NORA DVA d.o.o.
za projektiranje i usluge

F. Folnegovića 1A,
10.000 Zagreb, Hrvatska
☎🖹 + 385 (0)1 6636 -540 🖹☎
e-mail:nora.dva@zg.t-com.hr

INVESTITOR: **EUROCOM d.o.o.**
**Pod bregom 8, Donji stupnik**
**OIB: 61781931283**

GRAĐEVINA: **Distributivno – proizvodno – logistički centar EUROCOM**

LOKACIJA: **k.č. 7007/1 k.o. Stupnik Novi**

VRSTA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT STROJ. INSTALACIJA**

TD: **10/2021-S**

ZOP: **01/21**

DATUM: **Svibanj, 2021.**

**MAPA VI**

# GLAVNI PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE

Glavni projektant: ALENA ROSANDIĆ -VUJNOVIĆ Digitalno potpisao: ALENA ROSANDIĆ-VUJNOVIĆ Datum: 2021.05.14 15:21:28 +02'00' Alena Rosandić-Vujnović, dipl.ing.arh.

Projektant: SLAVKO DUVNJAK Digitalno potpisao: SLAVKO DUVNJAK Datum: 2021.05.14 12:31:27 +02'00' Slavko Duvnjak, dipl.ing.str.

Direktor: Slavko Duvnjak, dipl.ing.str.

NORA DVA d.o.o., Zagreb zadržava sva autorska prava, te pravo korištenja i umnožavanja dokumentacije. Investitor ima pravo koristiti ovu dokumentaciju samo za navedenu građevinu u skladu s ugovorom.

# *SADRŽAJ:*

1. OPĆI DOKUMENTI
- Sadržaj glavnog projekta
- Registracija poduzeća
- Rješenje o imenovanju ovlaštenog projektanta
- Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera
- Izjava o sukladnosti

2. PROJEKTNI ZADATAK

3. PRIKAZ PRIMJENJENIH PROPISA I TEHNIČKIH RJEŠENJA
3.1. Prikaz primjenjenih mjera zaštite na radu
3.2. Prikaz primjenjenih mjera zaštite od požara
3.3. Prikaz primjenjenih mjera zaštite na radu
3.4. Prikaz primjenjenih mjera zaštite od požara
3.5. Program kontrole i osiguranja kakvoće

4. TEHNIČKI OPIS

5. TEHNIČKI PRORAČUN

6. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

**B. <u>Grafička dokumentacija</u>**

01 Situacija
02 Tlocrt prizemlja – instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije
03 Shema spajanja VRF sustava
04 Presjek građevine

INVESTITOR: EUROCOM d.o.o., Pod bregom 8, Donji stupnik

GRAĐEVINA: Distributivno – proizvodno – logistički centar EUROCOM

LOKACIJA: na k.č. br. 7007/1 k.o. Stupnik Novi

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE

GLAVNI PROJEKTANT: Alena Rosandić-Vujnović, dipl.ing.arh.

PROJEKTANT: Slavko Duvnjak, dipl.ing.str.

TD: 10/2021-S

ZOP: 01/21

DATUM: Svibanj, 2021.

# I. OPĆI PRILOZI

Projektant:

Slavko Duvnjak, dipl.ing.str.

**POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA**

| MAPA | NAZIV MAPE | PROJEKTANT |
|---|---|---|
| 1 | Knjiga 1/2 Arhitektonski projekt 01/21 | **Alena Rosandić-Vujnović, dipl.ing arh.**<br>A2710<br>MOVERE COLLIS j.d.o.o. |
| | Knjiga 2/2 Prikaz svih primijenjenih mjera zaštite od požara 280521 | **Željko Mužević, univ. spec. aedif.**<br>Upisni broj 64<br>Flamit d.o.o. |
| 2 | Građevinski projekt – statički proračun TD 27/21 | **Vesna Babić, dipl.ing.građ.**<br>G2481<br>Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva |
| 3 | Građevinski projekt – Projekt čelične konstrukcije<br>775/2021 | **Ozren Sudić, dipl.ing.građ.**<br>G576<br>Projektiranje Sudić d.o.o. |
| 4 | Građevinski projekt – Projekt interne prometnice VIS-036-2021-GP | **Ana Sušac, dipl. ing. građ.**<br>G4455<br>VISVALDIS j.d.o.o. |
| 5 | Građevinski projekt – Instalacije vodoopskrbe i odvodnje BP: 08-2021 | **Josip Ceboci dipl.ing.građ.**<br>G543<br>Aqua.omega d.o.o. |
| 6 | Strojarski projekt – Projekt strojarskih instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije 10/2021-S | **Slavko Duvnjak, dipl.ing.stroj.**<br>S368<br>NORA DVA d.o.o. |
| 7 | Elektrotehnički projekt- Projekt niskonaponskih instalacija i elektroničke komunikacijske mreže TD-E 1804/21 | **Ivan Đurđević, dipl.ing.el.**<br>E284<br>Slimel d.o.o. |

**Podloge za izradu:**

| | | |
|---|---|---|
| a | Elaborat zaštite na radu<br>VIS-037-2021-ZNR | **Maroje Sušac, dipl. ing. građ.**<br>G 4410<br>VISVALDIS j.d.o.o. |

Temeljem članka 52. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19) izdajem:

# RJEŠENJE
## O IMENOVANJU PROJEKTANTA STROJARSKIH INSTALACIJA

GRAĐEVINA: **Distributivno – proizvodno – logistički centar EUROCOM**

LOKACIJA: **na k.č. br. 7007/1 k.o. Stupnik Novi**

TD: **10/2021-S**

ZOP: **01/21**

INVESTITOR: **EUROCOM d.o.o., Pod bregom 8, Donji stupnik**

Slavko Duvnjak, dipl.ing.str. zaposlen u svojstvu projektanta u NORA DVA d.o.o. iz Zagreba, Folnegovićeva 1A, ispunjava uvjete stručne spreme i radnog iskustva za imenovanje na mjesto projektanta.

Projektant je posebno odgovoran da projekt koji izrađuje zadovoljava propisane uvjete a naročito da projektirana građevina ispunjava bitne zahtjeve i druge uvjete za građevinu, sve sukladno Zakonu o prostornom uređenju i gradnji i u skladu s lokacijskim uvjetima određenim prema posebnom Zakonu.

Imenovani projektant dužan je pridržavati se odredaba Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17).

Ovo rješenje vrijedi do izdavanja pravomoćne Građevinske dozvole ili do opoziva.

DIREKTOR:

M.P.

SLAVKO DUVNJAK, d.i.s.

Temeljem Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) za navedeni projekt daje se:

GRAĐEVINA: **Distributivno – proizvodno – logistički centar EUROCOM**

LOKACIJA: **na k.č. br. 7007/1 k.o. Stupnik Novi**

TD: **10/2021-S**

ZOP: **01/21**

INVESTITOR: **EUROCOM d.o.o., Pod bregom 8, Donji stupnik**

dajem:

## IZJAVU SUKLADNOSTI

O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA STROJARSKIH INSTALACIJA GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE S PROSTORNIM PLANOM I DRUGIM PROPISIMA:

1. PROSTORNIM PLANOM UREĐENJA OPĆINE STUPNIK (Glasnik Zagrebačke županije br. 19/19, 24/19)
2. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
3. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
4. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
5. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
6. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
7. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95)
8. Pravilnik o o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
9. Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN 42/05, 113/06)
10. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18 i 14/21)
11. Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu visokih objekata od požara (Sl. List 7/84)
12. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07)
13. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama NN 128/15

Zagreb, svibanj, 2021. godine

OVLAŠTENI PROJEKTANT:

SLAVKO DUVNJAK, d.i.s.

# 2. PROJEKTNI ZADATAK

Predmet ove tehničke dokumentacije je izrada glavnog projekta strojarskih instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije u svrhu uređenja distributivno – proizvodno – logističkog centra EUROCOM, na k.č. br. 7007/1 k.o. Stupnik Novi.

Projektnom dokumentacijom potrebno je predvidjeti svu potrebnu termotehničku instalaciju za potrebe izgradnje i uređenja logističkog centra, a sve prema zahtjevima i smjernicama budućeg korisnika prostora.
Dokumentacija se treba izraditi u skladu sa arhitektonskim projektom unutarnjeg interijera.

Potrebno je predvidjeti slijedeće zasebne cjeline:
- Instalacija grijanja i hlađenja proizvodnog dijela
- Ventilacija proizvodnog prostora
- Odsisna ventilacija sanitarija

Grijanje i hlađenje proizvodnog pogona predvidjeti sa mini VRF sustavom u opciji dizalice topline sa kanalnim i zidnim unutarnjim jedinicama.
Veliko regalno skladište nije potrebno grijati.

Od energenata koji su na raspolaganju za korištenje u sustavu hlađenja te ventilacije koristit će se samo električna energija.
Potreban kapacitet grijanja i hlađenja proračunati prema propisima, uz propisanu projektnu vanjsku temperaturu za grad Zagreb.
Unutarnju temperaturu prostora odrediti prema važećim propisima.

Kondicionirani zrak iz kanalnih jedinica sprovesti tekstilnim kanalima sa mikroporama, sve ovješeno na strop.

Projekt treba sadržavati sve potrebne tehničke uvjete usklađene s važećim tehničkim normama i zakonskim propisima.

PROJEKTANT
Slavko Duvnjak, dipl.ing.str

_____

ZA INVESTITORA

_____

U Zagrebu, _____

# 3. PRIKAZ PRIMJENJENIH PROPISA I TEHNIČKIH RJEŠENJA

## 3.1. PRIKAZ PRIMJENJENIH PROPISA ZAŠTITE NA RADU

Prema Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18,96/18) u smislu članka 93. predočuje se prikaz primijenjenih tehničkih normativa za primjenu zaštite na radu kako slijedi:

GRAĐEVINA: **Distributivno – proizvodno – logistički centar EUROCOM**

LOKACIJA: **na k.č. br. 7007/1 k.o. Stupnik Novi**

TD: **10/2021-S**

ZOP: **01/21**

INVESTITOR: **EUROCOM d.o.o., Pod bregom 8, Donji stupnik**

**- Primjenjeni propisi:**
Prilikom projektiranja primjenjeni su propisi i zakoni u skladu sa Zakonom o normizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuju kao Republički zakon (NN 80/13).

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 39/19 i 125/19)
2. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18,96/18)
3. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
4. Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske i klimatizacijske sustave (NN 53/91, 69/97)
5. Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN 06/84, 42/05, 113/06)
6. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)
7. Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14,61/17,118/18)
8. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
9. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
10. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrada (NN 128/15)
11. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95)

Projektant:

_____

## 3.2 PRIKAZ PRIMJENJENIH PROPISA ZAŠTITE OD POŽARA

Prema Zakonu o zaštiti od požara (NN 92/10) u smislu članka 14. predočuje se prikaz predviđenih tehničkih normativa za zaštitu od požara kako slijedi:

GRAĐEVINA: **Distributivno – proizvodno – logistički centar EUROCOM**

LOKACIJA: **na k.č. br. 7007/1 k.o. Stupnik Novi**

TD: **10/2021-S**

ZOP: **01/21**

INVESTITOR: **EUROCOM d.o.o., Pod bregom 8, Donji stupnik**

Prilikom projektiranja primijenjeni su propisi i zakoni u skladu sa Zakonom o normizaciji (NN 80/13):

1. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
2. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
3. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)
4. Pravilnik o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara (NN 116/11)
5. Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13)
6. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
7. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
8. Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN 6/84, 42/05, 113/06)
9. Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06)

Projektant:

_____

### 3.3. PRIKAZ PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

Prema Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) u smislu članka 93. predočuju se prikazi primjenjenih tehničkih normativa za primjenu zaštite na radu:

GRAĐEVINA: **Distributivno – proizvodno – logistički centar EUROCOM**

LOKACIJA: **na k.č. br. 7007/1 k.o. Stupnik Novi**

TD: **10/2021-S**

ZOP: **01/21**

INVESTITOR: **EUROCOM d.o.o., Pod bregom 8, Donji stupnik**

Potencijalne opasnosti na objektu su:

- lomovi i ozlijede udarom zbog nepažljivog rukovanja uređajima koji rotiraju
- zapaljenje od trenja i el. energije u pogonskim jedinicama (cirkulacione pumpe s pripadajućim elektromotorima) ograničava se na njihovu lokaciju, jer daljni prijenos požara nedostaje gorivi materijal u okolini tih jedinica
- sva ostala instalacija izvedena je negorivim materijalom i ne može biti uzročnik odnosno prijenosnik požara
- kompletna instalacija ispituje se na nepropusnost (tlačna proba) tlakom većim od radnog (detaljniji opis dan u Tehničkom opisu)
- svi metalni dijelovi instalacije, podložni koroziji, zaštićeni su antikorozivno dvostrukim premazom temeljne boje.
- svi cjevovodi su toplinski izolirani sa negorivom izolacijom
- nivo buke ugrađene opreme unutar građevine je u propisanim granicama

Tijekom projektiranja radi sprječavanja opasnih situacija po zdravlje i život ljudi usvojena su slijedeća rješenja, a po cjelinama kako slijedi:

**Grijanje i hlađenje**

- rotirajući dijelovi na uređajima su zaštićeni od slučajnog dodira
- ogrijevni (rashladni) medij je freon R410a je negoriv, te ne može biti uzročnik požara ili eksplozije
- temperatura prostorije odabrana je prema propisima, a temperatura ogrijevnih tijela ne prelazi 80 °C, pa nema opasnosti od dobivanja opekotina dodirom
- nekontrolirani porast tlaka spriječen je sigurnosnim ventilima na svim mjestima gdje bi moglo doći do eventualnog porasta tlaka. Osim navedenog, sva oprema i materijali posjeduju odgovarajuće ateste kvalitete i izdržljivosti na potrebnu čvrstoću, što osigurava izdržljivost i kod povišenih, a ne samo kod projektom predviđenih radnih tlakova
- unutarnje kanalne jedinice su smještene pod stropom građevine, iznad zone mogućeg dodira osoblja
- freonski cjevovodi su vođeni tako da su pričvršćeni konzolama i ovjesima za građevinsku konstrukciju tamo gdje je to potrebno, pa je isključena mogućnost pucanja i pomicanja

cjevovoda
- svi freonski cjevovodi su toplinski izolirani
- nivo buke ugrađene opreme unutar građevine je u propisanim granicama
- zaštita od buke osigurana je izvedbom uređaja, a njezina razina dana je u tehničkim uputama i treba je ispitati prema programu kontrole kvalitete
- tlačna proba instalacije na čvrstoću i propusnost
- svi radovi na održavanju i čišćenju uređaja moraju biti u stanju mirovanja uređaja
- mikroklimatski uvjeti svih prostorija određeni su prema namjeni i propisima za dotične prostore
- ulazak fizičkih dijelova u sisteme ventilacije sprečavaju zaštitne mrežice na otvorima za izbacivanje zraka, sa zaštitnom mrežicom, a način rješenja istih u nadležnosti je arhitekata
- izvoditelj radova dužan je prije početka radova na privremenom radilištu urediti to radilište i osigurati da se radovi obavljaju u skladu s pravilima zaštite na radu. Prilikom izvođenja radova gradilište mora biti propisno označeno i ograđeno.
- sva oprema i armatura je uzemljena
- na mjestima prodora cjevovoda kroz građevinsko konstruktivne elemente obvezno se ugrađuju proturne cijevi koje omogućuju slobodne toplinske dilatacije cjevovoda i štite građevinsku konstrukciju od pucanja.
- cijela instalacija pri puštanju u pogon se ispituje na neporpusnost

**Ventilacija prostora**

- rotirajući dijelovi na uređajima su zaštićeni od slučajnog dodira
- horizontalni i vertikalni kanali moraju biti iznutra glatki i tako izrađeni da se izbjegne stvaranje taloga bilo koje vrste; kutni spojevi moraju biti bez utora i mogućnosti nakupljanja nečistoće
- svi elementi sustava ventilacije su sigurno postavljeni i učvršćeni
- otpadni zrak iz sanitarija se izbacuje u atmosferu do iznad krova građevine
- izbacivanja zagađenog zraka nalaze se na propisanim udaljenostima, a njihova lokacija je dogovorena s arhitektom objekta
- ulazak fizičkih dijelova u sisteme ventilacije sprečavaju zaštitne mrežice na otvorima za izbacivanje zraka, sa zaštitnom mrežicom, a način rješenja istih u nadležnosti je arhitekata
- elementi za distribuciju zraka odabrani su tako da brzina strujanja zraka u bio zoni ne prelazi 0,25 m/s. Kanali su dimenzionirani tako da brzine zraka ne uzrokuju buku veću od dozvoljene.
- prema članu 7. Pravilnika o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sisteme svi dijelovi ventilacijskog ili klimatizacijskog sistema su od negorivog materijala s glatkim unutarnjim površinama bez izbočina kako bi se izbjeglo nakupljanje masnoća i prljavština
- pri prolazu kroz sve konstrukcijske elemente zgrade kao što su zidovi i sl. zračni kanali moraju se obložiti negorivim izolacijskim materijalom jednake otpornosti prema požaru kao i konstrukcijski elementi, a mjesta prolaza zračnog kanala su zabrtvljena negorivim materijalom
- šavovi kanala izvode se preklopom vodeći računa o nepropusnosti. Voditi računa da šavovi sa unutrašnje kao i sa vanjske strane budu čisti i da se unutrašnji profili kanala ne smanjuju nikakvim materijalom.
- spojeve kanala potrebno je izvesti tako da ne dođe do propuštanja zraka, tj. osigurati potpuno brtvljenje
- sekcije kanala spajaju se prirubnicama od kutnog željeza i vijcima, ukoliko nije tehnologijom izvoditelja radova to drukčije riješeno.

- brtvljenje između sekcija kanala mora biti nepropusno, a izvodi se teka-strip trakom ili gumi kitom (nikako spužvastom trakom, kartonom, špagom ili okruglom gumom).
- kanali se vješaju ili učvršćuju na građevinsku konstrukciju pomoću profila ili kutnog željeza, limenom trakom, (plosnato željezo) ili trakom od perforiranog pocinčanog lima, a u ovisnosti o težini kanala po dužinskom metru. Vješanje kanala izvesti sa maksimalnim razmakom od 2 m.
- montaža fleksibilnih cijevi obavlja se na način da ne dođe do ugibanja istih, odnosno smanjenje presjeka za protok zraka.
- spajanje fleksibilnih cijevi obavlja se pomoću obujmica, na nepropustan način.
- svi elementi instalacija koji mogu doći pod utjecaj agresivnih sredina izvesti od materijala otpornog na agresivni utjecaj iste.
- sve željezne dijelove zaštititi temeljnim premazom, a poslije obojiti masnom bojom prema izboru investitora, ako su vidljivi.
- otvore za uzimanje svježeg zraka i izbacivanje otpadnog zraka treba izvesti tako da u njih ne dopire kiša ili snijeg, a ukoliko je to moguće potrebno je riješiti odvođenje atmosferskih padavina.
- nakon montaže u probnom pogonu izvršiti balansiranje mreže da se dobije na svakom i strujnom i odsisnom mjestu projektom tražena količina zraka.
- prije izrade ili naručivanja opreme potrebno je sve ugradne mjere provjeriti na gradilištu.
- ispitivanje instalacije ima za cilj provjeru da li ugrađena opreme, uređaji i automatika odgovaraju projektiranim uvjetima za zimski i ljetni režim rada, ocjenu kvalitete montažnih radova, brzine i tlaka u karakterističnim točkama postrojenja.

Gradilište mora biti organizirano u skladu sa pravilima zaštite na radu – posebnu pažnju treba obratiti na radove koji se obavljaju na većim visinama.
Radnici moraju biti upoznati sa pravilima zaštite na radu i moraju koristiti osobna zaštitna sredstva.
Svi radovi na održavanju i čišćenju uređaja obavljaju se isključivo u stanju mirovanja uređaja. Navedene radove obavlja stručna osoba ili ovlašteni serviser.

U projektnoj dokumentaciji su predviđena rješenja kako bi bile izbjegnute sve opasnosti koje bi mogle nastupiti kada kompletna instalacija bude u funkciji.
Ova rješenja i mjere sadrže svu opremu i zahvate koji se po Zakonu o zaštiti na radu moraju provesti za ovu vrstu radova.
Oprema na gradilištu, osiguranje pojedinih uređaja tijekom izvođenja radova, zaštita radnika moraju u potpunosti odgovarati svim važećim hrvatskim propisima.

Moguće opasnosti za korisnike objekta su slijedeće:

- **OPASNOSTI OD EKSPLOZIJE**
  Pri uporabi predmetnih sustava nema opasnosti od eksplozije.

- **OPASNOSTI OD MEHANIČKIH POVREDA**
  Pri normalnoj uporabi i servisiranju opreme nema opasnosti od mehaničkih povreda. Svi pokretni dijelovi sustava su smješteni u kućišta i nedostupni na dohvat ruke.
  Sva oprema je razmještena tako da se osigura dovoljno prostora za manipulaciju i sigurno kretanje. Rukovanje opremom se obavlja sa lako pristupačnih mjesta.
  Svi radovi na opremi sa rotirajućim elementima se mogu obavljati isključivo u fazi mirovanja opreme i od strane ovlaštenog servisera.
  Poduzeće, koje isporučuje ili montira opremu s povećanim opasnostima nastanka

mehaničkih ozljeda dužno je izdati upute na hrvatskom jeziku za kvalitetno rukovanje, o načinu montaže i demontaže, pregleda i održavanja, te o sigurnom načinu rukovanja. Poduzeće koje stavlja u promet uvozna sredstva za rad s povećanim opasnostima dužne su pribaviti ispravu (atest) da su navedena sredstva u skladu s hrvatskim normama, propisima o zaštiti na radu.

- **OPASNOSTI OD BUKE**

  Osnovni izvori buke je vanjska kondenzatorska jedinica VRF sustava. Sva navedena oprema je smještena na unaprijed pripremljenim betonskim temeljima, na bočnoj strani objekta.
  Brzine strujanja zraka u ventilacionim kanalima su u skladu sa pravilima struke i kao takva zadovoljavaju propisom predviđene uvjete u poslovnim prostorima.
  Brzine istrujavanja zraka u prostoru odabrane su u skladu s važećim pravilnicima i normama, a na dometu (gdje nije drukčije zahtjevano propisima) ne prelaze 0,5 m/s zimi odnosno 0,25 m/s ljeti.

- **OPASNOSTI ELEKTRIČNOG UDARA**

  Kompletna elektroinstalacija mora biti propisno zaštićena od dodirnog napona, izvedena kvalitetnim materijalom i opremom sa popratnom atestnom dokumentacijom gdje sva oprema i cijevna instalacija trebaju biti zaštitno uzemljene.
  Kompletna instalacija i potrošači su zaštićeni od kratkog spoja odgovarajućim osiguračima.
  Kompletnu instalaciju izvesti sa sigurnosnim zaštitnim vodičima.
  Zaštitu izvesti po hrvatskim propisima (uzemljenjem ili nulovanjem).
  Sva elektroinstalacija je propisno zaštićena od dodirnog napona dok sva oprema i cijevna instalacija imaju zaštitno uzemljenje.

- **OPASNOSTI ZA OKOLINU**

  Predmetni sustavi ne ugrožavaju okolinu opasnim i po zdravlje štetnim tvarima.
  Unutar rashladnih uređaja predviđen je ekološki potpuno prihvatljiv i za okolinu bezopasan freon R 410. Količina freona u rashladnim uređajima je u zatvorenom krugu, uređaji se isporučuju tvornički napunjeni i u slučaju pojave istjecanja plina iz uređaja potrebno je obavezno pronaći mjesto na kojem je freon iscurio te to mjesto stručno sanirati.
  Prije toga potrebno je kompletnu količinu freona vakumirati i pospremiti u boce od strane stručnog i ovlaštenog servisera te nakon toga raditi potrebni zahvat zamjene pojedinih dijelova ili sl.

Kako bi se izbjegle situacije opasne po život i zdravlje rukovatelj/i se mora/ju upoznati sa instalacijom i njezinom funkcijom, a instalacija mora biti izvedena u skladu sa propisima, i od materijala i uređaja koji su atestirani.
Svi radovi na održavanju i čišćenju uređaja obavljaju se isključivo u stanju mirovanja uređaja. Navedene radove obavlja isključivo ovlašteni serviser.

Projektant:

_____

### 3.4. PRIKAZ PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Prema Zakonu o zaštiti od požara (NN 92/10) u smislu članka 14. predočuju se prikazi predviđenih tehničkih mjera za zaštitu od požara kako slijedi:

GRAĐEVINA: **Distributivno – proizvodno – logistički centar EUROCOM**

LOKACIJA: **na k.č. br. 7007/1 k.o. Stupnik Novi**

TD: **10/2021-S**

ZOP: **01/21**

INVESTITOR: **EUROCOM d.o.o., Pod bregom 8, Donji stupnik**

Prikaz mjera za zaštitu od požara, prema Zakonu o zaštiti od požara NN 92/10:

1. Primijenjeni propisi i pravilnici:
   - Zakon o zaštiti na radu NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18
   - Zakon o zaštiti od požara NN 92/10
   - Zakon o gradnji NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19

2. Opis instalacije
   - Opis instalacija je prikazan u poglavlju 4. Tehnički opis, koji je sastavni dio ove projektne dokumentacije

3. Opis mjera zaštite od požara

- Na osnovu Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10), u projektu su predviđena određana tehnička rješenja kako bi bile izbjegnute sve opasnosti koje bi mogle nastupiti kada građevina bude u funkciji.
- Požarno opterećenje, obzirom na konstrukciju i materijale od kojih je zgrada izvedena kao i sadržaj materijalnog stanja je malo. Najveći riziko izbijanja požara su elektroinstalacije, svi električni uređaji i sl.
- Za unutarnju zaštitu od požara predviđena je unutarnja mokra hidrantska mreža. Unutarnja zaštita objekta od požara predviđena je u skladu sa zahtjevima pravilnika o teh. normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara i Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10). Za zaštitu od požara predviđeni su zidni hidranti.
- Cestovna saobraćajnica omogućuje nesmetan pristup vatrogasne tehnike do objekta u slučaju gašenja požara.
- Sva instalirana oprema i materijal moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati važećim tehničkim propisima. Kompletna instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije izvedena je od negorivih - vatrootpornih materijala.
- Za vrijeme izvedbe radova potrebno je provesti sve potrebne mjere zaštite sa lako zapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od izvora topline i otvorenog plamena, tj. potrebno je držati ih propisno uskladištene.
- Električne instalacije, strojevi i uređaji koji se koriste na gradilištu ne smiju imati improvizirana rješenja nego moraju svojom izradom odgovarati važećim tehničkim propisima.

- Na svim mjestima na gradilištu gdje postoji opasnost od požara potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara.
- Zapaljive tekućine potrebno je čuvati u posebnim skladištima osiguranim od požara sukladno propisima. Za provedbu ovih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta.
- Nakon završetka izgradnje građevine potrebno je urediti gradilište i odstraniti sve ostatke građe i materijala sa gradilišta.

**Instalacije grijanja i hlađenja - mjere zaštite od požara**

Od instalacija primjenjenih za grijanje i hlađenje objekta 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 pogonskih uređaja, no svi ti proizvodi se prije upuštanja instalacije u pogon moraju ispitati i atestirati za siguran rad.
Zapaljenje od trenja i električne energije u pogonskim jedinicama (ventilatori s pripadajućim elektromotorima) ograničava se na njihovu lokaciju, jer za daljnji prijenos požara nedostaje gorivi materijal u blizini tih jedinica.
Sva ostala instalacija izvedena je negorivim materijalom i ne može biti uzročnik odnosno prenositelj požara.
Sve instalacije se trebaju izvesti u skladu s posebnim projektom i prema propisima za takvu vrstu instalacija.

**Ventilacija prostora i sanitarija**

- zapaljenje od trenja i el.energije u pogonskim jedinicama (ventilatori s pripadajućim elektromotorima) ograničava se na njihovu lokaciju, jer za daljnji prijenos požara nedostaje gorivi materijal u okolišu tih jedinica
- svi zračni kanali i rešetke izrađeni su od nezapaljivog materijala.
- rotirajući dijelovi na uređajima su zaštićeni od slučajnog dodira
- horizontalni i vertikalni kanali moraju biti iznutra glatki i tako izrađeni da se izbjegne stvaranje taloga bilo koje vrste; kutni spojevi moraju biti bez utora i mogućnosti nakupljanja nečistoće
- svi elementi sustava ventilacije su sigurno postavljeni i učvršćeni

Projektant:

_____

## 3.5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

GRAĐEVINA: **Distributivno – proizvodno – logistički centar EUROCOM**

LOKACIJA: **na k.č. br. 7007/1 k.o. Stupnik Novi**

TD: **10/2021-S**

ZOP: **01/21**

INVESTITOR: **EUROCOM d.o.o., Pod bregom 8, Donji stupnik**

### 3.5.1. OPĆI UVJETI IZVOĐENJA

1. Na osnovu ovog projekta investitor može zaključiti ugovor o isporuci i montaži strojarskih instalacija pod uobičajnim uvjetima samo sa izvođačem koji je za takvu vrst posla registriran.

2. Projektant garantira za ispravno funkcioniranje strojarskih instalacija uz uvjet da su iste izvedene točno prema projektu, bez ikakvog odstupanja od istog, kao i uz uvjet da su pri izradi istih upotrebljeni samo oni proizvodi koji su navedeni u troškovniku, a koji su sastavni dio ovog projekta.

3. Ukoliko bi bilo koji element ovog projekta bio zamijenjen nekim drugim tipom bez prethodne suglasnosti projektanta, projektant za čitav uređaj, kao i za njegov ispravan rad ne snosi nikakovu odgovornost, već ista automatski prelazi na izvođača.

4. Svi materijali, uređaji i oprema koji se ugrađuju u sklopu instalacije moraju imati ateste proizvođača. Ukoliko se ugrađuje postojeća oprema, ona se mora ispitati po ovlaštenoj organizaciji koja je registrirana za ispitivanje i kontrolu kvalitete uz priloženi ispitni protokol. Za ispravan rad uređaja izvođač treba preuzeti garanciju u roku od jedne godine po primopredaji objekta, odnosno uređaja.
   Ova se garancija treba podrazumjevati tako da je izvođač dužan unutar garantnog roka besplatno zamijeniti svaki onaj dio za koji bi se u tijeku rada pokazalo da ne zadovoljava uslijed lošeg materijala, loše izvedbe ili loše montaže, kako i za one elemente za koje se ustanovi da nemaju potrebne kapacitete predviđene projektom.
   Garancija ne važi za one dijelove koji bi postali neupotrebljivi normalnim trošenjem, kao ni za one koji bi bili oštećeni rukovanjem ili nestručnim održavanjem.

5. Investitor je dužan na zahtjev izvođača odmah po dovršenoj montaži strojarskih instalacija obavi primopredaju povjerenstvu, koje će u njegovo ime preuzeti instalacije. U tom povjerenstvu pored predstavnika investitora mora obavezno biti i ovlašteno lice projektanta.

6. Ukoliko izvođač na prvi poziv investitora ne pristupi otklanjanju nedostataka, investitor može te radove ustupiti drugom izvođaču na trošak glavnog izvođača uz prethodnu obavijest istoga.

7. Troškove primopredajnog povjerenstva, kao i troškove probnog pogona pod kojim se podrazumjeva pogonska električna energija, potrebno gorivo, mazivo, voda i sl., snosi investitor.

8. Izvođač je dužan prilikom primopredaje uređaja uručiti investitoru uputstva za rukovanje i održavanje uređaja u dva (2) primjerka, od kojih jedan primjerak treba biti izvješen na vidljivom mjestu u prostoriji gdje se nalazi uređaj.

9. Na zahtjev investitora, izvođač je dužan educirati rukovaoca za rukovanje uređajima, a troškovi nastali edukacijom idu na teret investitora.

10. Izvođač može vršiti izmjene ovog projekta samo u slučaju ukoliko nedvojbeno dokaže da je predložena izmjena kvalitetnija i ekonomičnija, te da osigurava bolje uvjete rada uređaja, a uz pisanu suglasnost projektanata.

11. Pri izvođenju i montaži strojarskih instalacija izvođač je dužan u potpunosti se pridržavati tehničkog opisa, koji je sastavni dio ovog elaborata.

12. Investitor je dužan angažirati nadzornog inženjera ukoliko sam ne upošljava odgovarajuće stručno lice. Projektanti su zadržali pravo nadziranja izvođenja i posjećivanja gradnje, kada to god smatraju za potrebno, a investitor je to dužan omogućiti.

13. Prije početka montaže, investitor je dužan obavezno pozvati projektanta radi detaljnog dogovora sa izvođačem.

14. Izvođač je dužan prije pristupanja izvođenju instalacija detaljno pregledati i upoznati se sa projektnom dokumentacijom. Ukoliko uoči nedostatke na projektnoj dokumentaciji, a koja se odnosi na funkciju buduće izvedene instalacije, dužan je sa istim upoznati projektanta. Također, dužan je upoznati projektanta ako uoči greške u proračunu troškovniku ili specifikaciji materijala. Projektant je istu dužan otkloniti, ukoliko smatra da je to neophodno, a u protivnom mora dati pismeno obrazloženje. Izvođač je dužan također svoje primjedbe na dokumentaciju pismeno obrazložiti.

15. Ukoliko izvođač ili investitor ne poštuje ove uvjete, projektant ne snosi odgovornost za izvedbu.

16. Radioničke nacrte - ukoliko su potrebni daje izvođač.

17. Izvedbene nacrte, prilagođene nabavljenoj opremi daje izvođač.

18. Prilikom izvođenja dužni su svi partneri poštivati i pridržavati se općih uzanci, koje važe za ovakve radove.

19. Izvoditelj instalacije i montažer trebaju biti registrirani za takvu djelatnost, odnosno biti kvalificirani za obavljanje predviđene djelatnosti. Izvršitelj treba predočiti Nadzoru ateste zavarivača koji rade na instalaciji.

20. Naručitelj radova radove treba povjeriti registriranim firmama za obavljanje odnosne djelatnosti. Naručitelj treba osigurati nadzornu službu za nadzor nad izvedbom u pogledu kvalitete i kvantitete radova. Nadzorni organ može biti samo osoba koja odgovara uvjetima iz Zakonom o građenju. Naručitelj treba odrediti osobu kojoj će seizvedeni radovi predati na uporabu. Osoba mora biti dovoljno stručna da prihvati izvedene radove.

21. Nakon izvedbe radova po ovom projektu trebaju se ispuniti slijedeće obaveze:

**Obaveze naručitelja:**

- Izdati rješenje osobi/ama koja/e će primiti izvedene radove s obavezom obuke prilikom primanja

**Obaveze izvršitelja:**

- Izvršiti probu nepropusnosti instalacije
- Izvrštiti funkcionalnu probu instalacije
- Izvršiti obuku osobe/lja koja/e će upravaljati uređajem

**Obaveze nadzornog organa:**

- Izvršiti vizualni pregled instalacije i ustanoviti da li su svi dijelovi instalacije izvedeni po projektu.
- Izvršiti pregled ugrađene opreme i konstatirati da su svi ugrađeni dijelovi novi i atestirani, te da posjeduju ateste proizvođača
- Prisustvovati tlačnoj i funkcionalnoj probi do njene uspješnosti
- Izvršiti količinski obračun
- Konačnim izvješćem o gotovosti radova potvrditi gore navedeno

### 3.5.2. DOKUMENTACIJA KOJU IZVOĐAČ MORA IMATI NA GRADILIŠTU

Izvođač na gradilištu mora imati slijedeću dokumentaciju:

- Rješenje o upisu u sudski registar
- Akt o imenovanju odgovorne osobe
- Građevnu dozvolu s glavnim projektom, odnosno lokacijsku dozvolu s idejnim projektom
- Izvedbene projekte sa svim izmjenama i dopunama
- Građevinski dnevnik
- Dokumentaciju o ispitivanju ugrađenih materijala, proizvoda i opreme
- Ugovor između izvođača i investitora
- Rješenje o imenovanju voditelja gradilišta
- Uvjerenje o kvalificiranim radnicima
- Izrađen terminski plan obavljanja radova

### 3.5.3. PRIPREME ZA ISPITIVANJA

Prije ispitivanja treba izvršiti slijedeće pripreme:

- Izvršiti detaljan pregled i čišćenje ugrađene opreme po završetku radova
- Osigurati pristup i osvijetljenost svih dijelova opreme koja se ispituje
- Učvrstiti sve elemente

### 3.5.4. ISPITIVANJE NEPROPUSNOSTI

Prilikom ispitivanja nepropusnosti treba zadovoljiti slijedeće:

- Ispitivanja se vrše prije postavljanja izolacije ili slojeva poda ili drugih građevinskih zahvata kojima bi se zatvorio bilo koji dio instalacije

- Nakon postizanja navedenog ispitnog pritiska mora se pregledati cijeli sustav, pri čemu nije dozvoljena pojava znakova propuštanja
- Ispitni pritisak se održava najmanje 6 sati nakon čega se vrši ponovni pregled sustava
- Rezultat ispitivanja se smatra uspješnim ako se prilikom provjere ne utvrdi propuštanje, čemu moraju prisustvovati nadzorni inženjer i voditelj gradilišta, te rezultat upisati u formi zapisnika

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

- 1. Atest o izvršenom mjerenju izmjene zraka u prostorima koji prema propisima moraju imati izmjenu zraka.
- 2. Atest o izvršenom mjerenju buke u prostorima
- 3. Atest ugrađene opreme i materijala
- 4. Atest o izvršenom funkcionalnom ispitivanju.

### 3.5.6. MJERENJA I KONTROLNI PREGLEDI

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

Projektant:

_____

# 4. TEHNIČKI OPIS

Predmet ove tehničke dokumentacije je izrada glavnog projekta strojarskih instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije u svrhu uređenja distributivno – proizvodno – logističkog centra EUROCOM, na k.č. br. 7007/1 k.o. Stupnik Novi.

Projektnom dokumentacijom potrebno je predvidjeti svu potrebnu termotehničku instalaciju za potrebe izgradnje i uređenja proizvodno - logističkog centra, a sve prema zahtjevima i smjernicama budućeg korisnika prostora.

Namjena građevine je proizvodno – logistički centar.
Unutar proizvodnog dijela predviđena proizvodnja iz širokog spektra učeničkog pribora.

Predviđene su slijedeće zasebne cjeline strojarskih instalacija:
- Instalacija grijanja i hlađenja proizvodnog dijela
- Ventilacija proizvodnog prostora
- Odsisna ventilacija sanitarija

Grijanje i hlađenje proizvodnog pogona predvidjeti sa mini VRF sustavom u opciji dizalice topline sa kanalnim i zidnim unutarnjim jedinicama.

Veliko regalno skladište nije potrebno grijati.

Toplinske gubitke odrediti prema normi EN DIN 12831.

U proizvodnom pogonu predviđen je konstantni boravak 8÷10 djelatnika.

Predviđena temperatura u proizvodnom prostoru je tijekom zimskog perioda +18$^0$C.

## 4.1. GRIJANJE I HLAĐENJE PROIZVODNOG POGONA

Kao izvor toplinske i rashladne energije za proizvodni pogon predviđen je mini VRF sustav (sustav s promjenjivim volumenom radne tvari) u izvedbi dizalice topline.
Sustav je namijenjen za grijanje i hlađenje proizvodnog pogona te pripadajućeg ureda.

Vanjsko proračunsko klimatsko stanje za Zagreb je slijedeće:

Zima: Tv= -15°C,
Ljeto: Tv= +32°C, φ=45%

Zahtijevano stanje unutarnjih prostora:

**- zima :**
- uredi.....20°C, φ=40%±5°C
- proizvodni prostor…….. 18°C

**- ljeto:**
- uredi.....26 °C, φ=50%±5 °C
- proizvodni prostor…….. 28°C

Smještaj vanjske kondenzatorske jedinice je na otvorenom prostoru, na bočnom zidu proizvodnog pogona, postavljene i učvršćene na unaprijed pripremljeno betonsko postolje i odignuto od zemlje na metalnoj podkonstrukciji visine 50 cm.

Pristup vanjskoj VRF jedinici radi servisa i održavanja je omogućen sa okolnog prostora.

Freon u projektiranom uređaju je ekološki plin R 410A.

Osnovna karakteristika vanjske VRF jedinice **LG ARUN 080 LSSO**:

$Q_{hl}$ ukupno = 22,4 kW
$Q_{gr}$ ukupno = 24,5 kW
N ukupno = 6,28 kW / 400 V, 3F, 50 Hz
EER: 3,57 (100% opterećenje)
COP: 3,90
radno područje: grijanje: od -20° do 18°C
radno područje: hlađenje: od -5° do 43°C
Nivo zvučnog tlaka: 57 dB(A) na udaljenosti 1 m od jedinice
dimenzije ukupno ŠxVxD (mm): 950x1380x330
Priključak R410A: tekuća faza: Ø9,52 mm
Priključak R410A: plinovita faza: Ø 19,05 mm
težina ukupno: 115 kg

Tijekom zimskog perioda rada, odleđivanje („defrost“) vanjske jedinice je potpuno automatski i njegovo aktiviranje je prilagođeno vanjskoj temperaturi i količini vlage.
Zbog pojave leda ispod vanjske jedinice, a i potrebe da se uređaj izdigne iznad zone utjecaja napadanog snijega, potrebno je vanjsku jedinicu izdići iznad okolnog terena na metalnoj konstrukciji visine 50 cm.
Na spoju između vanjske jedinice i metalne podkonstrukcije potrebno je postaviti gumene antivibrirajuće pometače radi smanjenja buke i prijenosa vibracija na metalnu podkonstrukciju.

Unutarnje jedinice namijenjene za grijanje i hlađenje prostora, su kanalne (2 kom) i zidne izvedbe (1 kom), sve upravljane sa zidnim, žičanim upravljačem.
Unutarnje kanalne jedinice i zidna jedinica su opremljene sa tavicom za kondenzat, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom, elektronskim ekspanzijskim ventilom, niskošumnim trobrzinskim ventilatorom, perivim i izmjenjivim zračnim filterom, niskog nivoa buke.

Rad unutarnjih kanalnih jedinica i zidne jedinice je po zadavanju željenih parametara rada potpuno automatski i njihov rad nije ovisan o drugim unutarnjim jedinicama.
Svaka od njih može raditi neovisno jedna od druge.

Za pravilnu distribuciju zraka u proizvodnom dijelu građevine, a preko unutarnjih kanalnih jedinica, predviđe je rad u prvoj ili drugoj brzini, a sve radi pravilne distribucije zraka preko tekstilnih kanala.

Predviđeno ovješenje kanalnih jedinica je pomoću navojnih šipki pričvršćenih za strop građevine.
Preko zidnog termostata korisnik prostora samostalno bira željenu temperaturu prostora, čime mu se daje potpuna autonomija u korištenju uređaja.
Položaj kanalnih jedinica u proizvodnom prostoru detaljno je prikazan u grafičkom dijelu projekta.

Svi instalirani uređaji u uredima imaju slijedeće funkcije rada:
- grijanje
- hlađenje
- odvlaživanje
- ventilacija

Rad unutarnjih jedinica za grijanje i hlađenje je po zadavanju željenih parametara potpuno automatski.
Regulacija temperature zraka u proizvodnom prostoru vrši se preko zidnog termostata smještenog u prostoru.

Prilikom projektiranja vodit će se računa da zvučni tlak mjeren na relevantnim mjernim točkama ne bude veći od dozvoljenog.
Izbor vanjskog uređaja vršit će se tako da se osigura nivo zvučnog tlaka na svim mjestima gdje je to propisano, ispod dozvoljene granice.

O završnim ispitivanjima, tlačnim probama i primopredajnom zapisniku mora se voditi točna dokumentacija.
Ukoliko se tijekom ispitivanja utvrde bilo kakvi nedostaci na sustavima, te da isti ne postižu zahtijevane i projektirane rezultate, izvoditelj radova mora utvrditi uzroke i otkloniti nedostatke.

Za sve ugrađene materijale izvoditelj radova je dužan pribaviti sve ateste ugrađene opreme.
Za uređaje je dužan pribaviti jamstvene listove sa definiranim periodom jamstva te upute za rad na hrvatskom jeziku.

**Cijevna mreža freonske instalacije**

Vanjska mini VRF jedinica i pripadajuće unutarnje jedinice povezane na jedan rashladni krug čine jedan sustav.
Unutarnje jedinice su međusobno spojene bakrenim predizoliranim cijevima, standardnih dimenzija za razvod freona u ovakvim instalacijama i propisanih debljina stijenki.
Za spoj se koriste bakrene cijevi Ø6,35 ÷ Ø19,05 mm predviđene za freonsku tehniku, izolirane s teško gorivom toplinskom izolacijom s parnom branom radi sprečavanja rošenja i nepotrebnog gubitka energije.
Toplinsku izolaciju po završetku montaže cjevovoda treba provjeriti na svim mjestima (spojevima) i po potrebi dodatno izolirati trakom, a također treba pripaziti pri učvršćivanju cjevovoda da ne dođe do oštećenja izolacije.

Kao spojni elementi koriste se odgovarajuće Y-račve.
Y račve se isporučuju u paru (za parnu i tekuću fazu).
Pri njihovu postavljanju potrebno je poštivati preporuke proizvođača priložene uz proizvod kako bi se osigurala pravilna distribucija radne tvari.
Bakrene cijevi vode se vidljivo, pod stropom.
Bakreni cjevovod unutar objekta vodi se najpovoljnijim putem do unutarnjih jedinica.

Po završetku montaže potrebno je instalaciju vakumirati - ispitati tlačnom probom i pristupiti probnom puštanju uređaja u rad, sve prema uputama isporučioca opreme.

Svi spojevi cjevovoda trebaju biti propisno izvedeni i ispitani na nepropusnost.
Cijevni freonski razvod je potrebno ispitati tlačnom probom sa dušikom pri tlaku od 33 bara u trajanju od 24 sata.
Prije postupka vakumiranja potrebno je svaku cijev isprati dušikom te izvršiti tlačnu probu.

Nepropusnost kompletne freonske instalacije mora biti apsolutna.

O završnim ispitivanjima, tlačnim probama i primopredajnom zapisniku mora se voditi točna dokumentacija.
Ukoliko se tijekom ispitivanja utvrde bilo kakvi nedostaci na sustavima, te da isti ne postižu zahtijevane i projektirane rezultate, izvoditelj radova mora utvrditi uzroke i otkloniti nedostatke.

Za sve ugrađene materijale izvoditelj radova je dužan pribaviti sve ateste ugrađene opreme.
Za uređaje je dužan pribaviti jamstvene listove sa definiranim periodom jamstva te upute za rad na hrvatskom jeziku.

**Kondenzat**

Pri radu unutarnjih jedinica u funkciji hlađenja dolazi do stvaranja kondenzata na isparivaču unutarnjih jedinica.
Odvod kondenzata vodi se pod stropom do pozicija na priključak sanitarne odvodnje.
Stvoreni kondenzat odvodi se polipropilenskim cijevima PPR dimenzija Ø25 mm do najbližih kanalizacijskih sifona te se na njih spajaju pomoću sifona (HL 138).

Odvod kondenzata od unutarnjih jedinica sprovesti pod stropom ili unutar knauf zida do najbližeg izljevnog mjesta u sanitarijama, izvesti ga sa PPR cijevima DN25.
Nagib cijevi za kondenzat od unutarnjih jedinica do izljevnog mjesta je cca 2-3%.
Spoj na izljevno mjesto u sanitarijama potrebno je sifonizirati (HL 138) i potrebno ga je ostaviti sa revizionim otvorom (ako je u zidu) sa mogućnošću jednostavnog pristupa do sifona.

## 4.2. VENTILACIJA PROSTORA

Distribucija zraka unutar proizvodnog prostora, a od unutarnjih kanalnih jedinica je predviđena sa tekstilnim kanalima putem odgovarajuće raspoređenih mikroperforacija i/ili perforacija na samom kanalu.

Kanalne jedinice su kompaktnog kućišta, jednostavnog upravljanja i održavanja, niskog nivoa buke, smještene podstropnu u proizvodnom pogonu.
Kanalne jedinice su sa trobrzinskim ventilatorom, a predviđeni rad je u prvoj ili drugoj brzini a sve radi pravilne distribucije zraka preko tekstilnih kanala.

Oba kanala su predviđena sa dužinom od L=20 m, okruglog presjeka, promjera Ø30 cm.

Spoj tekstilnih kanala na unutarnje kanalne jedinice je preko limenog istrujnog plenuma.

Distibucija ohlađenog ili ugrijanog zraka preko tekstilnih kanala je ravnomjerna preko cijele dužine kanala.
Ovješenje tekstilnih kanala je preko jedne nosive plastificirane sajle.

Osnovne karakteristike tekstilnih kanala su slijedeće:

Materijal tekstilnog kanala:
- Sti (visoko izdržljiv, nepropusni
- 100% PES
- tekstilni kanal periv u mašini
- 10 godina garancije
- laserski bušene perforacije i mikroperforacije
- instalacija preko jedne plastificirane sajle
- tlak zraka 100 Pa
- protok zraka 1.500 $m^3/h$
- mala težina kanala
- brza instalacija tekstilnih kanala
- otpornost na temperaturu -50°C do +110°C
- otpornost na organska otapala
- poliuretanski (PU) premaz s unutarnje strane tkanine za sprječavanje nakupljanja prljavštine između vlakana tkanine

Boja tekstilnog kanala - plava.
Distribucija zraka putem odgovarajuće raspoređenih mikroperforacija i/ili perforacija
Tip instalacije - Jednostruka plastificirana salja po cijeloj dužini kanala.
Spojevi između sekcija tekstilnih kanala 100% zip.

Potrebna količina svježeg zraka u prostor proizvodnje će se dobavljati podtlakom preko prozorskih otvora i preko vanjskih vrata tijekom ulaska i izlaska iz proizvodnog pogona.

Zavješenje kanalnih jedinica je preko navojnih šipki na stropnu, metalnu konstrukciju građevine.
Predviđene kanalne jedinice su niskog nivoa buke pa nije potrebna dodatna zaštita od buke.

Po zadavanju parametara rada rad kanalnih jedinica je potpuno automatski.

Kondicionirani zrak se od kanalnih jedinica distribuira ravnomjerno cijelom dužinom po proizvodnom pogonu pomoću tekstilnih kanala, okrugle izvedbe, zavješene na strop građevine.

Ovakvim načinom distribucije zraka omogućuje se ravnomjerna distribucija zraka po cijeloj dužini ravnomjerno.

Dimenzije tekstilnih kanala određene su tako da prilikom strujanja zraka ne dolazi do pojava turbulencije zraka i buke u tekstilnim kanalima.

Radi pravilnog rada sustava ventilacije potrebno je redovno pratiti stanje zaprljanosti tekstilnih kanala na kanalnim jedinicama te ih po potrebi prati standardnim načinom pranja, prema uputama proizvođača.

Po završetku motaže instalacije ventilacije potrebno je izvršiti probu i regulaciju ventilacionog sustava te podešavanje količina zraka na tekstilnim kanalima preko pravilnog odabira brzina rada ventilatora kanalnih jedinica.

Održavanje kanalnih jedinica je predviđeno isključivo sa stručnim serviserom.
Pregled i održavanje se obavlja isključivo u fazi mirovanja uređaja.

## 4.3. PRISILNA VENTILACIJA SANITARNIH PROSTORA

Za ventilaciju sanitarija predviđen je jedan odsisni cijevni ventilator, niskog nivoa buke, po principu jednokanalne ventilacije sa ispuhom na prostor iznad krova građevine.
Broj izmjena zraka određen prema pravilima struke.

Prostori sanitarija nisu na vanjskom zidu, te će se prisilno ventilirati.

Otpadni zrak od sanitarija se ispušta do iznad krovne plohe, preko ventilacijske „lule“.
Za odsis sanitarija predviđen je cijevni Maico odsisni ventilator, niskog nivoa buke, smješten pod stropom sanitarija.

Predviđeno je i = 6-8 izmjena zraka na sat, a što je sukladno postojećim važećim propisima.

Uključivanje ventilatora je preko senzora prisutnosti.
Prestrujavanje zraka u prostorije sanitarija je predviđeno ispod vrata sanitarija, na način da su vrata na sanitarijama podrezana za cca 1 – 2 cm od kote gotovog poda, a sve radi sprečavanje stvaranja podtlaka u navednim sanitarijama.
Kanali otpadnog zraka se vode do iznad krova građevine, te se zrak ispušta u slobodni prostor, preko ventilacijske „lule“ i zaštitne mrežice.

Kanali odsisne ventilacije se vode u prostoru spuštenog stropa - nevidljivo.
Iz prostora sanitarija zrak se izvlači preko odzračnih ventila (ZOV) sa mogućnošću ručne regulacije količine zraka u rasponu 0-100%.
Po završetku montaže instalacije ventilacije sanitarija potrebno je izvršiti probu i regulaciju ventilacionog sustava te podešavanje količina zraka na svakom usisnom anemostatu.
Usisni anemostati su predviđeni sa mogućnošću ručne regulacije količine zraka zakretanjem središnjeg diska.
Regulacija na ZOV ventilima je moguća u rasponu od 0 ÷ 100 % količine zraka.

Projektant:

_____

# 5. TEHNIČKI PRORAČUN

## 5.1 Proračun transmisijskih gubitaka

Proračun gubitaka topline izveden je prema postupku normiranom u EN 12831 i zasniva se na slijedećim izrazima:

$$\Phi_i = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}$$
$$\Phi_{T,i} = \left(H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}\right) \cdot \left(\Theta_{int,i} - \Theta_e\right)$$
$$\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot \left(\Theta_{int,i} - \Theta_e\right)$$

gdje su :

- Φi (W) - ukupno toplinsko opterećenje prostorije
- ΦT,i (W) - transmisijski toplinski gubici
- HT,ie(W) - transmisijski toplinski gubici prema okolici
- HT,iue (W) - transmisijski toplinski gubici prema negrijanim prostorijama
- HT,ig (W) - transmisijski toplinski gubici prema tlu
- HT,ij (W) - transmisijski toplinski gubici između susjednih grijanih prostorija
- Θint,i (°C) - temperatura zraka u prostoriji
- Θe (°C) - vanjska projektna temperature
- ΦV,i(W) - ventilacijski toplinski gubici
- HV,i(W/K) - koeficijent ventilacijskih toplinskih gubitaka

Koeficijenti prolaza topline građevinskih konstrukcija preuzeti su iz elaborata “fizika građevine”, uvećani za 10% (faktor sigurnosti zbog toplinskih mostova).
Temperature zraka grijanih prostorija odabrane su prema standardu HRN U.J5.600 u zavisnosti o namjeni.

Infiltracija vanjskog svježeg zraka u prostorije određuje se prema slijedećim kriterijima:

a) Jedinična maksimalna propustivost (infiltracija) zraka kroz raspore na prozorima i vratima.
b) Količina infiltriranog zraka ovisi o nezaptivenosti i položaju prostorije, tipu, karakteristici i visini zgrade, te od pojave i jačine vjetra.

Vanjsko proračunsko klimatsko stanje za Zagreb je slijedeće:

Zima: Tv= -15°C,
Ljeto: Tv= +32°C, φ=45%

Zahtijevano stanje unutarnjih prostora:

**- zima :**
- uredi.....20°C, φ=40%±5°C
- proizvodne prostorije.....18°C,

**- ljeto:**
-uredi.....26°C, φ=50%±5°C
- proizvodne prostorije.....28°C,

### 5.1.2 Proračun transmisijskih gubitaka

Proračun gubitaka topline izvršen je prema HRN EN 12831.
Kompletna rekapitulacija gubitaka kao i pripadajuće opreme za grijanje po prostorijama,

OSNOVNI PROJEKTNI PODACI:

| | |
|---|---|
| Vanjska projektna temperatura: | - -15 °C |
| Građevinska klimatska zona: | - II |
| Položaj zgrade: | - normalni |
| Brzina vjetra: | - 4-6 m/s |
| Konstrukcija: | - Srednja |
| Propusnost raspora prozora: | - a = 0,6 $m^3/m$ |

Za proračun gubitaka topline uzeti su slijedeći koeficijenti prijelaza topline kako slijedi:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Vanjski zid | Z1 | - | U=0,28 $W/m^2,K$ |
| Vanjski zid - ured | Z2 | - | U=0,20 $W/m^2,K$ |
| Vanjski zid – ulazni prostor | Z3 | - | U=0,12 $W/m^2,K$ |
| Vanjski zid – protupožarni zid | Z4 | - | U=0,29 $W/m^2,K$ |
| Kosi krov | K1 | - | U=0,21 $W/m^2,K$ |
| Pod – iznad sprinkler stanice | P1 | - | U=0,26 $W/m^2,K$ |
| Pod – na tlu | P2 | - | U=0,32 $W/m^2,K$ |
| Vanjska vrata | VV | - | Uw=2,0 $W/m^2,K$ |
| Prozori | VP | - | Uw=1,4 $W/m^2,K$ |

Proračun je izveden kompjuterski, skraćeni ispis nalazi se u prilogu.

---

**PROSTORIJA:URED 1** **KAT:**

---

| | | | |
|---|---|---|---|
| Unut.temp. (°C) | = 20 | Br.unutar.vrata bez praga | = 1 |
| N.van.temp (°C) | = -15 | Br.unutar.vrata s pragom | = 0 |
| Volumen (m3) | = 34,65 | Visina iznad tla (m) | = 0,5 |
| Oplošje (m2) | = 63,90 | Vis.kor. G-tip Ega | = 1,00 |
| t ulazn. zr.(°C) | = 0 | Vis.kor. S-tip Esa | = 1,00 |
| Višak iz.zr.(m3/h) | = 0,0 | Vis.kor.bez strujanja Ena | = 0,00 |
| Karakterisika R | = 0,9 | Br.izmjena zraka beta (/h) | = 0,5 |

---

| RB | OZN | SS | BR | DUŽ | V/Š | A(m2) | O | A'(m2) | K | VT | Qt(W) | a | Lf | N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | VZ2 | I | 1 | 3,80 | 3,40 | 12,92 | | 12,92 | 0,200 | -15 | 90 | 0,00 | 0,00 | |
| 2 | VP1 | S | 1 | 1,70 | 1,60 | 2,72 | - | 2,72 | 1,400 | -15 | 133 | 0,60 | 6,60 | |
| 3 | VZ2 | S | 1 | 3,50 | 3,43 | 12,01 | + | 9,28 | 0,200 | -15 | 65 | 0,00 | 0,00 | |
| 4 | UZ1 | Z | 1 | 3,50 | 3,40 | 11,90 | | 11,90 | 1,000 | 18 | 24 | 0,00 | 0,00 | |
| 5 | UZ2 | J | 1 | 3,50 | 3,40 | 11,90 | | 11,90 | 1,000 | 15 | 60 | 0,00 | 0,00 | |
| 6 | P | | 1 | 0,00 | 0,00 | 10,40 | | 10,40 | 0,260 | 5 | 41 | 0,00 | 0,00 | |
| 7 | S | | 1 | 0,00 | 0,00 | 10,40 | | 10,40 | 0,210 | -15 | 76 | 0,00 | 0,00 | |

---

| | | | |
|---|---|---|---|
| Prop. sa str.uk.(a*Lf)A | = 0 | Vent. gubici Qlmin (W) | = 0 |
| Prop. bez st.uk.(a*Lf)NA | = 0 | Vent. gubici Ql (W) | = 0 |
| Gubici kroz fuge Qlfl(W) | = 227 | Gubici transmisije Qt (W) | = 489 |
| Gub. pris. vent. Qrlt(W) | = 0 | Krischer-ov broj D | = 0 |
| Učešće vent.gub. Ql/Qt | = 0,46 | Ukupni norm.gubici Qn (W) | = 716 |

---

---

**PROSTORIJA:P1** **KAT:**

---

| | | | |
|---|---|---|---|
| Unut.temp. (°C) | = 18 | Br.unutar.vrata bez praga | = 0 |
| N.van.temp (°C) | = -15 | Br.unutar.vrata s pragom | = 0 |
| Volumen (m3) | = 1311,40 | Visina iznad tla (m) | = 0,5 |
| Oplošje (m2) | = 1038,10 | Vis.kor. G-tip Ega | = 1,00 |
| t ulazn. zr.(°C) | = 0 | Vis.kor. S-tip Esa | = 1,00 |
| Višak iz.zr.(m3/h) | = 0,0 | Vis.kor.bez strujanja Ena | = 0,00 |
| Karakterisika R | = 1,0 | Br.izmjena zraka beta (/h) | = 0,5 |

---

| RB | OZN | SS | BR | DUŽ | V/Š | A(m2) | O | A'(m2) | K | VT | Qt(W) | a | Lf | N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | VV1 | S | 1 | 1,55 | 2,10 | 3,25 | - | 3,25 | 2,000 | -15 | 215 | 0,00 | 0,00 | |
| 2 | VP1 | S | 5 | 3,60 | 1,00 | 3,60 | - | 18,00 | 1,400 | -15 | 832 | 0,60 | 46,00 | |
| 3 | VP2 | S | 1 | 1,80 | 1,00 | 1,80 | - | 1,80 | 1,400 | -15 | 83 | 1,20 | 4,60 | |
| 4 | VZ1 | S | 1 | 39,50 | 3,43 | 135,49 | + | 112,43 | 0,280 | -15 | 1039 | 0,00 | 0,00 | |
| 5 | VV2 | J | 1 | 1,55 | 2,10 | 3,25 | - | 3,25 | 2,000 | 10 | 52 | 0,00 | 0,00 | |
| 6 | VZ4 | J | 1 | 39,50 | 4,60 | 181,70 | + | 178,44 | 0,290 | 10 | 414 | 0,00 | 0,00 | |
| 7 | P | | 1 | 0,00 | 0,00 | 325,00 | | 325,00 | 0,260 | 5 | 1099 | 0,00 | 0,00 | |
| 8 | S | | 1 | 0,00 | 0,00 | 325,00 | | 325,00 | 0,210 | -15 | 2252 | 0,00 | 0,00 | |

---

| | | | |
|---|---|---|---|
| Prop. sa str.uk.(a*Lf)A | = 0 | Vent. gubici Qlmin (W) | = 0 |
| Prop. bez st.uk.(a*Lf)NA | = 0 | Vent. gubici Ql (W) | = 0 |
| Gubici kroz fuge Qlfl(W) | = 1989 | Gubici transmisije Qt (W) | = 5985 |
| Gub. pris. vent. Qrlt(W) | = 0 | Krischer-ov broj D | = 0 |
| Učešće vent.gub. Ql/Qt | = 0,66 | Ukupni norm.gubici Qn (W) | = 9919 |

---

---

**PROSTORIJA:P2** **KAT:**

---

| | | | |
|---|---|---|---|
| Unut.temp. (°C) | = 18 | Br.unutar.vrata bez praga | = 0 |
| N.van.temp (°C) | = -15 | Br.unutar.vrata s pragom | = 0 |
| Volumen (m3) | = 180,40 | Visina iznad tla (m) | = 0,5 |
| Oplošje (m2) | = 199,80 | Vis.kor. G-tip Ega | = 1,00 |
| t ulazn. zr.(°C) | = 0 | Vis.kor. S-tip Esa | = 1,00 |
| Višak iz.zr.(m3/h) | = 0,0 | Vis.kor.bez strujanja Ena | = 0,00 |

```
Karakterisika  R   =     1,0        Br.izmjena zraka beta (/h) =   0,5
-------------------------------------------------------------------------
RB OZN SS BR  DUŽ   V/Š   A(m2) O A'(m2)   K    VT Qt(W)  a     Lf   N
-------------------------------------------------------------------------
 1 VP1 S   1  3,60  1,00   3,60 -   3,60 1,400 -15   166 0,60   9,20
 2 VZ1 S   1  5,50  3,43  18,86 +  15,26 0,280 -15   141 0,00   0,00
 3 VV1 Z   1  1,55  2,10   3,25 -   3,25 2,000 -15   215 0,00   0,00
 4 VZ  Z   1  8,50  4,20  35,70 +  32,44 0,280 -15   300 0,00   0,00
 5 VZ4 J   1  5,50  4,60  25,30    25,30 0,290  10    59 0,00   0,00
 6 P       1  0,00  0,00  43,40    43,40 0,260   5   147 0,00   0,00
 7 S       1  0,00  0,00  43,40    43,40 0,210 -15   301 0,00   0,00
-------------------------------------------------------------------------
Prop. sa str.uk.(a*Lf)A  =      0   Vent. gubici    Qlmin (W) =      0
Prop. bez st.uk.(a*Lf)NA =      0   Vent. gubici       Ql (W) =      0
Gubici kroz fuge Qlfl(W) =    332   Gubici transmisije Qt (W) =   1328
Gub. pris. vent. Qrlt(W) =      0   Krischer-ov broj   D      =      0
Učešće vent.gub.  Ql/Qt  =   0,41   Ukupni norm.gubici Qn (W) =   1869
-------------------------------------------------------------------------
```

| Rb. | Prostorija | tu (°C) | Qt (W) | Ql (W) | Qn (W) | Qi (W) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | URED 1 | 20 | 489 | 227 | 716 | 0 |
| 2 | P1 | 18 | 5985 | 3934 | 9919 | 0 |
| 3 | P2 | 18 | 1328 | 541 | 1869 | 0 |
| **Ukupno** | | | **7802** | **4702** | **12504** | **0** |

### 5.1.3. Odabir opreme za grijanje / hlađenje

Za potrebe grijanja / hlađenja proizvodnog pogona i ureda, a preko kanalnih i zidne unutarnje jedinice sa opcijom grijanja / hlađenje odabrana je vanjska mini VRF jedinica u izvedbi dizalice topline, kao LG ARUN 080 LSSO.

Osnovne karakteristike uređaja su: **ARUN 080 LSSO**:

$Q_{hl\ ukupno}$ = 22,4 kW
$Q_{gr\ ukupno}$ = 24,5 kW

$N_{\ ukupno}$ = 6,28 kW / 400 V, 3F, 50 Hz

EER: 3,57 (100% opterećenja)
COP: 3,90 (100% opterećenja)

$T_v$ = 35°C
$T_p$ = 27°C, 46% RH

radno područje: grijanje: od -25° do +18°C
radno područje: hlađenje: od -15° do +48°C
Nivo zvučnog tlaka: 57 dB(A) na udaljenosti 1 m od jedinice
dimenzije ukupno ŠxVxD (mm): 950x1380x330
težina ukupno: 115 kg

Za potrebe grijanja / hlađenja proizvodnog prostora predviđene dvije kanalne jedinice kao LG ARNU 28 GM2A4.

Osnovne karakteristike uređaja su:
$Q_{hl\ ukupno}$ = 8,2 kW
$Q_{gr\ ukupno}$ = 9,2 kW

$N_{ukupno}$ = 0,35 kW / 220 V, 1F, 50 Hz

Protok zraka: 1680 / 1440 / 1260 $m^3/h$
Eksterni pad tlaka: 39 – 147 Pa
Nivo zvučnog tlaka: 36 / 34 / 33 dB(A) na udaljenosti 1 m od jedinice

dimenzije ukupno ŠxVxD (mm): 1250x270x700
težina ukupno: 38 kg
freonski priključci: Ø9,52 / 15,88 mm
Odvod kondenzata: Ø25 mm

Predviđeni rad unutarnjih kanalnih jedinica je u prvoj ili drugoj jedinici zbog pravilne distribucije zraka cijelom dužinom tekstilnih kanala.
Upravljanje kanalnim jedinicama je preko zasebnih zidnih termostata.

### 5.1.5. Odabir odsisnog ventilatora za prostorije sanitarije

$P_{UKUPNO}$ = 4,80 $m^2$

$V_{UKUPNO}$ = 16,80 $m^3$

Potrebni broj izmjena zraka sanitarija je n = 7 (h-1)

V = 7 x 16,8 = 117,60 $m^3/h$

Odabran ventilator za odvod zraka do iznad krova građevine: kao Maico ERR 10/1.
V=120 m3/h
H=180 Pa
Nel=45 W
Paljenje ventilatora preko prekidača rasvjete.

Projektant:

_____

## 6. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

Za svaku pojedinu cjelinu bit će izvedeni svi potrebni tehnički sustavi i zadovoljeni bitni zahtjevi za ishođenje uporabne dozvole, te će svaka od navedenih cjelina moći neovisno funkcionirati.

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19) dajem slijedeću:

**PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE STROJARSKIH INSTALACIJA GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE:**

STROJARSKE INSTALACIJE GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE

- UKUPNO .....160.000,00 kn

Zagreb, svibanj, 2021. godine

Projektant:

_____

# B. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

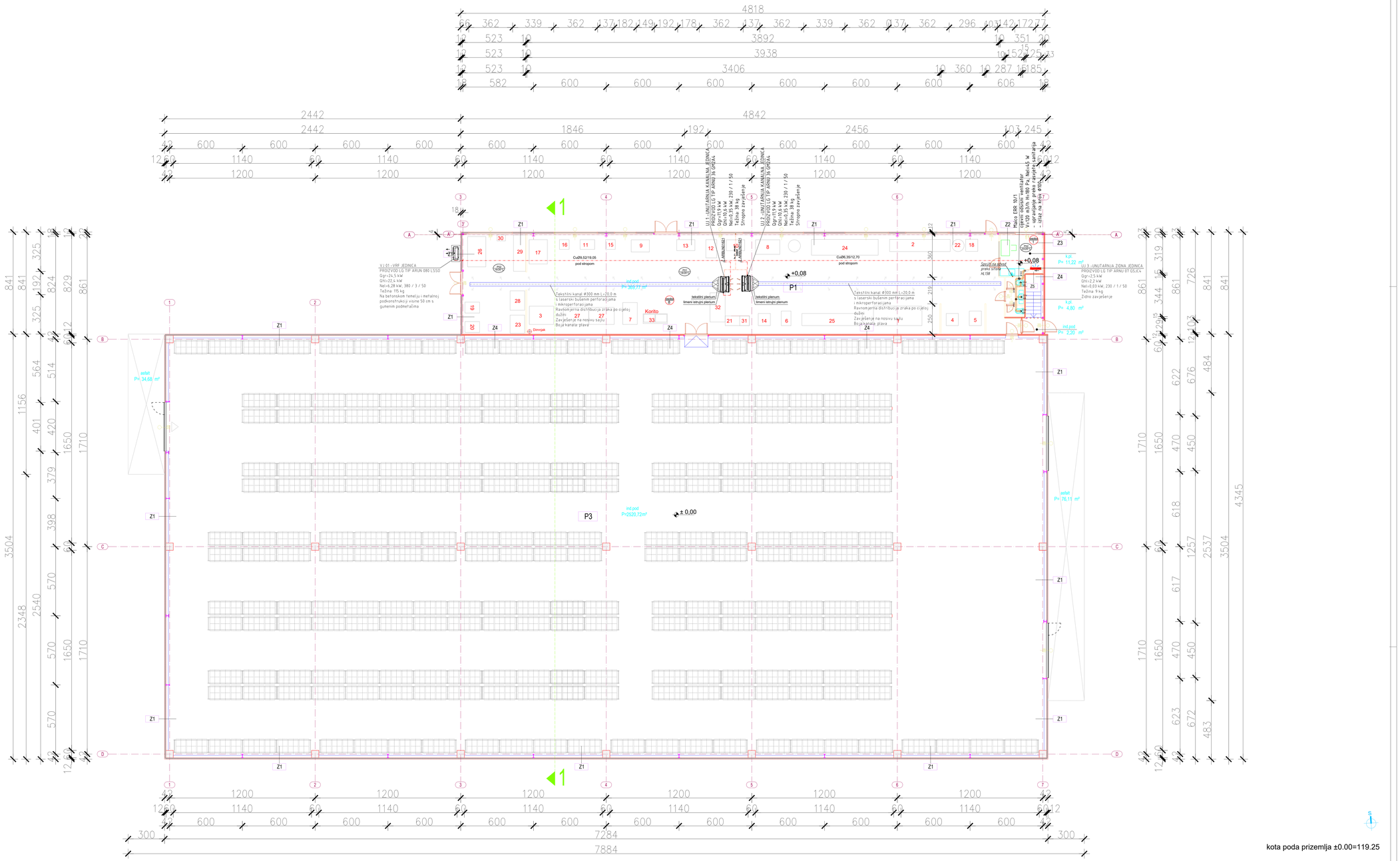
13,1
24,42
48,18
53,7
7000/1
7000/2
8,3
8,41
35,04
P17
P16
P15
P14
7011/2
8,41
35,04
P16
P15
P14
P13
P12
P11
P10
P9
P8
P7
P6
P5
P4
P3
P2
P1
7007/1
Pod bregom
7007/2
7008
10,9
8,41
64,0
35,04
P21
P22
P23
P24
11,0
72,84
9,8
OTPAD
3,0
14,5
55,8
11,0
72,84
76,9
7005/1
7006
7005/2

**NORA DVA d.o.o.** - projektiranje
- gradnja
- nadzor
za projektiranje i usluge

| | |
|---|---|
| INVESTITOR | EUROCOM d.o.o., Pod bregom 8, Donji stupnik |
| GRADJEVINA | Distributivno – proizvodno – logistički centar EUROCOM |
| MJESTO GRADNJE | k.č. br. 7007/1 k.o. Stupnik Novi |
| VRSTA PROJEKTA | PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA |
| NIVO OBRADE | GLAVNI PROJEKT |
| SADRŽAJ | SITUACIJA |

| | |
|---|---|
| GLAVNI PROJEKTANT | Alena Rosandić–Vujnović dipl.ing.arh. |
| PROJEKTANT | Slavko Duvnjak dipl.ing.str. |
| | |

| BROJ TEH. DNEVNIKA | DATUM | MJERILO | BROJ LISTA |
|---|---|---|---|
| 10/2021–S | svibanj, 2021. | 1 : 500 | 01 |




kota poda prizemlja ±0.00=119.25

## Z1- vanjski zid
-troslojni termopaneli:
- -unutrašnji čelični lim 0,06cm
- -toplinska izolacija min. vunom 12cm
- -vanjski čelični lim 0,06cm

## Z2- vanjski zid (ured)
-gipskartonske ploče 2,5cm
-mineralna vuna 5 cm
-troslojni termopaneli:
- -unutrašnji čelični lim 0,06cm
- -toplinska izolacija min.vunom 12cm
- -vanjski čelični lim 0,06cm

## Z3- vanjski zid (ured)
-gipskartonske ploče 2,5cm
-mineralna vuna 5 cm
-troslojni termopaneli:
- -unutrašnji čelični lim 0,06cm
- -izolacijska jezgra od kamene vune 12cm
- -vanjski čelični lim 0,06cm

## Z4- protupožarni zid
-troslojni termopaneli:
- -unutrašnji čelični lim 0,06cm
- -izolacijska jezgra od kamene vune 12cm
- -vanjski čelični lim 0,06cm

## P1- pod iznad spremnika sprinklera
-AB glazura 6-8 cm
-ekspandirani polistiren 2,0cm
-HI
-AB ploča 20,0 cm
-kamena vuna 10,0 cm

## P2- pod na tlu (pogon)
-AB glazura 6-8 cm
-ekspandirani polistiren 2,0cm
-HI
-AB ploča 20,0 cm
-kamena vuna 10cm

## P3- pod na tlu (skladište)
-AB ploča s mikrovlaknima i kvarcnim posipom
-PE folija
-naboj šljunka

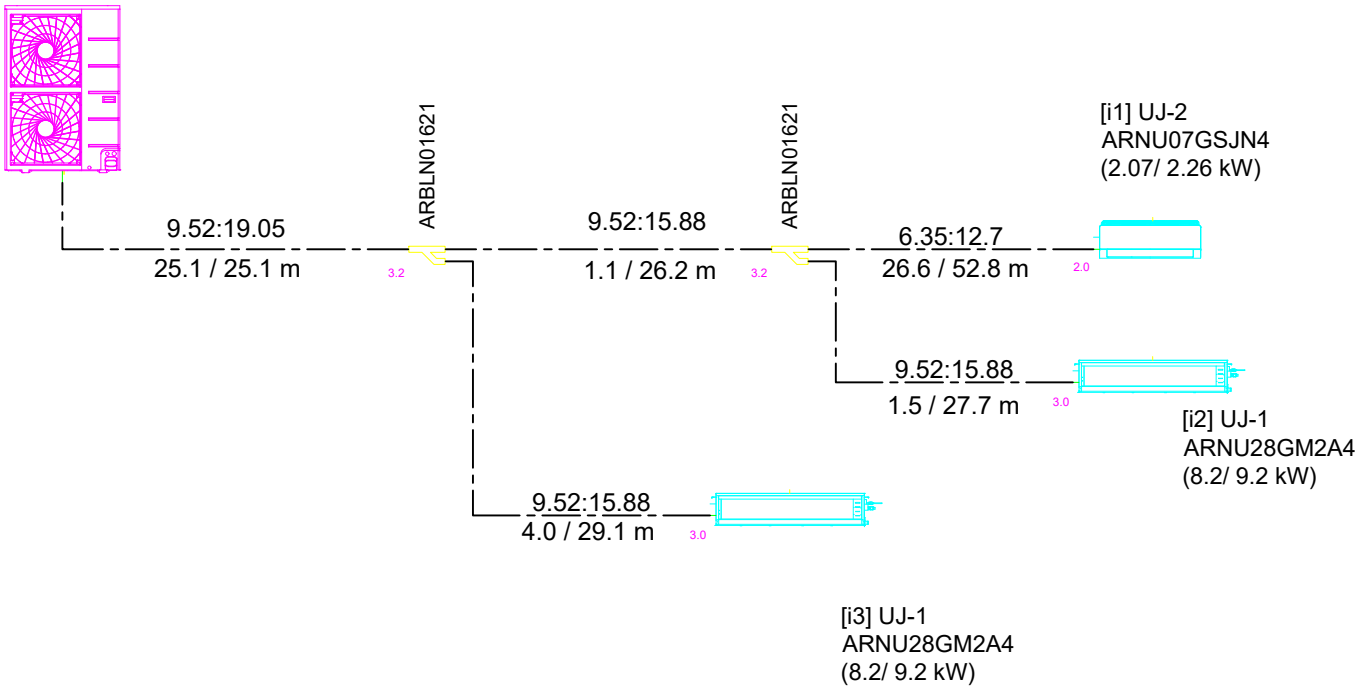
## K1- krov
-troslojni termopaneli:
- -unutrašnji čelični lim 0,06cm
- -toplinska izolacija min.vunom 16cm
- -vanjski čelični lim 0,06cm

NORA DVA d.o.o. projektiranje gradnja - nadzor
za projektiranje i usluge

| | |
|---|---|
| INVESTITOR | EUROCOM d.o.o., Pod bregom 8, Donji stupnik |
| ZAHVAT/GRAĐ. | distribucijsko – proizvodno – logistički centar EUROCOM |
| MJESTO GRAĐENJE | k.č. br. 7007/1 k.o. Stupnik Novi |
| VRSTA PROJEKTA | PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA |
| NAZ. GRAĐE | GLAVNI PROJEKT |
| SADRŽAJ | ZGRADE GRAĐEVINSKE - INSTALACIJE GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE |
| GLAVNI PROJEKTANT | Alena Rosandić – Vujnović dipl.ing.arh. |
| PROJEKTANT | Slavka Duvnjak dipl.ing.str. |

| BROJ TEH. DNEVNIKA | DATUM | MJERILO | BROJ LISTA |
|---|---|---|---|
| 10/2021-S | svibanj, 2021. | 1 : 100 | 02 |

Facility ID : VJ-1-1
Model : ARUN080LSS0
ODU Capacity(kW) : 22.87/ 24.07
Additional refrigerant(kg) : 3.41
Install Location :



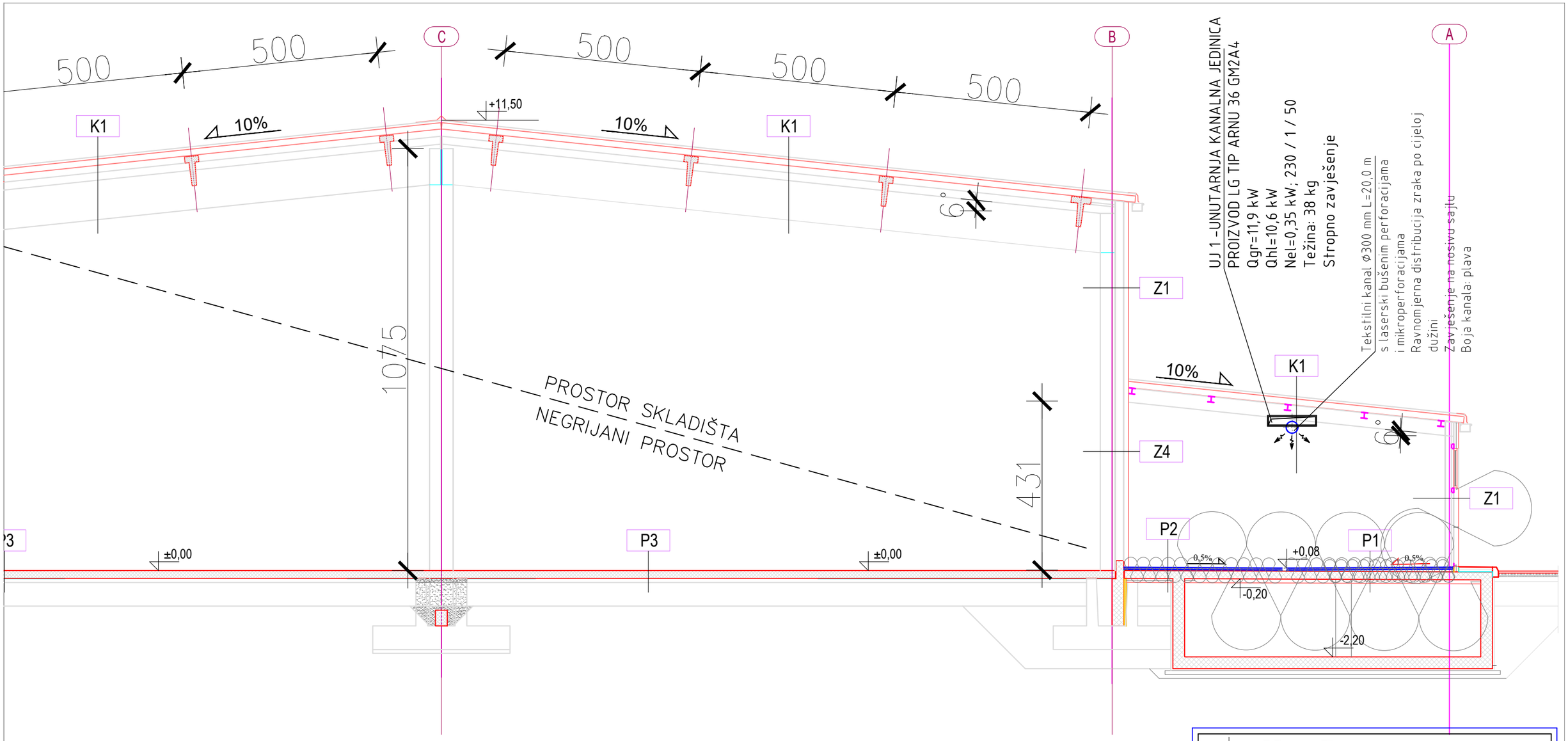

NORA DVA d.o.o.
za projektiranje i usluge

- projektiranje
- gradnja
- nadzor

| | |
|---|---|
| INVESTITOR | EUROCOM d.o.o., Pod bregom 8, Donji stupnik |
| GRADJEVINA | Distributivno – proizvodno – logistički centar EUROCOM |
| MJESTO GRADNJE | k.č. br. 7007/1 k.o. Stupnik Novi |
| VRSTA PROJEKTA | STROJARSKE INSTALACIJE |
| NIVO OBRADE | GLAVNI PROJEKT |
| SADRŽAJ | SHEMA SPAJANJA VRF SUSTAVA |

| | |
|---|---|
| GLAVNI PROJEKTANT | Alena Rosandić–Vujnović dipl.ing.arh. |
| PROJEKTANT | Slavko Duvnjak dipl.ing.str. |
| | |

| BROJ TEH. DNEVNIKA | DATUM | MJERILO | BROJ LISTA |
|---|---|---|---|
| 10/2021–S | svibanj, 2021. | | 03 |




NORA DVA d.o.o.
za projektiranje i usluge

- projektiranje
- gradnja
- nadzor

| | |
|---|---|
| INVESTITOR | EUROCOM d.o.o., Pod bregom 8, Donji stupnik |
| GRADJEVINA | Distributivno – proizvodno – logistički centar EUROCOM |
| MJESTO GRADNJE | k.č. br. 7007/1 k.o. Stupnik Novi |
| VRSTA PROJEKTA | STROJARSKE INSTALACIJE |
| NIVO OBRADE | GLAVNI PROJEKT |
| SADRŽAJ | PRESJEK GRADJEVINE |

| | |
|---|---|
| GLAVNI PROJEKTANT | Alena Rosandić–Vujnović dipl.ing.arh. |
| PROJEKTANT | Slavko Duvnjak dipl.ing.str. |
| | |

| BROJ TEH. DNEVNIKA | DATUM | MJERILO | BROJ LISTA |
|---|---|---|---|
| 10/2021–S | svibanj, 2021. | 1 : 100 | 04 |