slabe kvalitete ugrađene opreme i materijala. U slučaju da to ne učini u utvrđenom roku, Investitor može nedostatke ukloniti u vlastitoj režiji ili povjeriti drugom izvođaču, a sve troškove i štetu naplatiti od zaostalih potraživanja izvođača ili njegove imovine.

Opći pogodbeni uvjeti su sastavni dio ugovora za izvedbu radova i obavezni su za izvođača radova i Investitora.

### **B.6.3. TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA**

Tehnički uvjeti su sastavni dio projekta i isporučilac opreme i izvođač su dužni u svemu ih se pridržavati. Instalacija mora u svemu biti izvedena prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu i proračunu, troškovniku i ovim uvjetima. Za sve izmjene izvršene bez suglasnosti projektanta izvođač na sebe preuzima odgovornost.

Shodno Pravilniku o općim mjerama i normativima zaštite na radu isporučilac opreme i izvođač radova su dužni svaki uređaj snabdjeti lako uočljivim i sigurno pričvršćenim tablicama sa podacima i proizvođaču, tipu i godini proizvodnje kao i sa svim potrebnim tehničkim podacima ( snaga, brzina, broj okretaja, pritisak i sl.).

Osoblje zaposleno na izgradnji objekta mora se pridržavati svih propisa i pravilnika, navedenih u popisu Pravilnika u ovom projektu.



Osoblje zaposleno na izgradnji objekta mora se pridržavati pravilnika i propisa o zaštiti na radu u građevinarstvu, o općim mjerama i normativima zaštite na radu sa dizalicama, o zaštiti na radu prilikom utovara i istovara u teretno motorno vozilo, o sredstvima osobne zaštite na radu.

### CIJEVNI VODOVI I CIJEVNA MREŽA – BAKRENE CIJEVI FREONSKIH INSTALACIJA

Svi pojedinačni cjevovodi se moraju izvesti iz jednog komada (bez spajanja zavarivanjem ili lemljenjem). Ovo se poglavito odnosi na cjevovode položene u sloju ispod toplinske i hidroizolacije na krovu, jer su tu cjevovodi nakon montaže nepristupačni - eventualna mjesta zavarivanja moraju biti dostupna ugradnjom odgovarajućih vratašaca (pri podu). Cjevovodi moraju biti čisti i nezamašćeni. Nakon spajanja uređaja i povezivanja sa cjevovodom, međuspojni cjevovod je potrebno vakuumirati (vakuum mora biti od 5-40 mmVS apsolutnog tlaka - minimalno vakuumirati 2 sata, a u slučaju da je vakuum i nakon toga veći od 5 mmVS, provjeriti moguća mjesta propuštanja).

Cu cijevi moraju biti bešavne, deoksidirani bakar sa dodatkom fosfora. Bakarne cijevi se tvrdo leme (plinski) sa BAg-2 lemilom (točka taljenja 700—845°C)

Količina radne tvari koju treba dodati iznosi cca. 25-30 gr/m :

Sve cjevovode za treba toplinski izolirati, a posebnu pažnju posvetiti izoliranju cjevovoda koji se vodi u spušenom stropu (sve spojeve treba dodatno izolirati sa samoljepljivom trakom, a toplinski izolirati treba i ventile na unutarnjim uređajima).

Nije dopušteno koristiti sljedeće materijale: pocinčane cijevi, legure aluminijske sa više od 2% Mg ili pak čisti magnezij.

Navojne spojeve treba po mogućnosti izbjegavati, a u slučaju da to nije moguće za brtvljenje nije dopušteno koristiti brtvila na bazi glicerina i sl.

#### Cijevni vodovi i cijevna mreža

Sve cjevovode za razvod radne tvari i priključke izvesti od bakrenih bešavnih cijevi prema proračunu cijevne mreže, tehničkom opisu, nacrtima i shemama u projektu.

Treba voditi pažnju da su cijevi:

1. čiste od prašine i sl.
2. suhe (da nema vode ili ulja) sa unutarnje strane
3. nepropusne

#### Tvrdo lemljenje cijevi:

| Korak | Opis                                                                                                                                  |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Tvrdo lemljenje treba izvoditi u horizontalnom ili položaju prema dolje (da se spriječi curenje ⇒ nesmiye se lemiti u položaju iznad) |
| 2     | U tijeku lemljenja potrebno je kroz cijev puštati dušik (tlak $p < 0,2$ bar) ⇒ poduzeti potrebne protupožarne mjere                   |
| 3     | Pripremiti cijevi za lemljenje i za eventualno gašenje požara (u blizini se treba naći aparat za gašenje)                             |
| 4     | Provjerite razmak između cijevi i spoja da se eliminira moguće istjecanje                                                             |
| 5     | Provjerite da li su cijevi propisno ovješene                                                                                          |

Temperatura tvrdog lemljenja:

Bakar- bakar ..... 735-815°C  
 Bakar- Čelik ..... 905-955°C  
 Bakar- Mesing ..... 700-845°C

## Razmak između cijevi

| Nominaln promjer      | 20 ili manje | 25-40 | 50  |
|-----------------------|--------------|-------|-----|
| Maksimalni razmak (m) | 1,0          | 1,5   | 2,0 |

Ne montirajte Cu-cijevi direktno na ovjesnice. Postavite nešto izolacijskog materijala između kako bi se spriječile vibracije i omogućile dilatacije.

## Tehnički podaci za Cu cijevi

| $\phi$ d x s<br>(mm) | $\rho$ (kg/m) | Pmax(bar) | V(lit/m) | Šipka 5m | Kolut 50m, |
|----------------------|---------------|-----------|----------|----------|------------|
| 6x1,0                | 0,140         | 229       | 0,013    | T        | M          |
| 8x1,0                | 0,196         | 163       | 0,028    | T        | M          |
| 10x1,0               | 0,252         | 127       | 0,050    | PT       | M          |
| 12x1,0               | 0,308         | 104       | 0,079    | PT       | M          |
| 15x1,0               | 0,391         | 82        | 0,133    | PT       | M          |
| 18x1,0               | 0,475         | 67        | 0,201    | PT       | M          |
| 22x1,0               | 0,587         | 54        | 0,314    | PT       | M          |
| 28x1,0               | 0,756         | 42        | 0,531    | PT       |            |
| 35x1,5               | 1,410         | 51        | 0,804    | T        |            |
| 42x1,5               | 1,700         | 42        | 1,195    | T        |            |

\*T- tvrda PT- polutvrda M- meka

\*Pmax odnosi se na na bakrenu cijev a ne na spojno mjesto i određen je na bazi mekih bakrenih cijevi sa  $R=200N/mm^2$  i faktorom sigurnosti 3,5 pri radnoj temperaturi  $100^{\circ}C$

\* Cu cijevi standardnih dimenzija do 22x1,0 mogu se koristiti i za R 32.

Punjenje dušikom:

Ako se nije "puštao" dušik u toku lemljenja, velika količina "oksidnog filma" se stvorila na mjestu i u okolici mjesta lemljenja ( sa unutarnje strane ). Oksidni film može začepiti elektromagnetni ventil, kapilarnu cijev, usisnu rupicu za povrat ulja na akumulatoru što sve može dovesti do grešaka u radu i kvara uređaja.

Da se spriječe ovi problemi, potrebno je lemiti " pod dušikom " kako bi se uklonio zrak u toku lemljenja.

Ovo je veoma bitno za lemljenje cjevovoda za rashladne medije.

- treba biti siguran da se koristi plin dušik, a ne kisik ili,  $CO_2$ .
- potrebno je na bocu dušika ugraditi reducir ventil

Ispiranje cjevovoda

se vrši sa dušikom kako bi se uklonile sve nečistoće ( strani komadići oksida, prašina i sl. ), čime se postižu tri glavna efekta:

- uklanjanje se oksidni film sa unutarnje strane cijevi uzrokovano manjom količinom dušika u toku lemljenja
- uklanjanje se prašina, krupnije nečistoće
- provjera ovezanosti cjevovoda između unutarnjih i vanjske jedinice ( i tekućinski i cjevovod plinovite faze )

Tlak dušika kojim se ispire cjevovod treba da bude  $p=0,5$  bar na ruci koja se prisloni na kraj cijevi.

Tlačna proba

Tlačna proba je nužan zahtjev za ovakovu vrstu instalacija.

Nakon kompletnog završetka mreže cjevovoda, potrebno je izvršiti tlačnu probu ( test propuštanja ) cjevovoda prije toplinske izolacije

| Poz. | Opis                                                                                                                          |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Zrako tijesni test je tlačna proba plinom za cjevovode                                                                        |
| 2    | Tlačna proba se terba izvesti sa tlakom većim od najmanje vrijednosti radnog tlaka ili dopuštenog                             |
| 3    | plin za tlačnu probu može biti komprimirani zrak ili bilo koji nezapaljivi plin ( isključen kisik i otrovni plinovi )         |
| 4    | ako je podešena vrijednost različita od izmjerene , potrebno je pronaći mjesto propuštanja i sanirati ga .                    |
| 5    | Manometri koji se koriste za tlačnu probu moraju biti najmanjeg promjera $\phi$ 75 mm ili većeg sa povećanom klasom točnosti. |

- Nužno je biti siguran da se koristi dušik
- Nužno je biti dodatno pažljiv prilikom tlačne probe
- nakon tlačne probe potrebno je ispustiti dušik prije bilo kakvih daljnjih aktivnosti ( radova )

#### Postupak za tlačnu probu

| Korak | Svrha                                 | Tlačenje do...     | Trajanje tlačne probe (za VRV) veće sustave | Trajanje za manje sustave ( split ) |
|-------|---------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1     | otkrivanje glavnih mjesta propuštanja | 0,3 MPa( 3 bar )   | 3 minute                                    | 3 minute                            |
| 2     | otkrivanje srednjih propuštanja       | 1,5 MPa ( 15 bar ) | 5 minuta                                    | 5 minuta                            |
| 3     | otkrivanje manjih propuštanja         | 4,0 Mpa ( 40 bar ) | 24 sata                                     | 1 sat                               |

#### Test propuštanja

Mjesto na kojem je došlo do propuštanja ( pad tlaka ) otkriva se na tri načina:

| Kontrola ..... | Opis                                                                                                      |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Slušanjem      | Obično se otkriva veliko ( glavno ) mjesto propuštanja                                                    |
| Dodirom        | dodiruje se mjesto spajanja kako bi se osjetilo propuštanje                                               |
| Sapunicom      | Nanese se sapunica na mjesto spajanja ili cjevovod, jer će se u tom slučaju pojaviti mjehurić od sapunice |

\* U slučaju da su cjevovodi dugački preporuča se podjela tlačne probe u segmente, jer je lakše otkriti mjesto propuštanja.

#### Vakuumiranje

je postupak uklanjanja tekuće vlage ( vode ) i vodene pare unutar cjevovoda, i izbacivanje u okolinu koristeći se vakuum pumpom.

Pri atmosferskom tlaku ( 760 mmHg ), točka ključanja ( temperatura isparavanja ) vode iznosi 100°C. Kada se koristi vakuum pumpa za smanjenje tlaka unutar cjevovoda, točka ključanja vode se smanjuje.

Kada točka ključanja padne ispod okolne temperature dolazi do isparavanja.

U sljedećoj tabeli su date temperature ključanja ovisno o tlaku

| Temperatura<br>ključanja vode<br>°C | Pritisak<br>mmHg | Pritisak<br>Pa |
|-------------------------------------|------------------|----------------|
| 40                                  | -705             | 7333           |
| 30                                  | -724             | 4800           |
| 26,7                                | -735             | 3333           |
| 24,4                                | -738             | 3066           |
| 22,2                                | -740             | 2666           |
| 20,6                                | -742             | 2400           |
| 17,8                                | -745             | 2000           |
| 15,0                                | -747             | 1733           |
| 11,7                                | -750             | 1333           |
| 7,2                                 | -752             | 1066           |
| 0                                   | -755             | 667            |

Za temperaturno područje vanjskih ( okolnih temperatura ) od  $T_{vanj} = 0$  do  $+32^{\circ}\text{C}$  potreban manometarski vakuum treba da iznosi od 720 do 755 mmHg što odgovara apsolutnom manometarskom tlaku od 5 do 40 mmHg.

Toplinska izduženja cjevovoda kompenzirati samokompencijom ( L i Z oblici trase ).

Na prolazu cijevi kroz građevnu konstrukciju i vodove mora se omogućiti slobodno kretanje cijevi uslijed toplinskih izduženja, a na svim mjestima postaviti metalne prolaze propisane vezane o konstrukciju.

Spajanje cijevne mreže izvršiti tvrdim lemljenjem. Prije tvrdog lemljenja cijevi izvršiti sve pripremne radove na obradi cijevi radi ravnomjernog i pravilnog zavarivanja. Pri zavarivanju slojevi vara moraju se nanositi pravilno da ne dođe do smanjenja unutarnjeg presjeka. Spojevi se ne smiju izvoditi u zidovima ili međukatnoj konstrukciji, već na lako pristupačnim mjestima za reviziju.

Cijevi se postavljaju na nepokretne oslonce ( plastične obujmice ) koji omogućavaju pouzdano i čvrsto nošenje cijevi, a da se pri tome ne deformira izolacija.

Razmak oslonaca mora odgovarati promjeru cijevi, vrsti medija i tipu toplinske izolacije, tako da ne dolazi do progiba između dva oslonca.

Sve potpore, vješalice, obujmice, konzole i ostali nosači cjevovoda moraju biti dobro ugrađeni i pričvršćeni. Ako se ugrađuju na zid ili beton, onda se moraju ugrađivati samo pomoću cementnog maltera, a ako se ugrađuju na čeličnu konstrukciju onda se pričvršćuju i osiguravaju vijcima sa osiguračima.

#### Toplinska izolacija Cu-cjevovoda

Toplinska izolacija se mora izvršiti u svemu prema projektnoj dokumentaciji. Vrsta izolacije mora odgovarati maksimalnoj ( minimalnoj ) radnoj temperaturi površine na koju se postavlja i mora biti izvedena tako da sprječava odavanje topline iznad određene granice, kao i upijanje vlage.

Toplinska izolacija mora zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

- ♦ temperaturno područje primjene .....  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+105^{\circ}\text{C}$
- ♦ koeficijent provodljivosti .....  $\lambda = 0.036 \text{ W/m,K}$  pri  $t=0^{\circ}\text{C}$
- ♦ provodljivost vlage .....  $\mu \geq 7000$
- ♦ vatrootpornost ..... klasa B1 ( DIN 4102-B1 )
- ♦ zvučna izolacija ..... do 30 dB(A) ( DIN 52 218 )

Cjevovodi koji se polažu u vanjskom prostoru, osim što se moraju premazati sa bijelom bojom kao Armafinish 99, imaju i vanjski plašte od Al lima ( 0.5 mm ). Postavljanje lima ili folije izvesti tako da položaj šavova i preklop sigurno i efikasno sprječavaju prodor vode u izolaciju, tj. da se nalaze sa donje strane cjevovoda.

Sve cjevode toplinski izolirati sa cijevnom izolacijom odgovarajućeg promjera. Spojeve treba dobro izvesti, tj. prethodno dobro namazati podlogu sa ljepilom.

### **Ispitivanje i regulacija freonskih cjevovoda**

Prije puštanja svake instalacije u probni rad i redovan pogon, vrše se sva ispitivanja koja moraju pokazati da je instalacija ispravna i sigurna, te da se može koristiti bez opasnosti za radno osoblje, korisnike i sami objekt.

Sva ispitivanja se moraju izvršiti prije završnih radova tj. prije bojenja, postavljanja izolacije i drugih završnih radova, kako bi se moglo točno odrediti mjesto na kojima instalacija nije ispravna. Ispitivanja se moraju obaviti na potpuno i definitivno montiranim instalacijama, spremnim za probni pogon, osim završnih radova.

Mogu se izvršiti prethodna djelomična ispitivanja ili ispitivanja pojedinih dijelova i sistema instalacije, kako bi se utvrdila njihova ispravnost prije povezivanja sa ostalim dijelovima instalacije. Ova prethodna ispitivanja vrši izvođač radova u cilju provjere ispravnosti izvršenih radova. Ovim ispitivanjima može prisustvovati i nadzorni organ Investitora.

Završnim i zvaničnim ispitivanjima kompletnih instalacija mora prisustvovati nadzorni organ Investitora. O ovim ispitivanjima mora se uraditi zapisnik u koji se moraju unijeti svi potrebni i dovoljni podaci i rezultati ispitivanja. Rezultati ispitivanja sa potrebnim opisom moraju su unijeti u knjigu građenja.

Svi freonski cjevovodi zajedno sa opremom i cjelokupnom armaturom moraju se ispitati na ispitni pritisak pomoću neutralnog plina dušika. Pritisak ispitivanja ( probni pritisak ) mora biti najmanje 1,2 puta veći od radnog pritiska ( 22-23 bar ). Vrijeme držnja pod probnim pritiskom iznosi min. 2 sata. Opadanje probnog pritiska mora biti u dozvoljenim granicama i na kraju ispitivanja probni pritisak ne smije opasti više od 2% od početnog probnog pritiska ( voditi računa da nije došlo do naglog temperaturnog pada, što može utjecati na tlak )

Ostale instalacije, uređaji i oprema moraju se ispitati u skladu sa vrstom instalacije na ispravan i siguran rad.

Pored ovih ispitivanja moraju se izvršiti i ona ispitivanja koja zahtijeva isporučilac opreme ili uređaja, a koji moraju za cilj dokazivanje ispravnosti i sigurnosti te opreme i uređaja.

Na kraju svih ovih ispitivanja mora se konstatirati i zapisnički utvrditi ispravnost svih instalacija, opreme, elemenata, uređaja i cjelokupne instalacije.

Prije tlačne probe i reguliranja moraju se obaviti završni radovi na instalacijama, opremi i uređajima, kao što su: antikorozivna zaštita, bojenje, toplinska izolacija i drugo.

Probni rad i reguliranje opreme moraju pokazati da je ugrađena oprema ispravna i funkcionalna, te da ostvaruje tražene karakteristike i kapacitete. Na kraju probnog rada i regulacije mora se utvrditi da je cjelokupna instalacija spremna za probni rad i redovan pogon.

Ukoliko se u toku ispitivanja, vršenja probnog rada i regulacije pokaže da neki dijelovi opreme, instalacije i uređaja imaju neke nedostatke, propušaju ili ne daju zahtjevane i garantirane rezultate, mora se odmah pristupiti otklanjanju nedostataka i utvrditi njihovi uzroci.

Na osnovu rezultata ispitivanja i regulacije moraju se svi nedostaci otkloniti, a neispravna oprema popraviti ili zamijeniti ispravnom.

- **Funkcionalna ispitivanja pojedinih instalacija moraju se vršiti u takvim vremenskim uvjetima da budu vjerodostojna i da se sa sigurnošću može utvrditi siguran i funkcionalan rad instalacije u svim uvjetima i režmima rada.**

Ispitivanje ostalih instalacija, uređaja i opreme mož se vršiti prema zahtjevima koje moraju ispuniti te instalacije. Vrijeme i uvjeti koji moraju biti ispunjeni da bi se pristupilo funkcionalnom ispitivanju ovih instalacija moraju se posebno odrediti.

Po završetku svih radova na kompletnim instalacijama i njihovom završom ispitivanju, potrebno je izraditi uputstvo o rukovanju i održavanju. Uputstvo uraditi u dva primjerka od kojih jedan mora biti uramljen, zastakljen i postavljen na vidno mjesto.

## INSTALACIJA VENTILACIJE

### Limeni zračni kanali

Svi limeni kanali za ventiliranje biti će isporučeni, instalirani, kompletno priključeni, ispitani i podešeni prema dispozicionim nacrtima.

Svi elementi koji se sastavni dijelovi limenih kanala kao npr. usmjerivači zraka ( skretne lopatice, strujnice ), regulacione zaklopke i sl. moraju imati iste osobine materijala kao i onaj od koga su izrađene stijenke kanala.

Na mjestima gdje je neophodna regulacija zraka mora se na ograncima predvidjeti regulaciona žaluzina ili regulaciona zaklopka sa četvrtastim završetkom osovine jasno izbačene izvan kanala ( predviđena za ručnu ili regulaciju pomoću el. pogona ).

### A/ Pravokutni kanali

Konstrukcija kanala je klasificirana prema pritisku i brzini u dvije kategorije. Kanali niskog pritiska ( brzina ispod 10 m/s ) i visokog pritiska ( brzina 10 - 15 m/s ). Dimenzije prostora i pozicije plana će biti provjerene na licu mjesta prije no što proizvodnja i montaža limenih kanala započne. Sve spojnice i veze na postrojenju biti će postavljene tako da se na minimum svedu gubici zraka.

Propusnost kanala smije pri 400 Pa razlike pritisaka iznositi max. 0,5 m<sup>3</sup>/h po m<sup>2</sup> vanjske površine kanala, uključivo spojeve kao prirubnice, trake, pregibi i sl.

U kanalima neće biti unutarnjih prepreka i neravnina koje bi spriječavale protok zraka ( osim regulacionih žaluzina i zaklopki, protupožarnih zaklopki, usmjerivača itd ). Sistem kanala za ovaj sistem će biti napravljen od valjanog čel. poc. lima.

Pravokutni ventilacijski kanali izrađuju se od pocinčanog čeličnog lima - klasa 1,4 po DIN 24191 ( EUROVENT 2,2 ) uključivo prirubnički profili Mez/Gephard P20/30 i kutnici.

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

Prirubnice, ovjesnice i ostalo premazati zaštitnim slojem temeljne boje. Moguće je izvršiti izradu, spajanje i učvršćivanje kanala na drugi načia uz uvjet potpune nepropusnosti i krutosti kanala.

Slijedeća tablica navodi preporučene konstrukcije za pravokutne kanale.

| Dim. najduže<br>stranice<br>( mm ) | Debljina<br>lima<br>( mm ) | Min. vel. kutnika ukrućenja<br>i max. produžni prostor<br>među kutnim vez. ( mm ) |      |
|------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
| do 224                             | 0.50                       | nepotrebno                                                                        |      |
| 250 - 450                          | 0.60                       | nepotrebno                                                                        |      |
| 500 - 900                          | 0.75                       | 25x25x3                                                                           | 1500 |
| 1000 - 1400                        | 0.90                       | 25x25x3                                                                           | 1500 |
| 1600 - 2000                        | 1.00                       | 40x40x3                                                                           | 1500 |
| 2240 - 2500                        | 1.13                       | 40x40x3                                                                           | 750  |
| 2800 - 3150                        | 1.25                       | 50x50x6                                                                           | 750  |

Stranice od 450 mm - 1600 mm širine koje zauzimaju više od 1,0 m<sup>2</sup> prostora biti će učvršćene ukrštanjem osim ako kanal ima oblogu od izolatora ili postavu koja apsorbira zvuk. Kutni profili su na prirubnicama pričvršćeni na razmacima od 150 mm. Obodni slojevi će biti pričvršćeni plastičnom ljepljivom smjesom i zakovani sa:

6 mm vijkom i maticom za kutne profile od 25x25x3 mm

8 mm vijkom i maticom za kutne profile od 40x40x4 mm i većim vijkom na razmacima od maksimalno 150 mm



Na obodnim spojevima krajevi kanala će se preklapati. Širina preklopa je min. 10 mm. Kanali će iznutra biti opremljeni usmjerivačima i svim potrebnim elementima da se osigurava pravilan protok zraka.

Svaki pocinčani dio kanala na kojem je galvanizacija oštećena prilikom proizvodnje ili montaže biti će premazana sa dva sloja obogaćenog cinka ili neke druge boje otporne na koroziju. Izvođač radova se obvezuje da će po završetku izvođenja razvodne mreže kanala obezbijediti garantna ispitivanja propusnosti ovih sistema, a od strane za to specijalizirane institucije i prema propisima ili načinu usaglašenom sa stručnom službom Investitora.

#### B/ Okrugli kanali

Okrugli ( «spiro» ) ventilacijski kanali izrađuju se od pocinčanog čeličnog lima – izrada po DIN 24147 (klasa 1,4 po DIN 24194 ili EUROVENT 2,2) i trebaju biti slijedećih debljina:

| promjer kanala - mm | debljina lima - mm |
|---------------------|--------------------|
| do 224              | 0,5                |
| 250 - 450           | 0,6                |
| 500 - 800           | 0,75               |
| 900 - 1250          | 1,0                |
| 1400 - 1600         | 1,13               |
| preko 1600          | 1,25               |

Pomoćni kanali - fitinzi za spajanje, račvanje moraju imati mogućnost uvlačenja u okrugle kanale. Pomoću silikonskog kita premazati površine spojnih - fazonskih komada a zatim presvući - bandažirati plastičnom trakom ili plastizol trakom spojeve kako bi se dobilo dobro brtvljenje. U pogonu propuštanje zraka ne smije biti veće od 0,5 m<sup>3</sup>/h po m<sup>2</sup> vanjske površine kanala pri 400 Pa razlike pritisaka.

Dužina uvučenog dijela za spajanje kanala treba biti:

| promjer kanala - mm | minimalno prelaženje - mm |
|---------------------|---------------------------|
| do 125              | 60                        |
| 125 - 355           | 80                        |
| 355 - 630           | 100                       |
| preko 630           | 150                       |

Izvođač radova se obvezuje da će po završetku izvođenja razvodne mreže kanala obezbijediti garantna ispitivanja propusnosti ovih sistema od strane za to specijalizirane institucije a prema propisima ili načinu usuglašavanja sa stručnom službom Investitora.

#### Dopunski tehnički uvjeti izvođenja

Ovi tehnički uvjeti su dopuna i detaljnije objašnjenje projekta za projektirane vrste termoinstalacija i kao takvi su sastavni dio projekta, pa prema tome su obvezatni za izvođača:

1. Instalacija se ima izvesti prema planu ( tlorisu, detaljima i shemama ) i tehničkom opisu u projektu, važećim standardima, tehničkim propisima i pravilima struke .

2. Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta mora se pribaviti pismena suglasnost nadzornog inženjera, odnosno projektanta.

3. Izvođač je dužan prije početka radova projekt provjeriti na licu mjesta i za eventualna odstupanja konzultirati projektanta.

4. Sav materijal koji se uporabi mora odgovarati hrvatskim standardima. Po donošenju materijala na gradilište, na poziv izvođača nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje

konstatirati u građevinskom dnevniku. Ako bi izvođač uporabio materijal za koji se kasnije utvrdi da nije odgovarajući, na zahtjev nadzornog inženjera mora se isti skinuti s građevine i postaviti drugi koji odgovara propisima.

5. Pored materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u tijeku rada i poslije pokazalo nekvalitetno izvođač je dužan o svom trošku ispraviti.

6. Prije nego se priđe polaganju cjevovoda mora se izvršiti točno razmjeravanje i obilježavanje na zidu, podovima ili stropovima, te naznačiti mjesta za nosače, konzole ili ovjesnice.

Atesti, mjerenja i ispitivanja koja je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i ishodaenje uporabne dozvole:

- Zapisnik o izvršnom ispitivanju nepropustnosti instalacije
- Ateste ugrađene opreme i materijala
- Zapisnik o izvršenom funkcionalnom ispitivanju
- Mjerenje o nivou buke unutar prostora i u okolini

#### Mjerenja i kontrolni pregledi

1. Najmanje jednom godišnje treba izvršiti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja / u pravilu pred sezonu grijanja ili hlađenja /
2. Kontrolu uređaja i opreme kao što su mjerni uređaji, filteri i sl., vrši se više puta u toku godine, ovisno o potrebi i tehničkim zahtjevima
3. Sve uređaje i opremu koja ima posebnu namjenu i posebne tehničke zahtjeve, treba kontrolirati i održavati prema posebnim tehničkom uputama koje su dane uz navedene uređaje
4. ***Preventivno održavanje, kontrolu i servis smiju vršiti samo osobe koje su tehnički osposobljene i ujedno ovlaštene od strane odgovorne osobe.***

#### Završne odredbe

Nakon obavljene montaže obaviti će se probni pogon u kojem trebada se postignu parametri predviđeni projektnim zadatkom, odnosno proračunom i to u pogledu količine zraka, toplinskih učina i drugo.

Kod primopredaje instalacije izvođač je dužan isporučiti sve potrebne ateste, uputstvo za rukovanje i sheme instalacije prema izvedenom stanju.

Osoba koja preuzme rukovanje postrojenjem treba imati stručnu kvalifikaciju po mogućnosti VKV strojobravar po jedan u svakoj smjeni.

Investitor je dužan pribaviti osobnu zaštitnu opremu u skladu s propisima zaštite na radu.

#### INSTALACIJA VODENE STRANE GRIJANJA I HLAĐENJA

##### Oprema

U nacrtima i tehničkom opisu projekta navedeni su proizvođači čija je oprem predviđena u projektu. Moguća je ugradnja i drugih proizvođača uz uvjet da imaju odgovarajući kapacitet, te ostale karakteristike predviđene u priloženim nacrtima, proračunu, tehničkom opisu i ovim uvjetima.

Za svu ugrađenu opremu izvođač treba pribaviti tvorničke ateste, kojima će garantirati deklarirane tehničke karakteristike i kvalitet upotrijebljenih materijala.

Svu opremu s pokretnim dijelovima (pumpe i slično) treba učvrstiti preko gumenih antivibratora ili na drugi odgovarajući način kojeg propiše proizvođač.

Svi izloženi pokretni dijelovi kao remenski prenosi, spojke i slično trebaju biti zaštićeni odgovarajućim štitnikom. Ugrađena cijevna armatura treba biti izrađena prema DIN propisima za radni tlak najmanje  $p=16$  bara.



## Cjevovod

Cijevnu mrežu izvesti od crnih čeličnih bešavnih cijevi prema DIN 2448(2.81), a prema proračunu cijevne mreže, nacrtima, tehničkom opisu i troškovniku.

Crne čelične bešavne cijevi spajati zavarivanjem. Zavarena mjesta moraju biti dobro obrađena s dovoljnom debljinom zavora, ali tako da se čisti presjek cijevi ne smanji. Da bi se dobio odgovarajući kvalitet zavarenog mjesta, treba obraditi rub cijevi da se dobije skošenje i izvršiti čišćenje dobivenih rubova. Cijevi s debljinom stijenke do 5 mm zavaruju se bez skošenja ruba.

Spojevi cijevi ne smiju se izvoditi u zidovima ili međukatnoj konstrukciji, već na lako pristupačnim mjestima za reviziju. Cijevi iznad dimenzije NO 25 ne smiju se savijati, nego njihovo skretanje izvesti tvorničkim lukovima. Širenje cijevi treba osigurati samokompencijom, ugradnjom kompenzatora, kliznih i čvrstih točaka prema projektu.

Cijevi se postavljaju na pokretne i nepokretne oslonce koji omogućavaju pouzdano i čvrsto nošenje cijevi, a ne deformaciju izolacije. Pokretni oslonci mogu se izraditi kao vješalice, obujmice, konzole, i moraju omogućiti slobodno aksijalno izduženje kod toplinskih dilatacija, ali ne smiju dozvoliti poprečno kretanje, nepravilne nagibe i naprezanje cjevovoda. Razmak pokretnih oslonaca mora odgovarati promjeru cijevi, vrsti radnog medija i tipu toplinske izolacije tako da ne dođe do progiba između dva oslonca.

Minimalni razmak ovješnja cjevovoda treba biti:

|            |       |       |       |       |       |       |       |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cijev:     | NO 15 | NO 20 | NO 25 | NO 32 | NO 40 | NO 50 | NO 65 |
| Razmak(m): | 1.5   | 1.5   | 2.4   | 2.4   | 2.7   | 2.7   | 3.0   |

|            |       |        |        |        |        |
|------------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Cijev:     | NO 80 | NO 100 | NO 125 | NO 150 | NO 200 |
| Razmak(m): | 3.6   | 4.2    | 4.2    | 5.2    | 6.0    |

Oslonci kod vanjskih cjevovoda moraju biti izvedeni tako da ne dozvole pomicanje cjevovoda uslijed udara vjetra. Sve potpore, vješalice, obujmice, konzole, i ostali nosači cjevovoda moraju biti dobro ugrađeni i pričvršćeni. Ako se ugrađuju na zid ili beton, onda se moraju ugraditi samo pomoću cementnog maltera, ako se ugrađuju na čeličnu konstrukciju onda se pričvršćuju i osiguravaju vijcima sa osiguračima.

Bušenje armirano betonskih stupova, podova, zidova, međukatne konstrukcije i svih ostalih elemenata građevinskih objekata smiju se vršiti jedino po uputstvu i odobrenju nadzornog organa za građevinske radove. Kod ugradnje horizontalnih cijevnih vodova obratiti pažnju na pravilno polaganje. Cijevi izvesti u padu 0.5 % odnosno minimalno 0.25%. Na najvišim točkama cjevovoda ugrađuju se automatski odzračni ventili.

Priključke ogrijevnih tijela izvesti s padom 0.5% i to tako da zrak može iz njih izlaziti te izići kroz priključni cjevovod, odzračni ventil ili pipac, a da prilikom pražnjenja instalacije iz njih može isteći voda. Prije ugradnje sve cijevi treba očistiti čeličnom četkom. Ugrađene cijevi bojati dvostrukim premazom temeljne boje. Sve neizolirane vidljive dijelove instalacije tople vode bojati lakom otpornim na toplinu.

Poslije montaže treba izvršiti hladnu probu instalacije pod tlakom od 6 bara. Nakon uspješne hladne probe, odnosno uklanjanja nedostataka, kompletirati instalaciju izoliranjem.

## Armature i instrumenti

Svu predviđenu armaturu i instrumente postaviti ispravno prema grafičkoj dokumentaciji i shemama. Ventili, zasuni i slično spajaju se na cjevovod prirubnicama da se omogući laka demontaža u svrhu pregleda i popravka. Pri postavljanju voditi računa da svi elementi budu pristupačni za održavanje, remont i zamjenu, da kola ventila i slavina budu pristupačni, da se lako mogu okretati, i da potpunom otvaranju vretena ne smetaju neki dijelovi instalacije.

Ventile i zasune sa prirubnicama ugraditi između prirubnica zavarenih za krajeve cijevi tako da pri zatezanju vijaka ne dođe do naprezanja cijevi i prirubnica. Pri ovome dimenzije prirubnica

moraju točno odgovarati jedna drugoj, prirubnice moraju biti strogo paralelne, a razmak prirubnica na krajevima cijevi mora točno odgovarati razmaku prirubnica na armaturi.

Slavine i ventile za pražnjenje postaviti na najnižim mjestima instalacije pri čemu treba voditi računa da se ispuštena voda ili kondenzat mogu skupiti u podesan sud, odnosno da se ne razliju po podu prostorije. Posude za odzraku postaviti na najvišim mjestima instalacije. Odvajač nečistoća postaviti po uputstvima proizvođača tako da se ulošci mogu lako skidati i postavljati. Naročitu pažnju treba obratiti na smijer postavljanja odvajača i da se ispod njega ne nalazi osjetljiva oprema i dijelovi instalacije.

Regulacione ventile i ostale elemente regulacije postaviti ispravno i funkcionalno prema grafičkoj dokumentaciji i shemama. Pri montaži ovih elemenata u svemu postupiti po zahtjevima i tehnološkim shemama proizvođača ove opreme, a naročito voditi računa o pravilnom postavljanju termo osjetnika.

Instrumante za mjerenje i regulaciju ( termometre, manometre, termo osjetnike ) postaviti prema grafičkoj dokumentaciji i shemama ispravno i funkcionalno. Voditi računa da se ne postavljaju u mrtve zone i nepristupačna mjesta gdje mjerenje i očitavanje može biti nepravilno i netočno.

### Antikorozivna zaštita, bojenje i lakiranje

Antikorozivna zaštita, bojenje i lakiranje moraju se izvršiti na svim površinama, dijelovima i opremi prema projektu. Primjenjena sredstva moraju odgovarati maksimalnoj i minimalnoj radnoj temperaturi površine na koju se nanose i moraju biti otporna na temperaturi koja je bar za 20°C više od maksimalne radne temperature površine. Sve površine na koje se nanose antikorozivna sredstva i boje moraju se prethodno dobro očistiti. Čišćenje površina mora se izvršiti običnim ručnim čeličnim četkama.

Antikorozivna zaštitna sredstva i boje moraju dobro i ravnomjerno prekrivati površinu na koju se nanose. Prvi odnosno osnovni sloj mora se nanijeti na očišćenu površinu u toku dana tj. prije mraka, kada se vlažnost zraka znatno povećava i očišćena površina relativno brzo korodira.

Sve vidne neizolirane površine instalacije, cijevi, konzole, držače i ostale elemente obojiti u dva sloja, a zatim lakirati završnim slojem koji mora imati glatku površinu, a boja odgovarati tonu koji je odredio nadzorni organ.

Pri zaštiti i bojenju voditi računa da se dijelovi instalacije koji prolaze kroz konstruktivne elemente objekta, zidove, međukatnu konstrukciju i ostalo. dobro prethodno zaštite odgovarajućim zaštitnim sredstvima ili bojom.

### Toplinska izolacija cjevovoda

Toplinska izolacija se mora izvršiti u svemu prema tehničkoj i grafičkoj dokumentaciji. Vrsta izolacije mora odgovarati maksimalnoj radnoj temperaturi površine na koju se postavlja i mora biti izvedena tako da sprječava odavanje topline preko određene granice.

Toplinska izolacija cjevovoda tople i hladne vode izvodi se od elastomerne izolacija ( debljine ovisno o promjeru cijevi ) s parnom branom proizvod kao ARMACELL tip AC ( ili odgovarajući tip drugog proizvođača ), uključivo ljepljivo i traka - dimenzije

Naročitu pažnju posvetiti obradi topl. izolacije i obloge izolacije kod kliznih i fiksnih oslonaca kako bi se omogućilo nesmetano kretanje cjevovoda i spriječilo prodor vode. Sve metalne dijelove instalacije koji se ne izoliraju očistiti metalnim četkama, dva puta minizirati, obojiti i lakirati bojom postojećom na odgovarajućoj radnoj temperaturi.

U prodajnom prostoru, vidljivi dijelovi cjevovoda i toplinske izolacije oblažu se Al folijom.

Ispitivanje ostalih instalacija, uređaja i opreme može se vršiti prema zahtjevima koje moraju ispuniti te instalacije. Vrijeme i uvjeti koji moraju biti ispunjeni da bi se pristupilo funkcionalnom ispitivanju ovih instalacija moraju se posebno odrediti. Po završetku svih radova na kompletnim instalacijama i njihovom završom ispitivanju , potrebno je izraditi uputstvo o

rukovanju i održavanju. Uputstvo uraditi u dva primjerka od kojih jedan mora biti uramljen, zastakljen i postavljen na vidno mjesto.

Ovlašteni projektant:

**Domagoj Novoselac, mag.ing.mech.**

Split, svibanj 2024. godine

GRAĐEVINA: **DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE SUKOŠAN**  
**Josipa Peričića Prosvjetitelja 15**  
**23 206 Sukošan**

INVESTITOR: **OSNOVNA ŠKOLA SUKOŠAN**  
**Josipa Peričića Prosvjetitelja 15**  
**23 206 Sukošan**

FAZA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**  
**1. IZMJENA I DOPUNA**

BROJ TEH.  
DNEVNIKA: **TD-STR-800-24**

## **B.7. ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE**

OVLAŠTENI  
PROJEKTANT: **DOMAGOJ NOVOSELAC, mag.ing.mech.**

Split, svibanj 2024. godine

Procjenjena vrijednost troška granje strojarskih (termotehničkih) instalacija

Grijanje, hlađenje, ventilacija

**155.000,00 €**

Cijena ne uključuje

- PDV

OVLAŠTENI PROJEKTANT:

**Domagoj Novoselac, mag.ing.mech.**

Split, svibanj 2024. godine

GRAĐEVINA: **DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE SUKOŠAN**  
**Josipa Peričića Prosvjetitelja 15**  
**23 206 Sukošan**

INVESTITOR: **OSNOVNA ŠKOLA SUKOŠAN**  
**Josipa Peričića Prosvjetitelja 15**  
**23 206 Sukošan**

FAZA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**  
**1. IZMJENA I DOPUNA**

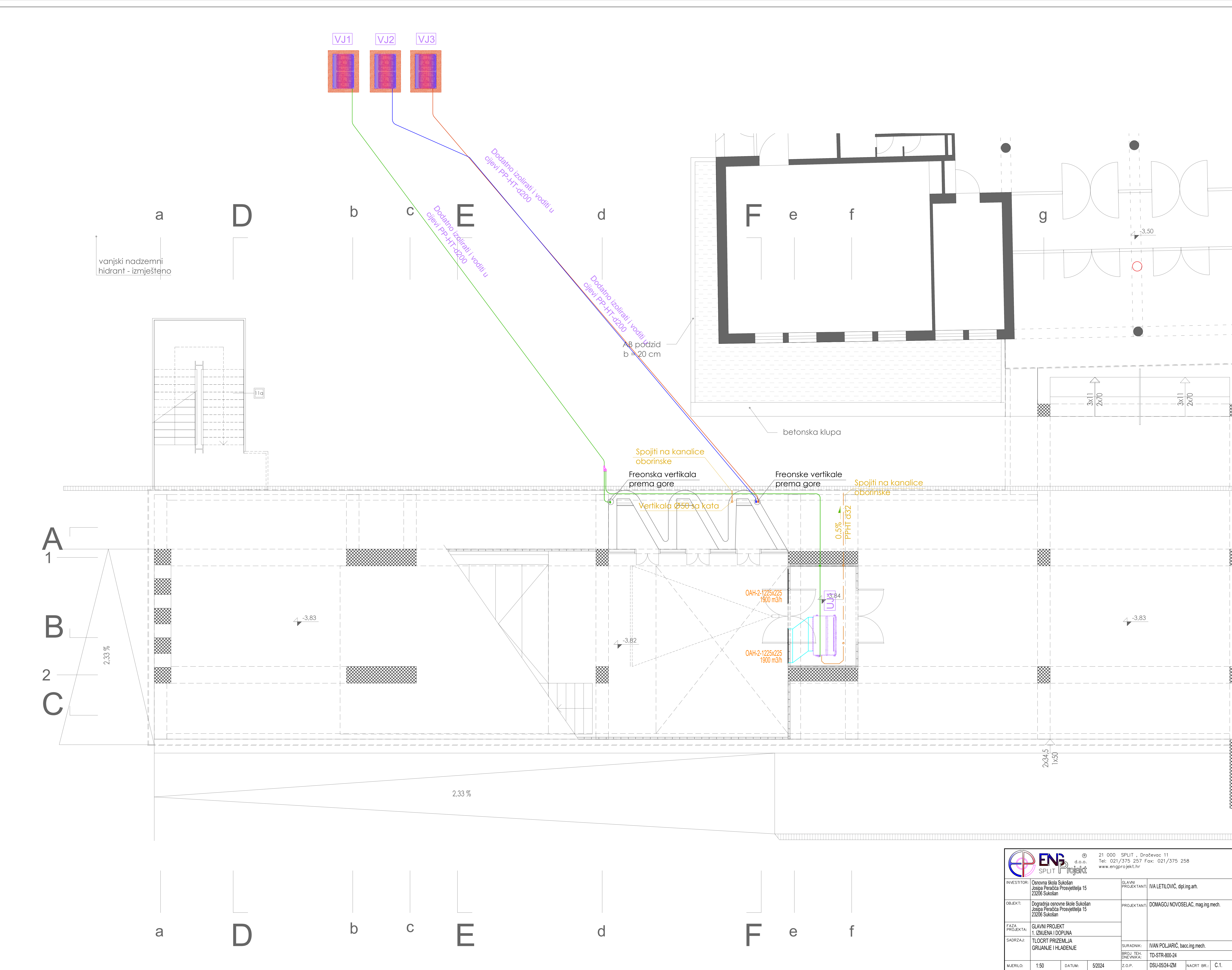
BROJ TEH.  
DNEVNIKA: **TD-STR-800-24**

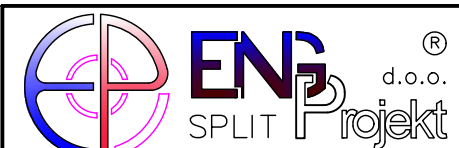
## C. GRAFIČKI DIO

OVLAŠTENI  
PROJEKTANT: **DOMAGOJ NOVOSELAC, mag.ing.mech.**

Split, svibanj 2024. godine





|                                                                                       |                                                                                       |                                                                                     |                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|  |                                                                                       | 21 000 SPLIT, Droševac 11<br>Tel: 021/375 257 Fax: 021/375 258<br>www.engprojekt.hr |                                   |
| INVESTITOR:                                                                           | Osnovna škola Sukošan<br>Josipa Peračica Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan           | GLAVNI PROJEKTANT:                                                                  | IVA LETILOVIĆ, dipl.ing.arh.      |
| OBJEKT:                                                                               | Dogradnja osnovne škole Sukošan<br>Josipa Peračica Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan | PROJEKTANT:                                                                         | DOMAGOJ NOVOSIELAC, mag.ing.mech. |
| FAZA PROJEKTA:                                                                        | GLAVNI PROJEKT<br>1. IZMJENA I DOPUNA                                                 | SURADNIK:<br>IVAN POLJARIĆ, bacc.ing.mech.                                          |                                   |
| SADRŽAJ:                                                                              | TLOCRT PRIZEMLJA<br>GRIJANJE I HLADNJE                                                |                                                                                     |                                   |
| MJERILLO:                                                                             | 1:50                                                                                  | DATUM:                                                                              | 5/2024                            |
| Z.O.P.                                                                                | DSU-05/24-IZM                                                                         | NACRT BR.:                                                                          | C.1.                              |

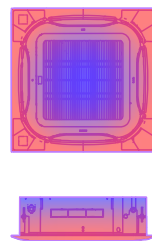
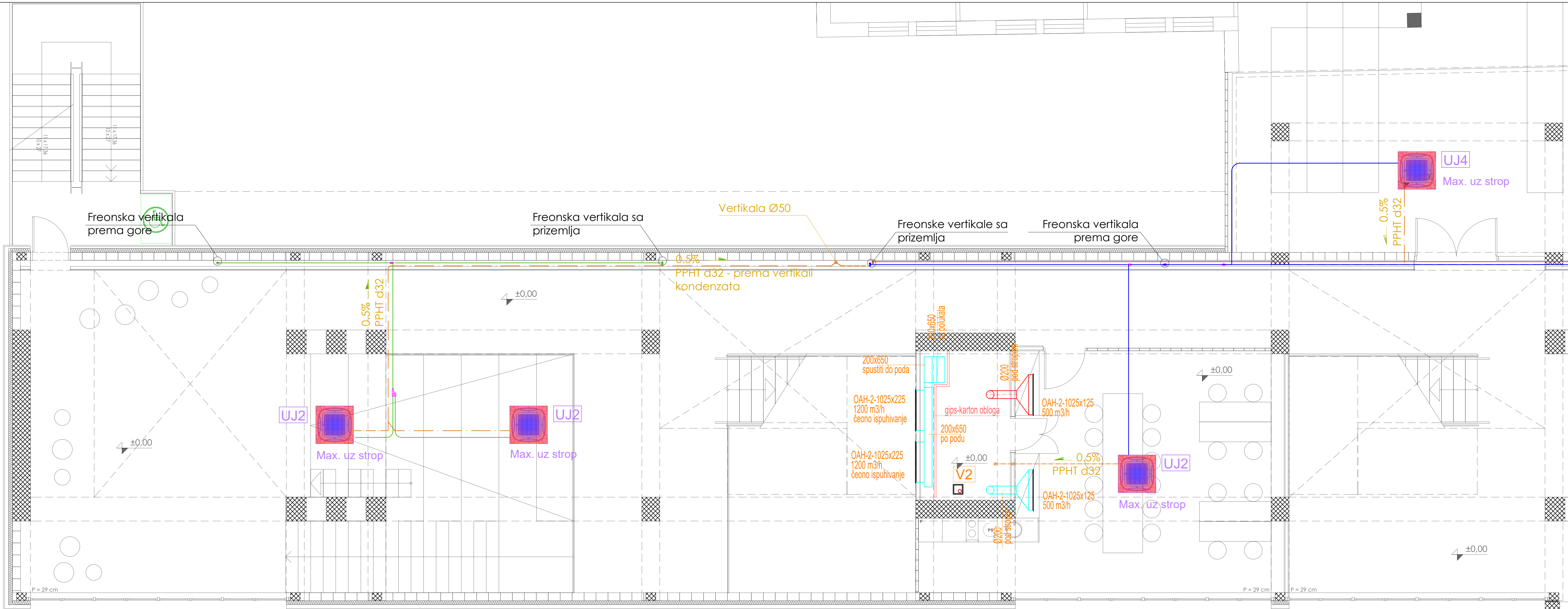


A  
1

B

2

C



UJ2

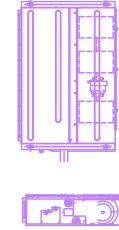
Kazetna četverosmjerna jedinica  
Tip: Daikin, FXFQ63B  
Qhl = 7,1 kW  
Qgr = 8,00 kW  
Nel = 0,3 kW  
Dim: 204x840x840mm  
SPL = 35 dB(A)  
Cijevi: 9.5 /15.9mm

UJ3

Kazetna jedinica  
Tip: Daikin, FXFQ25B  
Qhl = 2,8 kW  
Qgr = 3,20 kW  
Nel = 0,2 kW  
Dim: 204x840x840mm  
SPL = 31 dB(A)  
Cijevi: 6 /12.7mm

UJ4

Kazetna jedinica  
Tip: Daikin, FXFQ32B  
Qhl = 3,6 kW  
Qgr = 4,00 kW  
Nel = 0,2 kW  
Dim: 204x840x840mm  
SPL = 31 dB(A)  
Cijevi: 6 /12.7mm



UJ5

Kanalna jedinica  
Tip: Daikin, FXDQ50A  
Qhl = 5,6 kW  
Qgr = 6,30 kW  
Nel = 0,06 kW  
Dim: 200x950x620mm  
SPL = 35 dB(A)  
Cijevi: 6 /12.7mm  
dp = 15 Pa - max 44 Pa

V2

Ventilator kupaoński  
Tip: Helios, ELS-VN60-GAP  
V = 60m<sup>3</sup>/h  
Nel = 0,03 kW, 230 V  
dp = 120 Pa  
Dim: 252x252x130mm  
SPL kućište = 39 dB(A)

|                                                                                       |                                                                                       |                                                                                     |                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|  |                                                                                       | 21 000 SPLIT, Dračevac 11<br>Tel: 021/375 257 Fax: 021/375 258<br>www.engprojekt.hr |                                  |
| INVESTITOR:                                                                           | Osnovna škola Sukošan<br>Josipa Peračića Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan           | GLAVNI PROJEKTANT:                                                                  | IVA LETILOVIĆ, dipl.ing.arh.     |
| OBJEKT:                                                                               | Dogradnja osnovne škole Sukošan<br>Josipa Peračića Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan | PROJEKTANT:                                                                         | DOMAGOJ NOVOSELAC, mag.ing.mech. |
| FAZA PROJEKTA:                                                                        | GLAVNI PROJEKT<br>1. IZMJENA I DOPUNA                                                 |                                                                                     |                                  |
| SADRŽAJ:                                                                              | TLOCRT 1.KATA - SJEVER<br>GRUPLANJE, HLADENJE I VENTILACIJA                           | SURADNIK:                                                                           | IVAN POLJARIĆ, bacc.ing.mech.    |
|                                                                                       |                                                                                       | BROJ TEH. DNEVNKA:                                                                  | TD-STR-800-24                    |
| MJERILO:                                                                              | 1:50                                                                                  | DATUM:                                                                              | 5/2024                           |
|                                                                                       |                                                                                       | Z.O.P.                                                                              | DSU-05/24-IZM                    |
|                                                                                       |                                                                                       | NACRT BR.:                                                                          | C.2.                             |



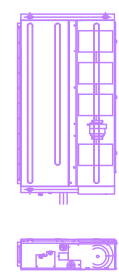
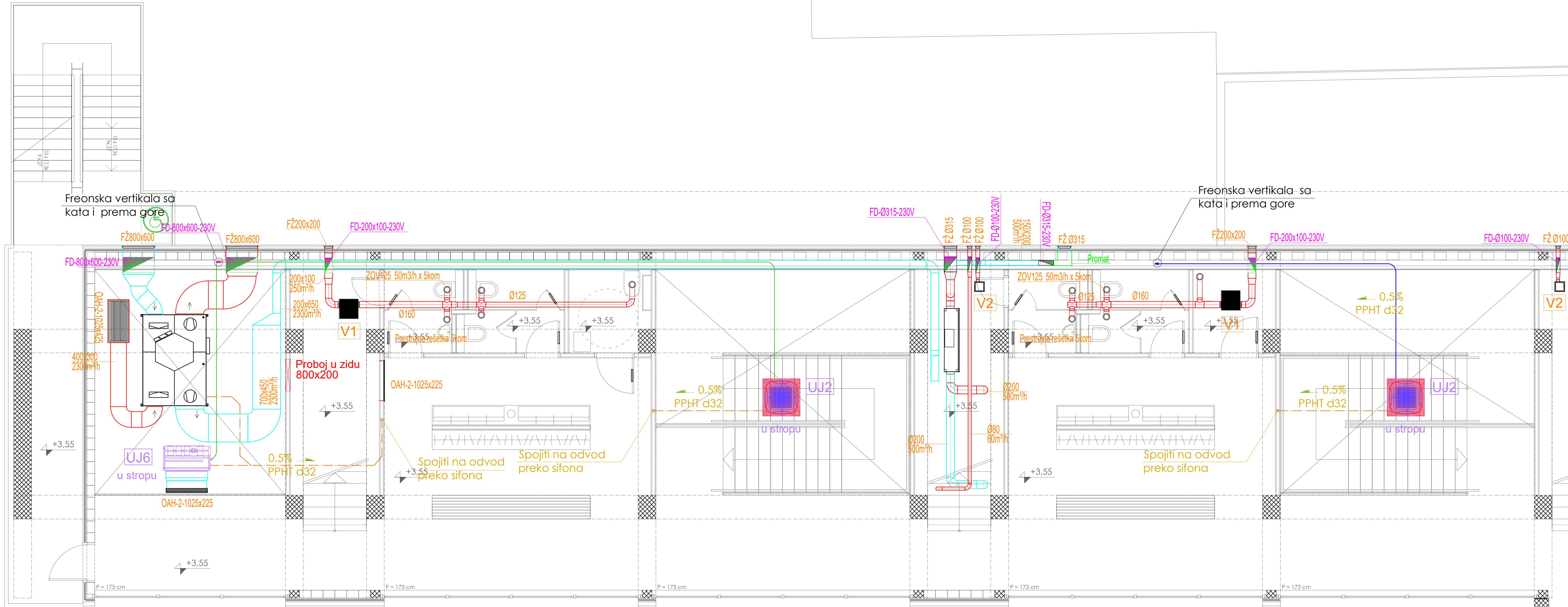


A  
1

B

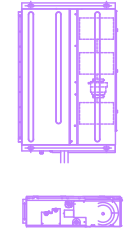
2

C



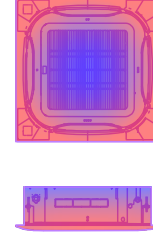
UJ6

Kanalna jedinica  
Tip: Daikin, FXDQ63A  
Qhl = 7,1 kW  
Qgr = 8,00 kW  
Nel = 0,08 kW  
Dim: 200x1150x620mm  
SPL = 36 dB(A)  
Cijevi: 9.5 /15.9mm  
dp = 15 Pa - max 44 Pa



UJ7

Kanalna jedinica  
Tip: Daikin, FXDQ40A  
Qhl = 4,5 kW  
Qgr = 5,0 kW  
Nel = 0,05 kW  
Dim: 200x950x620mm  
SPL = 34 dB(A)  
Cijevi: 6 /12.7mm  
dp = 15 Pa - max 44 Pa



UJ2

Kazetna  
četverosmjerna jedinica  
Tip: Daikin, FXFQ63B  
Qhl = 7,1 kW  
Qgr = 8,00 kW  
Nel = 0,3 kW  
Dim: 204x840x840mm  
SPL = 35 dB(A)  
Cijevi: 9.5 /15.9mm

V2

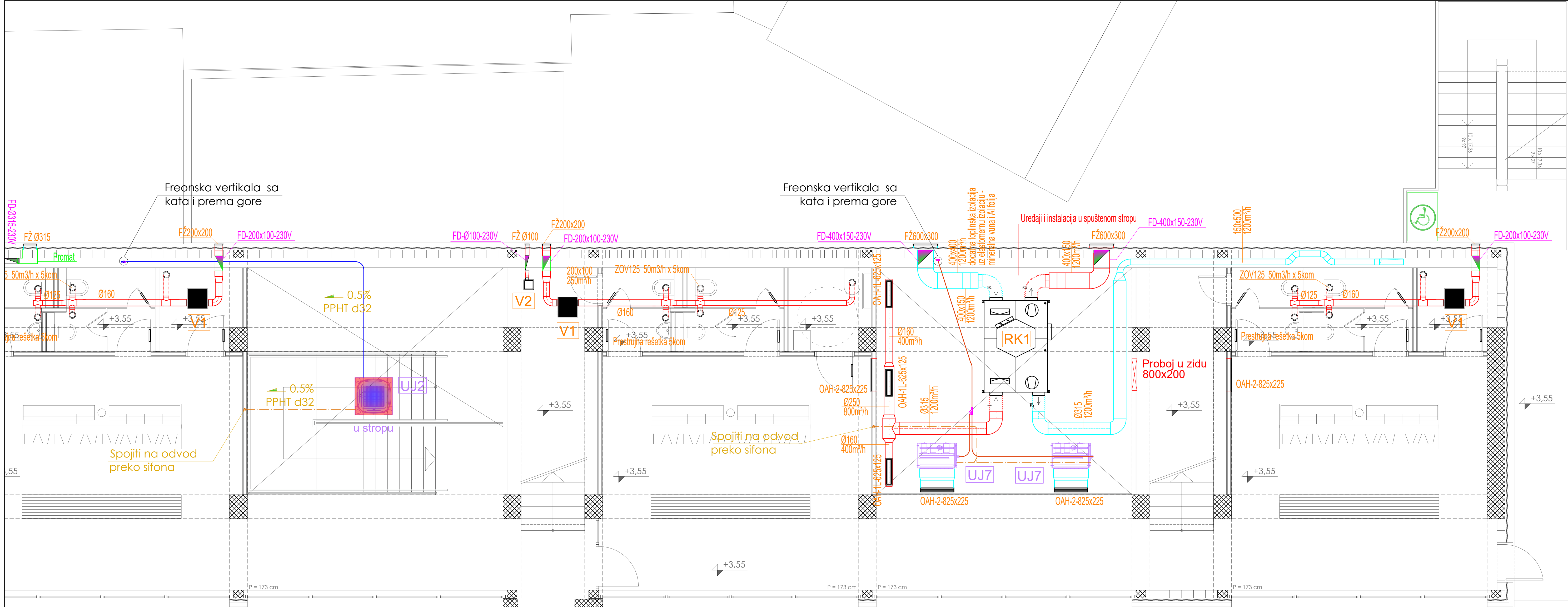
Ventilator kupaonski  
Tip: Helios, ELS-VN60-GAP  
V = 60m3/h  
Nel = 0,03 kW, 230 V  
dp = 120 Pa  
Dim: 252x252x130mm  
SPL kućište = 39 dB(A)

V2

Ventilator cijevni u izoliranom kućištu  
Tip: Systemair, KVK Silent 160 EC  
V = 250 m3/h  
Nel = 0,06 kW, 230 V  
dp = 150 Pa  
Dim: 455x2300x1600mm  
SPL kućište = 30 dB(A)

|                |                                                                                       |                                                                                      |                                  |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|                |                                                                                       | 21 000 SPLIT, Dračevac 11.<br>Tel: 021/375 257 Fax: 021/375 258<br>www.engprojekt.hr |                                  |
| INVESTITOR:    | Osnovna škola Sukošan<br>Josipa Peračića Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan           | GLAVNI PROJEKTANT:                                                                   | IVA LETILOVIĆ, dipl.ing.arh.     |
| OBJEKT:        | Dogradnja osnovne škole Sukošan<br>Josipa Peračića Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan | PROJEKTANT:                                                                          | DOMAGOJ NOVOSELAC, mag.ing.mech. |
| FAZA PROJEKTA: | GLAVNI PROJEKT<br>1. IZMJENA I DOPUNA                                                 |                                                                                      |                                  |
| SADRŽAJ:       | TLOCRT POLUKATA - SJEVER<br>GRUPLANJE, HLADENJE I VENTILACIJA                         | SURADNIK:                                                                            | IVAN POLJARIĆ, bacc.ing.mech.    |
|                |                                                                                       | BROJ TEH. DNEVNIKA:                                                                  | TD-STR-800-24                    |
| MJERILO:       | 1:50                                                                                  | DATUM:                                                                               | 5/2024                           |
|                |                                                                                       | Z.O.P.                                                                               | DSU-05/24-IZM                    |
|                |                                                                                       | NACRT BR.:                                                                           | C.4.                             |





**RK1** Rekuperatorska jedinica  
Tip: Atrea, Duplex 1500 Multi  
V = 1200 m<sup>3</sup>/h  
Nel max = 1,50 kW, 230 V  
dp = 300 Pa  
Dim: 455x2300x1600mm  
SPL kućište = 36 dB(A) 250 Hz  
Masa = 279 kg  
by-pass  
mješajuća zaklopka  
zaklopke na izlazu

**RK2** Rekuperatorska jedinica  
Tip: Atrea, Duplex 2500 Multi  
V = 2300 m<sup>3</sup>/h  
Nel max = 2,50 kW, 230 V  
dp = 300 Pa  
Dim: 580x2300x1600mm  
SPL kućište = 42 dB(A) 250 Hz  
Masa = 336 kg  
by-pass  
mješajuća zaklopka  
zaklopke na izlazu

**RK3** Rekuperatorska jedinica  
Tip: Atrea, Duplex 500 Multi  
V = 500 m<sup>3</sup>/h  
Nel max = 0,38 kW, 230 V  
dp = 200 Pa  
Dim: 384x1600x765mm  
SPL kućište = 25 dB(A) 250 Hz  
Masa = 95 kg  
by-pass  
mješajuća zaklopka  
zaklopke na izlazu



21 000 SPLIT, Dračevac 11  
Tel: 021/375 257 Fax: 021/375 258  
www.engprojekt.hr

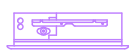
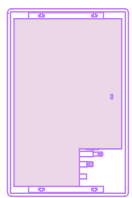
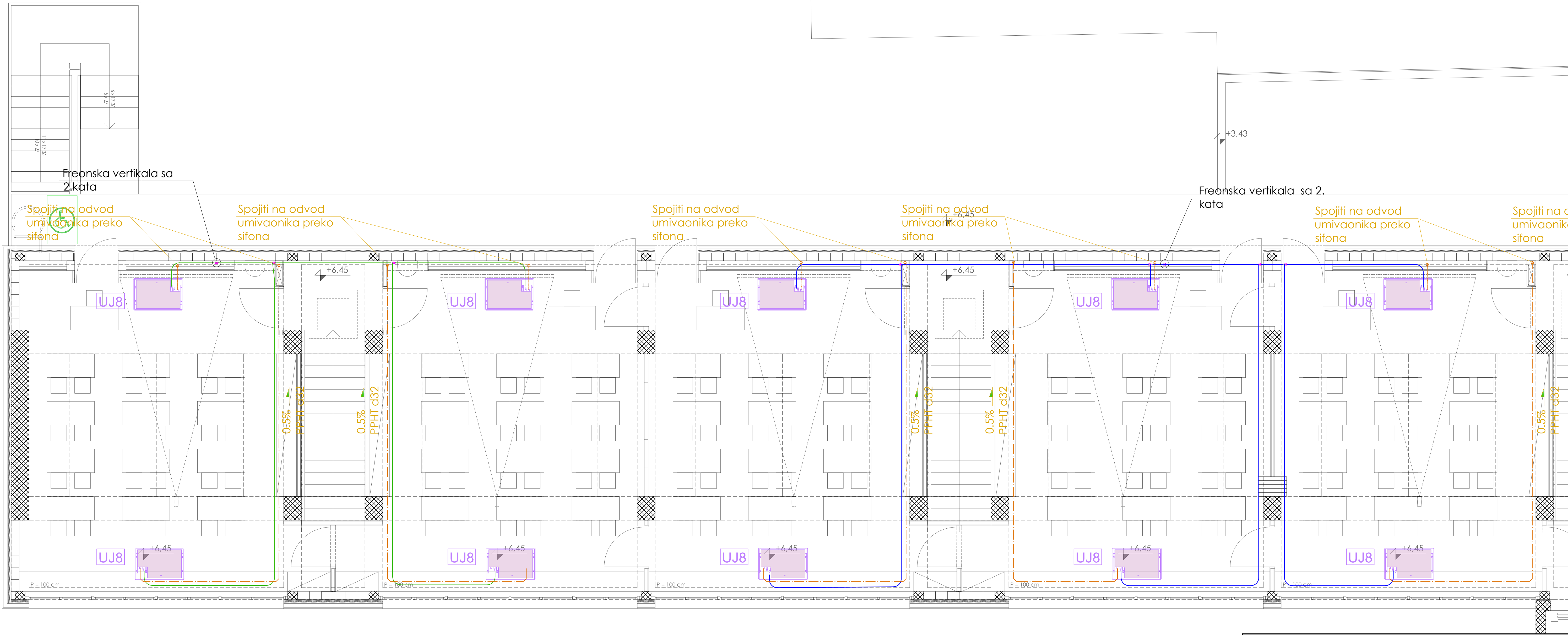
|                |                                                                                       |                     |                                   |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| INVESTITOR:    | Osnovna škola Sukošan<br>Josipa Peračića Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan           | GLAVNI PROJEKTANT:  | IVA LETILOVIĆ, dipl.ing.arh.      |
| OBJEKT:        | Dogradnja osnovne škole Sukošan<br>Josipa Peračića Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan | PROJEKTANT:         | DOMAGOJ NOVOSIELAC, mag.ing.mech. |
| FAZA PROJEKTA: | GLAVNI PROJEKT<br>1. IZMJENA I DOPUNA                                                 |                     |                                   |
| SADRŽAJ:       | TLOCRT POLUKATA - JUG<br>GRIVANJE, HLADENJE I VENTILACIJA                             | SURADNIK:           | IVAN POLJARIĆ, bacc.ing.mech.     |
|                |                                                                                       | BROJ TEH. DNEVNIKA: | TD-STR-800-24                     |
| MJERILO:       | 1:50                                                                                  | DATUM:              | 5/2024                            |
|                |                                                                                       | Z.O.P.              | DSU-05/24-IZM                     |
|                |                                                                                       | NACRT BR.:          | C.5.                              |

A  
1

B

2

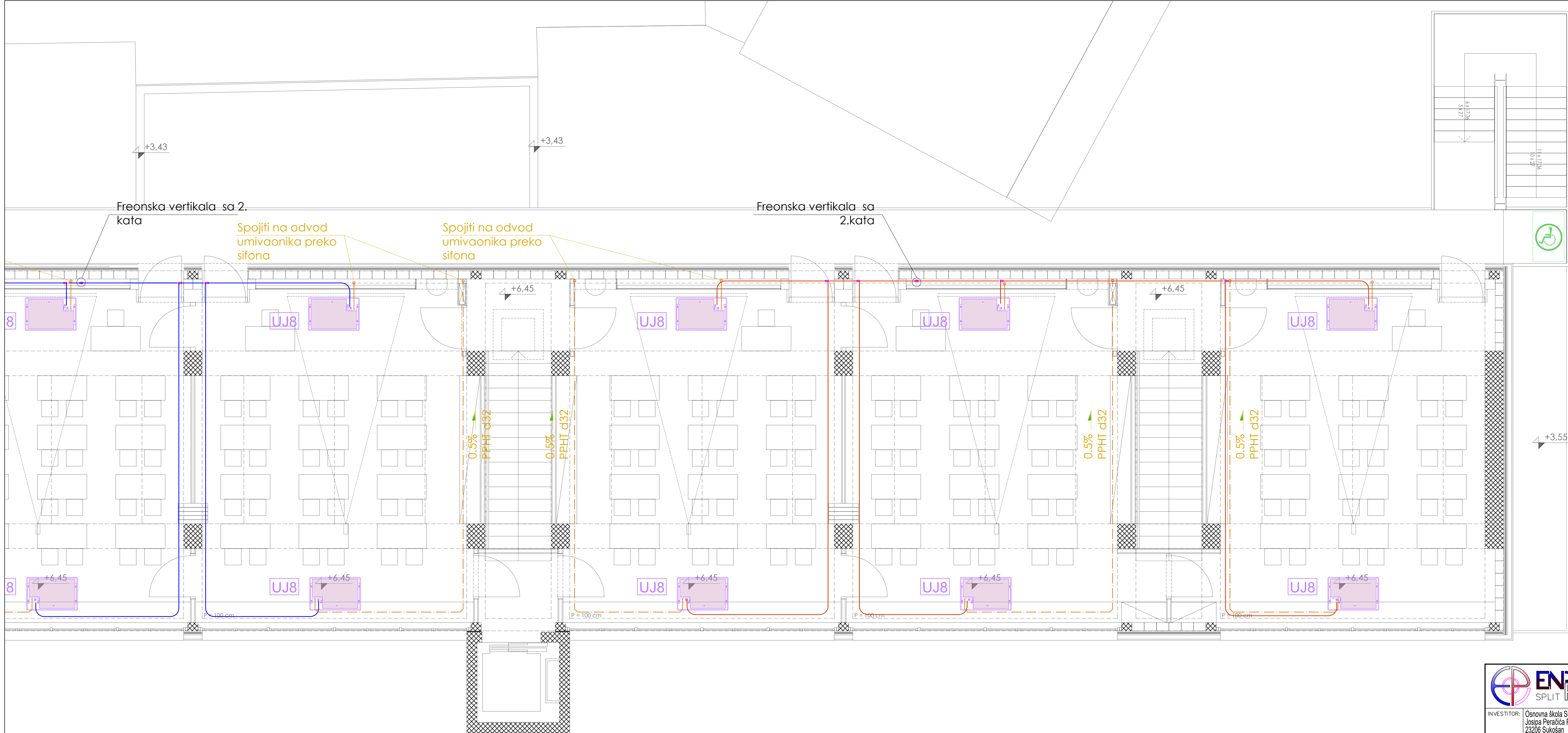
C



**UJ8** Kazetna jednosmjerna jedinica  
Tip: Daikin, FXKQ32MA  
Q<sub>h</sub>l = 3,6 kW  
Q<sub>gr</sub> = 4,00 kW  
N<sub>el</sub> = 0,07 kW  
Dim: 215x1110x710mm  
SPL = 38 dB(A)  
Cijevi: 6,35 / 12,7mm

|                                                                                                                          |                                                                                       |                                                                                     |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|  <b>ENG</b> Projekt<br>SPLIT d.o.o. |                                                                                       | 21 000 SPLIT, Dračevac 11<br>Tel: 021/375 257 Fax: 021/375 258<br>www.engprojekt.hr |                                  |
| INVESTITOR:                                                                                                              | Osnovna škola Sukošan<br>Josipa Peračića Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan           | GLAVNI PROJEKTANT:                                                                  | IVA LETILOVIĆ, dipl.ing.arh.     |
| OBJEKT:                                                                                                                  | Dogradnja osnovne škole Sukošan<br>Josipa Peračića Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan | PROJEKTANT:                                                                         | DOMAGOJ NOVOSELAC, mag.ing.mech. |
| FAZA PROJEKTA:                                                                                                           | GLAVNI PROJEKT<br>1. IZMJENA I DOPUNA                                                 |                                                                                     |                                  |
| SADRŽAJ:                                                                                                                 | TLOCRT 2.KATA - SJEVER<br>GRIJANJE, HLADENJE I VENTILACIJA                            | SURADNIK:                                                                           | IVAN POLJARIĆ, bacc.ing.mech.    |
|                                                                                                                          |                                                                                       | BROJ TEH. DNEVNKA:                                                                  | TD-STR-800-24                    |
| MJERILO:                                                                                                                 | 1:50                                                                                  | DATUM:                                                                              | 5/2024                           |
|                                                                                                                          |                                                                                       | Z.O.P.                                                                              | DSU-05/24-IZM                    |
|                                                                                                                          |                                                                                       | NACRT BR.:                                                                          | C.6.                             |





A<sub>1</sub>

B

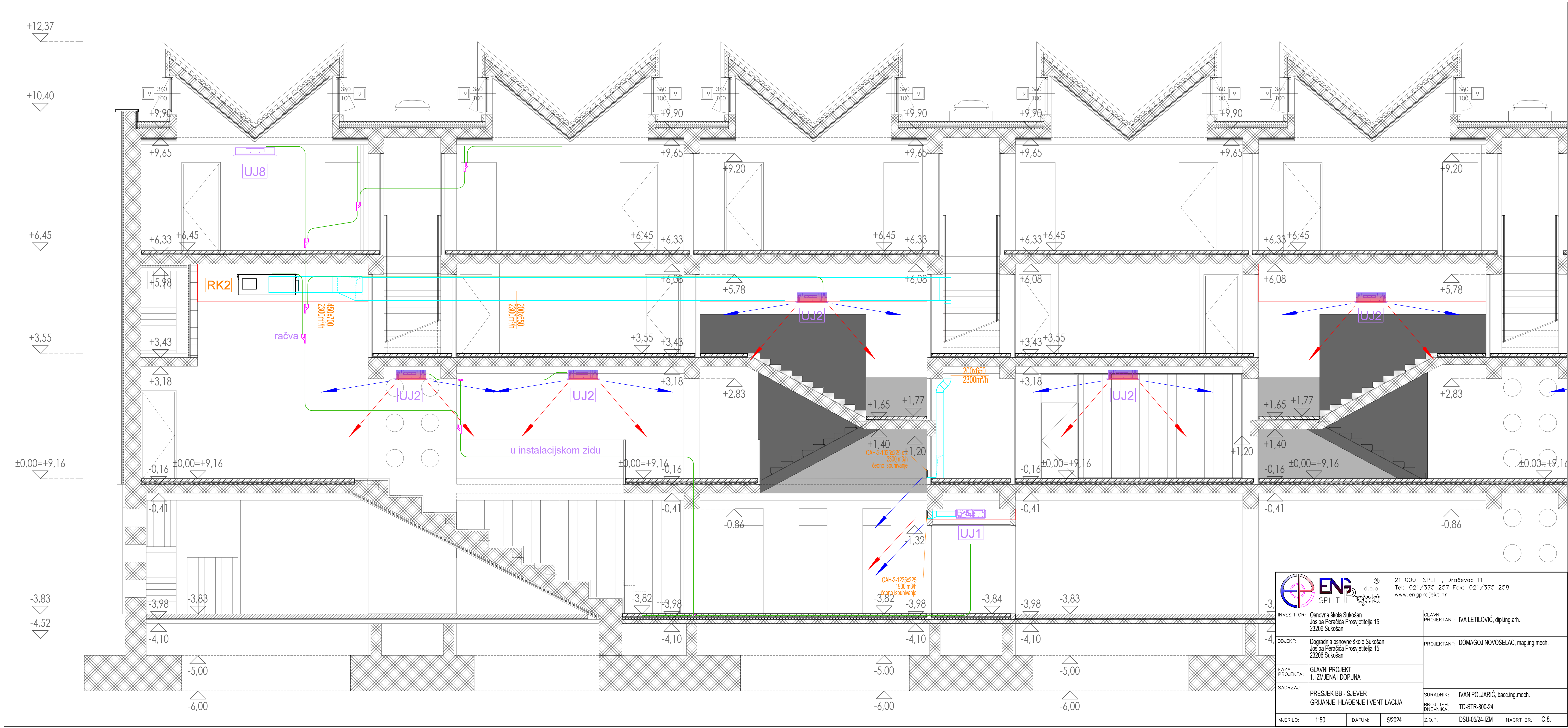
C<sub>2</sub>



21 000 SPLIT , Dračevac 11  
Tel: 021/375 257 Fax: 021/375 258  
www.engprojekt.hr

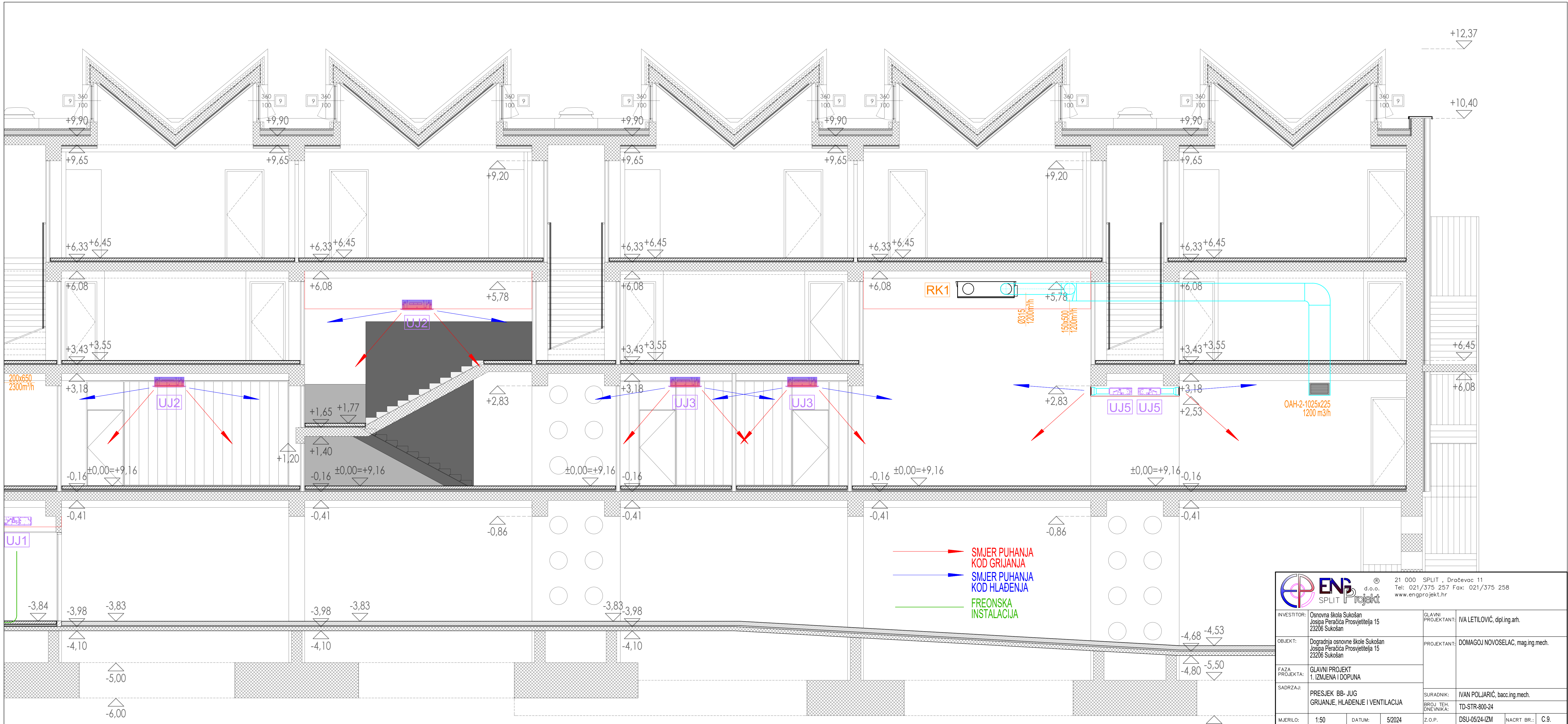
|                   |                                                                                       |        |        |                        |                                   |            |      |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|------------------------|-----------------------------------|------------|------|
| INVESTITOR:       | Osnovna škola Sukošan<br>Josipa Peračića Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan           |        |        | GLAVNI<br>PROJEKTANT:  | IVA LETILOVIĆ, dipl.ing.arh.      |            |      |
| OBJEKT:           | Dogradnja osnovne škole Sukošan<br>Josipa Peračića Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan |        |        | PROJEKTANT:            | DOMAGOJ NOVOSIELAC, mag.ing.mech. |            |      |
| FAZA<br>PROJEKTA: | GLAVNI PROJEKT<br>1. IZMJENA I DOPUNA                                                 |        |        |                        |                                   |            |      |
| SADRŽAJ:          | TLOCRT 2.KATA - JUG<br>GRIJANJE, HLADENJE I VENTILACIJA                               |        |        | SURADNIK:              | IVAN POLJARIĆ, bacc.ing.mech.     |            |      |
|                   |                                                                                       |        |        | BROJ TEH.<br>DNEVNIKA: | TD-STR-800-24                     |            |      |
| MJERILO:          | 1:50                                                                                  | DATUM: | 5/2024 | Z.O.P.                 | DSU-05/24-IZM                     | NACRT BR.: | C.7. |





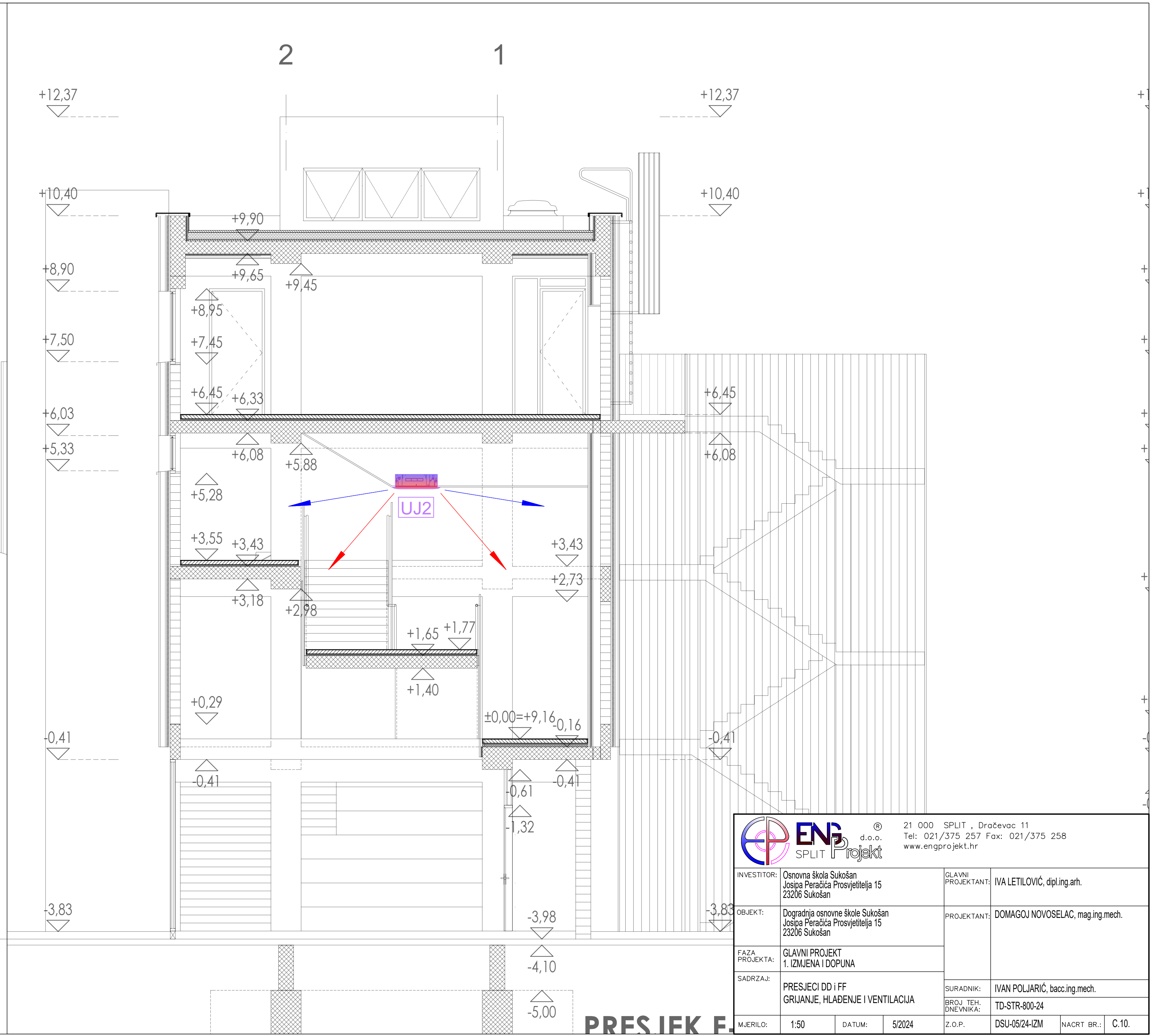
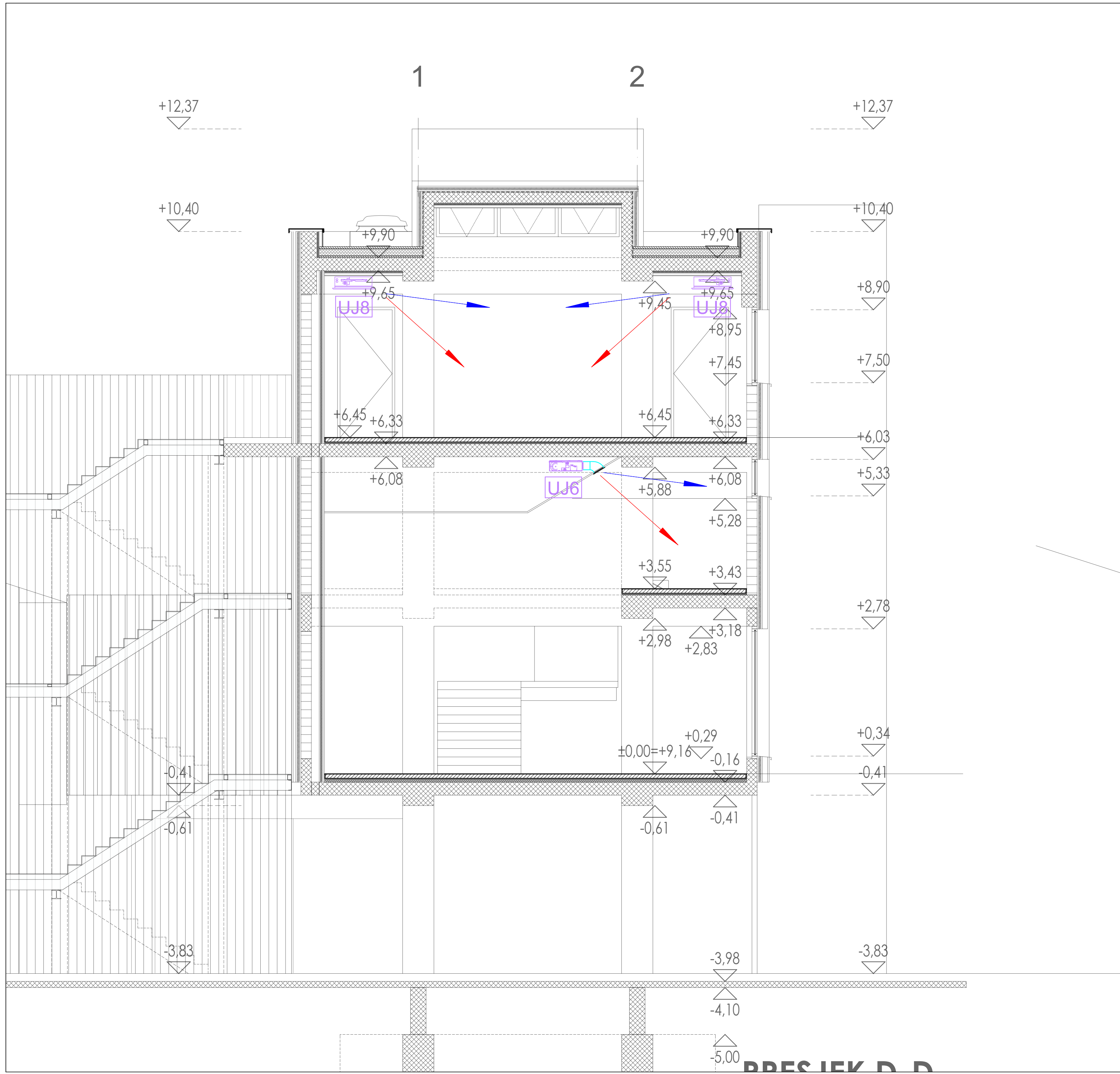
|                                                                                                                                                                             |                                                                                       |                     |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
|  21 000 SPLIT , Dračevac 11.<br>Tel: 021/375 257 Fax: 021/375 258<br>www.engprojekt.hr |                                                                                       |                     |                                   |
| INVESTITOR:                                                                                                                                                                 | Osnovna škola Sukošan<br>Josipa Peračića Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan           | GLAVNI PROJEKTANT:  | IVA LETILOVIĆ, dipl.ing.arh.      |
| OBJEKT:                                                                                                                                                                     | Dograđnja osnovne škole Sukošan<br>Josipa Peračića Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan | PROJEKTANT:         | DOMAGOJ NOVOSIELAC, mag.ing.mech. |
| FAZA PROJEKTA:                                                                                                                                                              | GLAVNI PROJEKT<br>1. IZMJENA I DOPUNA                                                 |                     |                                   |
| SADRZAJ:                                                                                                                                                                    | PRESJEK BB - SJEVER<br>GRIVANJE, HLADENJE I VENTILACIJA                               | SURADNIK:           | IVAN POLJARIĆ, bacc.ing.mech.     |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                       | BROJ TEH. DNEVNIKA: | TD-STR-800-24                     |
| MJERILO:                                                                                                                                                                    | 1:50                                                                                  | DATUM:              | 5/2024                            |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                       | Z.O.P.              | DSU-05/24-IZM                     |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                       | NACRT BR.:          | C.8.                              |





|                                                                                                                                          |                                                                                       |                                                                                      |                                   |        |               |            |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|---------------|------------|------|
|  <b>ENG</b> <sup>®</sup><br>SPLIT Projekt<br>d.o.o. |                                                                                       | 21 000 SPLIT , Dračevac 11<br>Tel: 021/375 257 Fax: 021/375 258<br>www.engprojekt.hr |                                   |        |               |            |      |
| INVESTITOR:                                                                                                                              | Osnovna škola Sukošan<br>Josipa Peračića Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan           | GLAVNI PROJEKTANT:                                                                   | IVA LETILOVIĆ, dipl.ing.arh.      |        |               |            |      |
| OBJEKT:                                                                                                                                  | Dograđnja osnovne škole Sukošan<br>Josipa Peračića Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan | PROJEKTANT:                                                                          | DOMAGOJ NOVOSIELAC, mag.ing.mech. |        |               |            |      |
| FAZA PROJEKTA:                                                                                                                           | GLAVNI PROJEKT<br>1. IZMJENA I DOPUNA                                                 |                                                                                      |                                   |        |               |            |      |
| SADRZAJ:                                                                                                                                 | PRESJEK BB- JUG<br>GRIJANJE, HLADNENJE I VENTILACIJA                                  | SURADNIK:                                                                            | IVAN POLJARIĆ, bacc.ing.mech.     |        |               |            |      |
|                                                                                                                                          |                                                                                       | BROJ TEH. DNEVNKA:                                                                   | TD-STR-800-24                     |        |               |            |      |
| MJERILO:                                                                                                                                 | 1:50                                                                                  | DATUM:                                                                               | 5/2024                            | Z.O.P. | DSU-05/24-IZM | NACRT BR.: | C.9. |

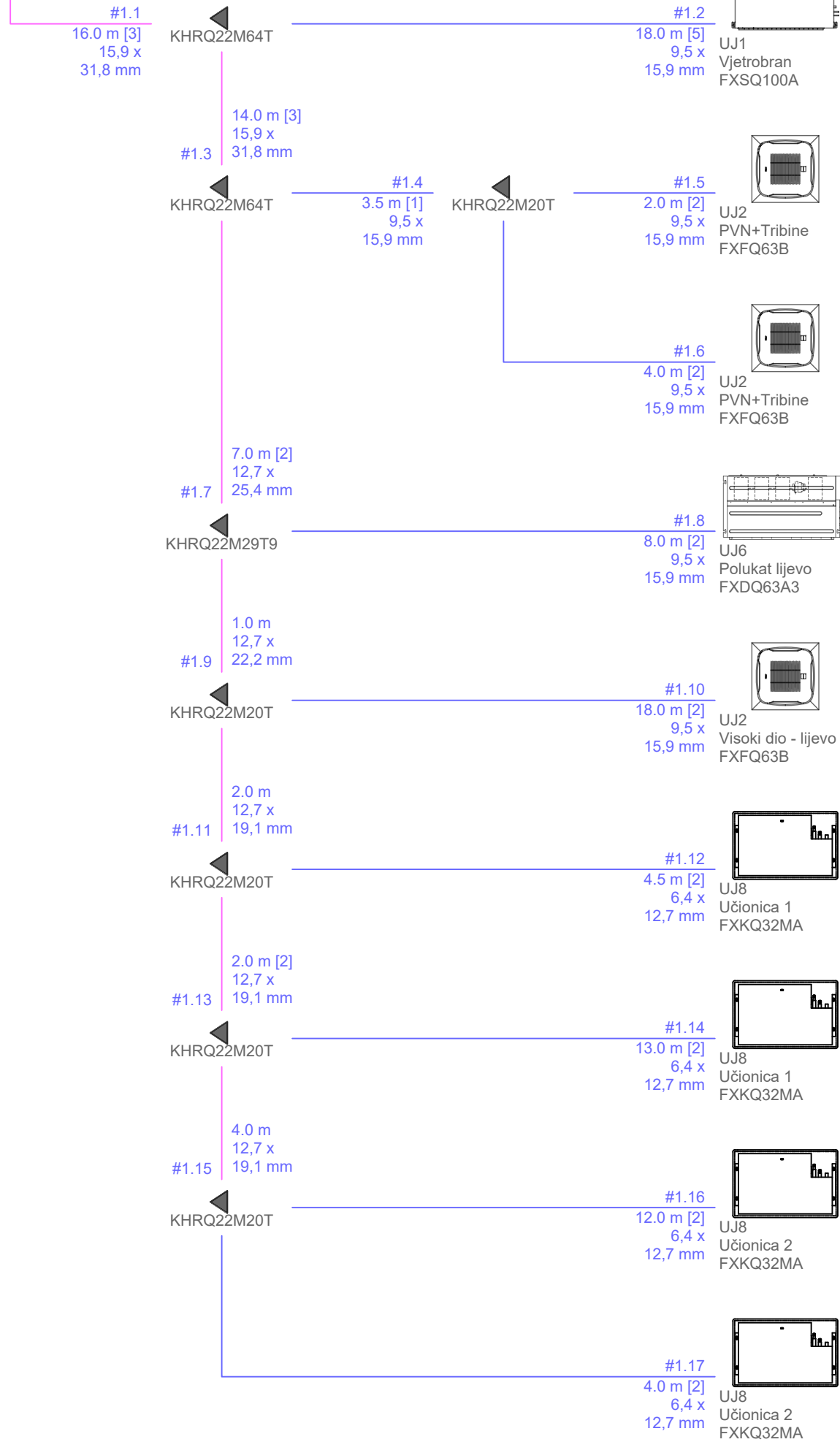
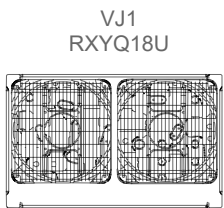
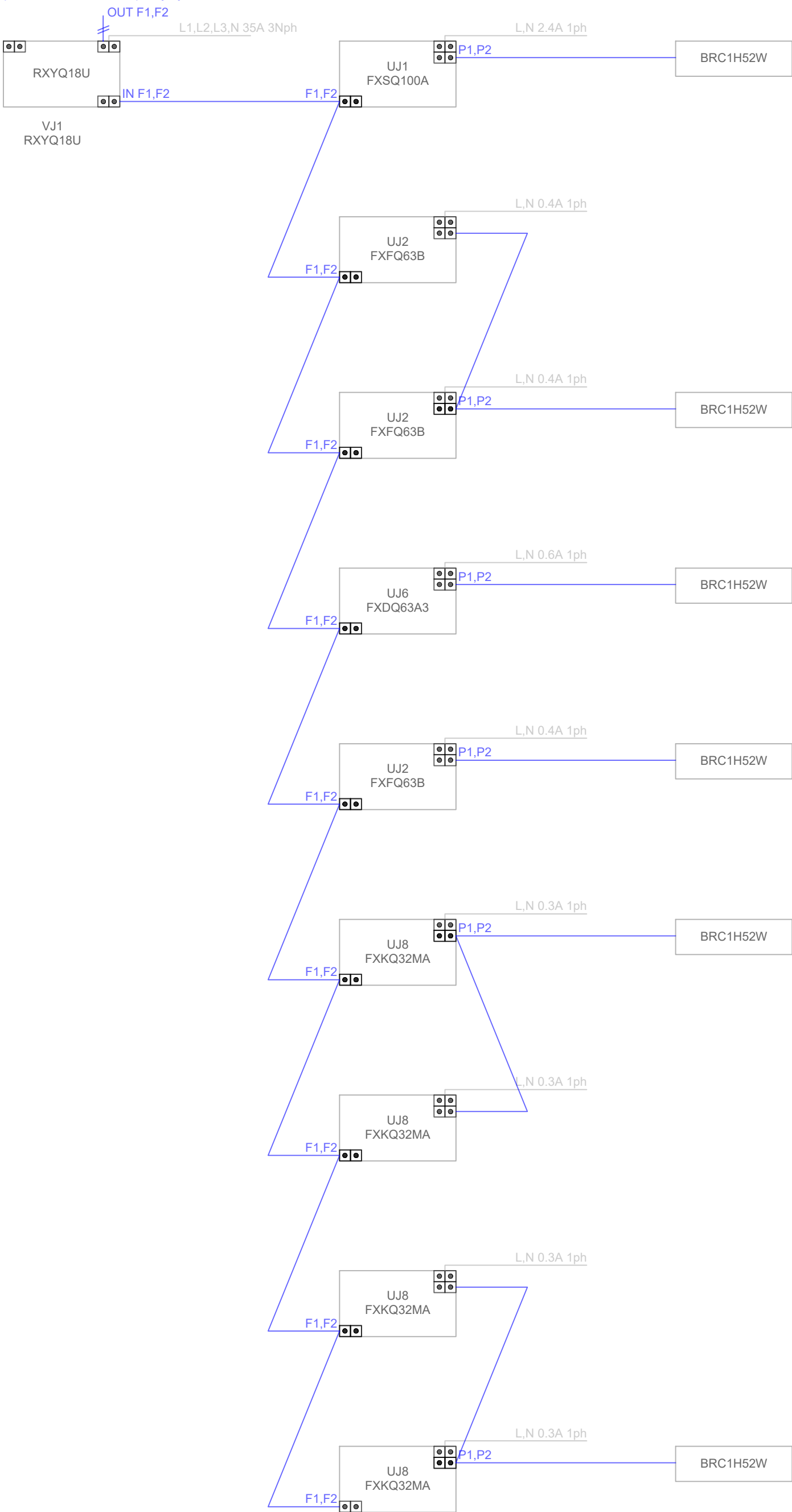




|                                                                                       |                                                                                       |                                                                                     |                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|  |                                                                                       | 21 000 SPLIT, Dračevac 11<br>Tel: 021/375 257 Fax: 021/375 258<br>www.engprojekt.hr |                                   |
| INVESTITOR:                                                                           | Osnovna škola Sukošan<br>Josipa Peračića Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan           | GLAVNI PROJEKTANT:                                                                  | IVA LETILOVIĆ, dipl.ing.arh.      |
| OBJEKT:                                                                               | Dogradnja osnovne škole Sukošan<br>Josipa Peračića Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan | PROJEKTANT:                                                                         | DOMAGOJ NOVOSIELAC, mag.ing.mech. |
| FAZA PROJEKTA:                                                                        | GLAVNI PROJEKT<br>1. IZMJENA I DOPUNA                                                 | SURADNIK:<br>IVAN POLJARIĆ, bacc.ing.mech.<br>BROJ TEH. DNEVNIKA:<br>TD-STR-800-24  |                                   |
| SADRŽAJ:                                                                              | PRESJECI DD I FF<br>GRIJANJE, HLAĐENJE I VENTILACIJA                                  |                                                                                     |                                   |
| MJERILO:                                                                              | 1:50                                                                                  | DATUM:                                                                              | 5/2024                            |
| Z.O.P.                                                                                | DSU-05/24-IZM                                                                         | NACRT BR.:                                                                          | C.10.                             |



prema centraliziranom upravljanju



|                                                                                                                                                                                         |                                                                                       |                                                                              |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|  <div>21 000 SPLIT , Dračevac 11<br/>Tel: 021/375 257 Fax: 021/375 258<br/>www.engprojekt.hr</div> |                                                                                       |                                                                              |                                  |
| INVESTITOR:                                                                                                                                                                             | Osnovna škola Sukošan<br>Josipa Peračića Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan           | GLAVNI PROJEKTANT:                                                           | IVA LETILOVIĆ, dipl.ing.arh.     |
| OBJEKT:                                                                                                                                                                                 | Dogradnja osnovne škole Sukošan<br>Josipa Peračića Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan | PROJEKTANT:                                                                  | DOMAGOJ NOVOSELAC, mag.ing.mech. |
| FAZA PROJEKTA:                                                                                                                                                                          | GLAVNI PROJEKT<br>1. IZMJENA I DOPUNA                                                 | SURADNIK: IVAN POLJARIĆ, bacc.ing.mech.<br>BROJ TEH. DNEVNICA: TD-STR-800-24 |                                  |
| SADRZAJ:                                                                                                                                                                                | VRV/VRF SHEMA VJ1                                                                     |                                                                              |                                  |
| MJERILO:                                                                                                                                                                                |                                                                                       | DATUM:                                                                       | 5/2024                           |
| Z.O.P.                                                                                                                                                                                  | DSU-05/24-IZM                                                                         | NACRT BR.:                                                                   | C.11.                            |

prema centraliziranom upravljanju

OUT F1,F2

L1,L2,L3,N 27A 3Nph

RXYQ14U

VJ2  
RXYQ14U

IN F1,F2

F1,F2

UJ2  
FXFQ63B

L,N 0.4A 1ph

P1,P2

BRC1H52W

F1,F2

UJ3  
FXFQ25B

L,N 0.3A 1ph

P1,P2

BRC1H52W

F1,F2

UJ4  
FXFQ32B

L,N 0.3A 1ph

P1,P2

BRC1H52W

F1,F2

UJ2  
FXFQ63B

L,N 0.4A 1ph

P1,P2

BRC1H52W

F1,F2

UJ8  
FXKQ32MA

L,N 0.3A 1ph

P1,P2

BRC1H52W

F1,F2

UJ8  
FXKQ32MA

L,N 0.3A 1ph

P1,P2

BRC1H52W

F1,F2

UJ8  
FXKQ32MA

L,N 0.3A 1ph

P1,P2

BRC1H52W

F1,F2

UJ8  
FXKQ32MA

L,N 0.3A 1ph

P1,P2

BRC1H52W

F1,F2

UJ8  
FXKQ32MA

L,N 0.3A 1ph

P1,P2

BRC1H52W

F1,F2

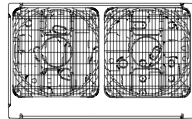
UJ8  
FXKQ32MA

L,N 0.3A 1ph

P1,P2

BRC1H52W

VJ2  
RXYQ14U



#2.1  
32.0 m [4]  
12,7 x  
28,6 mm

KHRQ22M64T

#2.3

KHRQ22M64T

#2.4

KHRQ22M20T

#2.5

KHRQ22M20T

#2.6

KHRQ22M20T

#2.7

KHRQ22M29T9

#2.9

KHRQ22M20T

#2.10

KHRQ22M20T

#2.11

KHRQ22M20T

#2.12

KHRQ22M20T

#2.13

KHRQ22M20T

#2.14

KHRQ22M20T

#2.15

KHRQ22M20T

#2.17

KHRQ22M20T

#2.18

KHRQ22M20T

#2.19

KHRQ22M20T

#2.2  
5.0 m [2]  
9,5 x  
15,9 mm



#2.5  
17.0 m [4]  
6,4 x  
12,7 mm



#2.6  
7.0 m [2]  
6,4 x  
12,7 mm



#2.8  
10.0 m [2]  
9,5 x  
15,9 mm



#2.12  
3.0 m [2]  
6,4 x  
12,7 mm



#2.13  
12.0 m [3]  
6,4 x  
12,7 mm



#2.14  
1.0 m [1]  
6,4 x  
12,7 mm



#2.16  
13.0 m [3]  
6,4 x  
12,7 mm



#2.18  
4.0 m [2]  
6,4 x  
12,7 mm



#2.19  
12.0 m [3]  
6,4 x  
12,7 mm



21 000 SPLIT , Dračevac 11  
Tel: 021/375 257 Fax: 021/375 258  
www.engprojekt.hr

|                   |                                                                                       |                        |                                  |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| INVESTITOR:       | Osnovna škola Sukošan<br>Josipa Peračića Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan           | GLAVNI<br>PROJEKTANT:  | IVA LETILOVIĆ, dipl.ing.arh.     |
| OBJEKT:           | Dogradnja osnovne škole Sukošan<br>Josipa Peračića Prosvjetitelja 15<br>23206 Sukošan | PROJEKTANT:            | DOMAGOJ NOVOSELAC, mag.ing.mech. |
| FAZA<br>PROJEKTA: | GLAVNI PROJEKT<br>1. IZMJENA I DOPUNA                                                 |                        |                                  |
| SADRZAJ:          | VRV/VRF SHEMA VJ2                                                                     | SURADNIK:              | IVAN POLJARIĆ, bacc.ing.mech.    |
|                   |                                                                                       | BROJ TEH.<br>DNEVNIKA: | TD-STR-800-24                    |
| MJERILO:          |                                                                                       | DATUM:                 | 5/2024                           |
|                   |                                                                                       | Z.O.P.                 | DSU-05/24-IZM                    |
|                   |                                                                                       | NACRT BR.:             | C.12.                            |

