

# designoffice

d.o.o. za projektiranje, gradjenje i nadzor  
ZAGREB, V Ravnice 10  
email: nina@designoffice.hr  
tel: 091 28 09 003  
OIB 54261731161

Investitor GRAD DUGA RESA  
Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa  
OIB 15857239976

Građevina ZGRADA GRADSKE UPRAVE  
Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa  
k.č. 2520, k.o. Duga Resa 2

Projekt **GLAVNI PROJEKT**  
**PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA**

Mapa **5**

---

Glavni projektant Hrvoje Dvorabić, struč.spec.ing.aedif., br. ovl. **G 5387**

Projektant Nina Klepac, dipl.ing.stroj., br. ovl. **S 1254**

Direktor Nina Klepac, dipl.ing.stroj.

---

ZOP  
C0104/2023

TD  
67-23

Datum  
Zagreb, svibanj 2023.

## POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA KOJI SU SUDJELOVALI U IZRADI PROJEKTA

<b>Glavni projektant:</b>	<b>Hrvoje Dvorabić, struč.spec.ing.aedif.</b>
Arhitektonski projekt:	Sanja Kaić Bogunović, dipl.ing.arh.
Elaborat racionalne uporabe energije i toplinske zaštite:	Andreja Dvorabić, mag.ing.aedif.
Projekt konstrukcije:	Hrvoje Dvorabić, struč.spec.ing.aedif.
Suradnik:	Dalibor Stamenković, struč.spec.ing.aedif.
Projekt vodoopskrbe i odvodnje:	Hrvoje Dvorabić, struč.spec.ing.aedif.
Suradnik:	Igor Pavlaković, struč.spec.ing.aedif.
Elektrotehnički projekt:	Damir Kuharić, dipl.ing.el.
Strojarski projekt:	Nina Klepac, dipl.ing.stroj.
Fotonaponski sustav:	Damir Kuharić, dipl.ing.el.

## POPIS MAPA, ELABORATA, PROJEKTANATA I SURADNIKA

NOSITELJ PROJEKTA:

CONVEXO d.o.o., OIB: 99585760705

Gornji Zvečaj 125, Generalski Stol

GLAVNI PROJEKTANT:

Hrvoje Dvorabić, struč.spec.ing.aedif.

ovl.inž.građ., br.: G 5387

Zajednička oznaka projekta

C0104/2023

## POPIS MAPA I ELABORATA

MAPA 1 ARHITEKTONSKI PROJEKT

CONVEXO d.o.o., OIB: 99585760705

Gornji Zvečaj 125, Generalski Stol

Glavni projektant: Hrvoje Dvorabić, struč.spec.ing.aedif.

ovl.inž.građ., br.: G 5387

Arhitekt: Sanja Kaić Bogunović, dipl.ing.arh.

ovl. arh. br. A 756

OZN. PROJEKTA:

TD 0104/2023

Prilog 1 PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I  
TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE

CONVEXO d.o.o., OIB: 99585760705

Gornji Zvečaj 125, Generalski Stol

Projektant: Andreja Dvorabić, mag.ing.aedif.

ovl.inž.građ., br.: G 5477

MAPA 2 GRAĐEVINSKI PROJEKT  
PROJEKT KONSTRUKCIJE

CONVEXO d.o.o., OIB: 99585760705

Gornji Zvečaj 125, Generalski Stol

Projektant: Hrvoje Dvorabić, struč.spec.ing.aedif.

ovl.inž.građ., br.: G 5387

Suradnik: Dalibor Stamenković, struč.spec.ing.aedif.

OZN. PROJEKTA:

TD 0204/2023

MAPA 3	GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKT VODOOPSKRBE I ODVODNJE CONVEXO d.o.o., OIB: 99585760705 Gornji Zvečaj 125, Generalski Stol Projektant: Hrvoje Dvorabić, struč.spec.ing.aedif. ovl.inž.građ., br.: G 5387 Suradnik: Igor Pavlaković, struč.spec.ing.aedif.	OZN. PROJEKTA: TD 0304/2023
MAPA 4	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA F.I.L.D. Projekt d.o.o., OIB: 38247477481 V. Ravnice 10, Zagreb Projektant: Damir Kuharić, dipl.ing.el. ovl.inž.el., br.:E 2075	OZN. PROJEKTA: TD 67/23
MAPA 5	STROJARSKI PROJEKT PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA DESIGN OFFICE d.o.o., OIB: 54261731161 V. Ravnice 10, Zagreb Projektant: Nina Klepac, dipl.ing.stroj. ovl.inž.stroj. br.: S 1254	OZN. PROJEKTA: 67-23
MAPA 6	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT FOTONAPONSKOG SUSTAVA F.I.L.D. Projekt d.o.o., OIB: 38247477481 V. Ravnice 10, Zagreb Projektant: Damir Kuharić, dipl.ing.el. ovl.inž.el., br.: E 2075	OZN. PROJEKTA: TD 67/23-FN

## SADRŽAJ PROJEKTA:

1. OPĆI PRILOZI
  - 1.1. Izvod iz sudskog registra
  - 1.2. Imenovanje projektanta
  - 1.3. Rješenje projektanta
  - 1.4. Izjava o usklađenosti projekta
  - 1.5. Procjena troškova gradnje
2. PRIKAZ PRIMJENJENIH TEHNIČKIH MJERA I PROPISA
3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE
4. PROJEKTNI ZADATAK
5. TEHNIČKI OPIS
6. TEHNIČKI PRORAČUN
7. SPECIFIKACIJA MATERIJALA I RADOVA
8. GRAFIČKI DIO

1.	Situacija	MJ	1:500
2.	Tlocrt suterena – instalacija grijanja	MJ	1:100
3.	Tlocrt prizemlja – instalacija grijanja	MJ	1:100
4.	Tlocrt 1. kata – instalacija grijanja	MJ	1:100
5.	Tlocrt 2. kata – instalacija grijanja	MJ	1:100
6.	Tlocrt suterena – instalacija hlađenja	MJ	1:100
7.	Tlocrt prizemlja – instalacija hlađenja	MJ	1:100
8.	Tlocrt 1. kata – instalacija hlađenja	MJ	1:100
9.	Tlocrt 2. kata – instalacija hlađenja	MJ	1:100
10.	Shema dimnjaka		
11.	Shema sustava hlađenja		
12.	Shema sustava grijanja		

## 1.0. OPĆI PRILOZI

Investitor	GRAD DUGA RESA Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa OIB 15857239976
Građevina	ZGRADA GRADSKE UPRAVE
Mapa	<b>5</b>
ZOP	C0104/2023
TD	67-23
Datum	Zagreb, svibanj 2023.

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080931034

OIB:

54261731161

TVRTKA:

- 1 design office društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, građenje i nadzor
- 1 design office d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Zagreb (Grad Zagreb)  
V Ravnice 10

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* - Projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- 1 \* - Obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
- 1 \* - Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- 1 \* - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- 1 \* - Posredovanje u prometu nekretnina
- 1 \* - Poslovanje nekretninama
- 1 \* - Izrada procjene opasnosti
- 1 \* - Osposobljavanje za rad na siguran način
- 1 \* - Ispitivanje strojeva i uređaja s povećanim opasnostima i ispitivanja u radnom okolišu
- 1 \* - Provjera strojeva i uređaja, osobnih zaštitnih sredstava i opreme
- 1 \* - Stručni poslovi zaštite okoliša
- 1 \* - Tehničko ispitivanje i analiza
- 1 \* - Kupnja i prodaja robe
- 1 \* - Pružanje usluga u trgovini
- 1 \* - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 \* - Zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 \* - Turističke usluge u nautičkom turizmu
- 1 \* - Turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude
- 1 \* - Ostale turističke usluge
- 1 \* - Turističke usluge koje uključuju sportsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti
- 1 \* - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane

D004, 2015-01-14 10:28:10

Stranica: 1 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* - Pripremanje i usluživanje pića i napitaka
- 1 \* - Pružanje usluga smještaja
- 1 \* - Pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)
- 1 \* - Organiziranje seminara, kongresa, savjetovanja, tečajeva, zabavnih igara, priredbi, revija, izložbi, koncerata, festivala, sajмова
- 1 \* - Usluge informacijskog društva
- 1 \* - Računalne i srodne djelatnosti
- 1 \* - Istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- 1 \* - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 1 \* - Djelatnost javnoga cestovnog prijevoza putnika ili tereta u unutarnjem cestovnom prometu
- 1 \* - Prijevoz putnika u unutarnjem cestovnom prometu
- 1 \* - Javni prijevoz putnika u međunarodnom linijskom cestovnom prometu
- 1 \* - Prijevoz tereta u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prometu
- 1 \* - Agencijske djelatnosti u cestovnom prometu
- 1 \* - Prijevoz za vlastite potrebe

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Nina Klepac, OIB: 70896028545  
Zagreb, Kozjak 26
- 1 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Nina Klepac, OIB: 70896028545  
Zagreb, Kozjak 26
- 1 - direktor
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 08.09.2014.godine.

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt Datum Naziv suda

D004, 2015-01-14 10:28:10

Stranica: 2 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-14/20260-4	16.09.2014	Trgovački sud u Zagrebu

U Zagrebu, 14. siječnja 2015.

Ovlaštena osoba



Temeljem odredbi Zakona o gradnji (NN 153/13, NN 20/17, NN 39/19, NN 125/19) donosi se:

## 1.1. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA STROJARSKIH INSTALACIJA

Naziv i lokacija građevine za koju se imenuje projektant:

**ZGRADA GRADSKE UPRAVE**  
**Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa**  
**k.č. 2520, k.o. Duga Resa 2**

Naziv tehničke dokumentacije: **Strojarski projekt**

Broj: **67-23**

Ime i prezime osobe imenovane za projektanta:

**NINA KLEPAC, dipl.ing.stroj.**

Ovlaštenje broj: 1254 od 17.06.2002.

U Zagrebu, svibanj 2023.

Direktor;  
**designoffice**  
d.o.o. **Z A G R E B**  
Nina Klepac, dipl.ing.stroj.



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA  
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-310-01/02-01/ 1254  
Urbroj: 314-01-02-1  
Zagreb, 08. srpnja 2002.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99) i Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva od 08.07.2002. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis KLEPAC NINA, dipl.ing.stroj., ZAGREB, KOZJAK 26, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi

### RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva** upisuje se **KLEPAC NINA**, (JMBG 1107974335088), dipl.ing.stroj., ZAGREB, u stručni smjer za: **grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, rashladnu tehniku, pripremu i obradu vode**, pod rednim brojem **1254**, s danom upisa **17.06.2002.** godine.
2. Upisom u **Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva**, KLEPAC NINA, dipl.ing.stroj., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer strojarstva**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer strojarstva stječe pravo na "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**".
4. Ovlašteni inženjer strojarstva poslove iz točke 2. ovoga rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno.
5. Ovlašteni inženjer strojarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

### Obrazloženje

KLEPAC NINA, dipl.ing.stroj., podnijela je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva.

Odbor za upise razreda inženjera strojarstva proveo je na sjednici održanoj 08.07.2002. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 23. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer strojarstva može obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora u samostalnom uredu ili u projektantskom društvu, odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora.

Ovlašteni inženjer strojarstva dužan je poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora obavljati stvarno i stalno sukladno članku 25. stavku 2. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 52/99).

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva imenovana je stekla pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

#### Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. NINA KLEPAC, 10000 ZAGREB, KOZJAK 26
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Na temelju odredbi Zakona o gradnji (NN 153/13, NN 20/17, NN 39/19, NN 125/19) i Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (NN br. 98/99) izdaje se:

#### 1.4. IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA, broj 67-23

Ovlašteni inženjer: **Nina Klepac**, dipl.ing.stroj.

Po rješenju o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera: br. 1254

klasa: UP/I-310-01/02-01/1254, ur. broj: 314-01-02-1, Zagreb, 08. srpnja 2002., izdanog od Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Investitor	GRAD DUGA RESA Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa OIB 15857239976
Građevina	ZGRADA GRADSKE UPRAVE
ZOP	C0104/2023
TD	67-23

Ovaj projekt je usklađen sa sljedećim posebnim zakonima, drugim propisima i posebnim uvjetima:

#### ZAKONI

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, NN 20/17, NN 39/19, NN 125/19)
2. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, NN 65/17, NN 114/18, NN 39/19, NN 98/19)
3. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, NN 118/18, NN 110/19)
4. Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, NN 114/18, NN 110/19)
5. Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
6. Zakon o državnom inspektoratu (NN 115/18)
7. Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, NN 110/18)
8. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, NN 73/17, NN 14/19)
9. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
10. Zakon o obveznim odnosima (NN 35/05, NN 41/08, NN 125/11, NN 78/15, NN 29/18)
11. Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički zakon (NN 53/91)
12. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, NN 114/22)

13. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, NN 56/10)
14. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, NN 118/14, NN 94/18, NN 96/18)
15. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, NN 14/21)
16. Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13, 64/15, 104/17, 115/18)
17. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, NN 153/13, NN 78/15, NN 12/18, NN 118/18)
18. Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, NN 47/14, NN 61/17, NN 118/18)
19. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, NN 30/14, NN 130/17, NN 39/19)
20. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, NN 14/14, NN 32/19)
21. Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, NN 111/18)
22. Zakon o energiji (NN 120/12, NN 14/14, NN 95/15, NN 102/15, NN 68/18)
23. Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, NN 116/18)

### PRAVILNICI I UREDBE

1. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, NN 41/15, NN 105/15, NN 61/16, NN 20/17, NN 118/19, NN 65/20)
2. Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14)
3. Pravilnik o izradbi, izdavanju i objavi hrvatskih normi (NN 74/97, NN 87/97)
4. Pravilnik o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, NN 56/10)
5. Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara (NN 62/94, NN 32/97)
6. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, NN 87/15)
7. Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 14/11)
8. Pravilnik o mjerama zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja, lemljenja i srodnih tehnika rada (NN 44/88)
9. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (SL 62/73, NN 53/91)
10. Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sisteme (SL 38/89, NN 69/97, NN 53/91)
11. Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)
12. Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06)
13. Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, NN 74/13)
14. Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN 44/12)
15. Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN 93/08)
16. Pravilnik o postajama za opskrbu prijevoznih sredstava gorivom (NN 93/98, NN 116/07, NN 141/08)
17. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
18. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 143/21)
19. Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN 91/07)
20. Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
21. Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu (NN 155/08)
22. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
23. Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti opasnim kemikalijama na radu, graničnim vrijednostima izloženosti i biološkim graničnim vrijednostima (NN 91/18)
24. Pravilnik o vrsti objekata namijenjenih za rad kod kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku izdavanja građevinskih dozvola i u tehničkim pregledima izgrađenih objekata (NN 48/97)

25. Pravilnik o tlačnoj opremi (NN 79/16)
26. Pravilnik o jednostavnim tlačnim posudama (NN 58/10, NN 140/12)
27. Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 88/15)
28. Pravilnik o tehničkim i mjeriteljskim zahtjevima koji se odnose na mjerila (NN 21/16)
29. Pravilnik o postupku izvanrednog ispitivanja zakonitih mjerila u uporabi (NN 96/16)
30. Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 71/15)
31. Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije (SL 32/70, SL 20/90, NN 53/91, NN 55/96, NN 158/03)
32. Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima (NN 90/14)

### PROPISI I NORME

1. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 33/10, NN 87/10, NN 146/10, NN 81/11, NN 100/11, NN 130/12, NN 81/13, NN 136/14)
2. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, NN 70/18, NN 73/18, NN 86/18)
3. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07)
4. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)
5. Način proračuna gubitaka topline (HRN EN 12831)
6. Proračun rashladnog opterećenja klimatiziranih prostora (VDI 2078)
7. HRN U.C2.202 Provjerujane prostorija bez vanjskih prozora pomoću ventilatora (NN 53/91, 55/96)
8. HRN U.J6.201/1989 Akustika u zgradarstvu (NN 53/91, 55/96)
9. Tehnički propis za dimnjake u građevinama (NN 03/07).
10. Tehnička rješenja, preporuke i propisi navedeni u priručniku Recknagel – Sprenger
11. Podaci proizvođača opreme i uređaja

### POSEBNI UVJETI

1. Posebnim tehničkim uvjetima građenja
2. Posebnim tehničkim uvjetima za gospodarenje građevinskim otpadom koji nastaje tijekom građenja građevine
3. Posebnim tehničkim uvjetima za gospodarenje opasnim otpadom ako se pojavljuje tijekom građenja

U Zagrebu, svibanj 2023.

Projektant:  
Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Nina Klepac  
dipl.ing.stroj.  
Ovlaštena inženjerka strojarstva  
Nina Klepac, dipl.ing.stroj. 6.1254

Prema Zakonu o gradnji (NN 153/13, NN 20/17, NN 39/19, NN 125/19) donosi se:

### 1.5. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

Investitor	GRAD DUGA RESA Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa OIB 15857239976
Građevina	ZGRADA GRADSKE UPRAVE
ZOP	C0104/2023
TD	67-23

Cijenu čini dobava, doprema i ugradnja opreme potrebne za potpunu funkcionalnost građevine po pitanju strojarskih instalacija, tj:

- instalacija grijanja
- instalacija hlađenja

Ukupna procijenjena cijena iznosi: = **413.833,09 €**

U cijenu nije uračunat PDV.

U Zagrebu, svibanj 2023.

Projektant  
Hrvatski Inženjerski Inženjera strojarstva  
Nina Klepac  
dipl.ing.stroj.  
Ovlaštena inženjerka strojarstva  
S 1254  
Nina Klepac, dipl.ing.stroj.

## 2.0. PRIKAZ PRIMJENJENIH TEHNIČKIH MJERA I PROPISA

Investitor	GRAD DUGA RESA Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa OIB 15857239976
Građevina	ZGRADA GRADSKE UPRAVE
Mapa	<b>5</b>
ZOP	C0104/2023
TD	67-23
Datum	Zagreb, svibanj 2023.

## 2.1. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA I PROPISA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

Prema Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14, NN 118/14, NN 154/14, NN 94/18, NN 96/18) predočuje se Prikaz primijenjenih tehničkih mjera i propisa za primjenu pravila zaštite na radu kako slijedi:

Investitor	GRAD DUGA RESA Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa OIB 15857239976
Građevina	ZGRADA GRADSKE UPRAVE
ZOP	C0104/2023
TD	67-23

### I. Primijenjeni propisi:

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, NN 20/17, NN 39/19, NN 125/19)
2. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, NN 118/14, NN 94/18, NN 96/18)
3. Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08, NN 49/11, NN 25/13)
4. Zakon o zaštiti na radu (NN 59/06, NN 94/96, NN 114/03, NN 100/04, NN 86/08, NN 116/08, NN 75/09, NN 143/12, NN 71/2014)
5. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, NN 30/14)
6. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
7. Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, NN 47/14, NN 61/17, NN 118/18)
8. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13)
9. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)
10. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13)
11. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, NN 15/18, NN 14/19)
12. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
13. Zakon o energiji (NN 120/12, NN 14/14, NN 95/15, NN 102/15)
14. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
15. Zakon o državnom inspektoratu (NN 115/18)
16. Zakon o sanitarnoj inspekciji (NN 113/08, NN 88/10, NN 115/18)
17. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, NN 56/10)
18. Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/2014, NN 116/2018)
19. Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/2014, NN 111/2018)
20. Zakon o standardizaciji (NN 53/19, NN 44/95, NN 25/96)
21. Zakon o obveznim odnosima (NN 35/05, NN 41/08)
22. Zakon o eksplozivnim tvarima (NN 178/04, NN 67/08, NN 144/10)
23. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
24. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)

26. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
27. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (SL 62/73, NN 53/91)
28. Pravilnik o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, NN 56/10)
29. Pravilnik o tehničkim i mjeriteljskim zahtjevima za mjerenje mase goriva u obliku stlačenog prirodnog plina za motorna vozila (NN 78/11)
30. Pravilnik o maksimalno dopustivim koncentracijama štetnih tvari u atmosferi (NN 92/93)
31. Način proračuna gubitaka topline (HRN EN 12831)
32. Proračun rashladnog opterećenja klimatiziranih prostora (VDI 2078)
33. Tehnički propis za dimnjake u građevinama (NN 03/07)
34. Podaci proizvođača opreme i uređaja

## II. Prikaz rješenja

### Mogući izvori opasnosti

Od strojarskih instalacija u ovom projektu mogu nastati slijedeće po zdravlje i život opasne situacije za rad i boravak ljudi:

- preveliki porast temperature prostora
- rotirajući dijelovi pojedine opreme
- buka
- udar električne struje
- nekontrolirano istjecanje rashladnog/ogreivnog sredstva
- istjecanje kondenzata

### Tehnička rješenja u svrhu eliminacije mogućih izvora opasnosti

U toku projektiranja, a radi sprječavanja nastajanja opasnih situacija po zdravlje i život ljudi usvojena su slijedeća rješenja:

- opis uređaja i opreme, vidi – poglavlje 5.0. TEHNIČKI OPIS
- nekontrolirani porast temperature spriječen je elementima automatske regulacije, čime se, u slučaju prekoračenja temperature, ostvaruje prekid daljnjeg zagrijavanja
- sve instalacije izvode se kao nepropusne čime je spriječeno onečišćenje prostora u objektu od istjecanja.
- svi rotirajući dijelovi nalaze se u uređajima zaštićeni od slučajnog dodira
- svi radovi na održavanju i čišćenju uređaja moraju biti u stanju mirovanja uređaja
- zaštita od buke osigurana je izvedbom uređaja, a njezina razina dana je u tehničkim uputama i treba je ispitati prema programu kontrole kvalitete
- izvoditelj radova dužan je prije početka radova na privremenom radilištu urediti to radilište i osigurati da se radovi obavljaju u skladu s pravilima zaštite na radu. Prilikom izvođenja radova gradilište mora biti propisno označeno i ograđeno.
- mikroklimatski uvjeti svih prostorija određeni su prema namjeni i propisima za dotične prostore
- količina svježeg zraka za sve prostore određena je u skladu s namjenom prostora i važećim propisima
- zaštita od buke osigurana je izvedbom uređaja, a njezina razina dana je u tehničkim uputama i treba je ispitati prema programu kontrole kvalitete
- sva oprema i armatura je uzemljena
- toplinski gubici svih prostorija su izračunati sukladno standardu EN 12831
- toplinski dobici svih prostorija su izračunati sukladno standardu VDI 2078

- rezultati izračuna toplinskih gubitaka/dobitaka svih prostorija nalaze se u arhivi projektanta strojarskih instalacija
- cjevovodi su vođeni tako da se naprezanja poništavaju u vidu "L", "Z" i "U" kompenzatora.
- razmak između cijevnih oslonaca ili zavješanja u funkciji je o promjeru i vrsti cijevi, temperaturi toplinskog medija, te vrsti toplinske izolacije, kako ne bi došlo do ugibanja cjevovoda između dva oslonca.
- 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.
- spajanje cjevovoda obavlja se zavarivanjem ili lotanjem, a na mjestima gdje dolazi armatura ista se ugrađuje prirubničkim ili vijčanim spojem već prema namjeni ili korištenju medija.
- 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.
- 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.
- sva oprema i armatura je uzemljena
- odvođenje kondenzata riješeno je ispuštima, a instalacija je izvedena u padu

U Zagrebu, svibanj 2023.

Projektant:  
Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Nina Klepac  
dipl.ing.stroj.  
Ovlaštena inženjerka strojarstva S 1254  
Nina Klepac, dipl.ing.stroj.

## 2.2. PRIKAZ PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Prema Zakonu o zaštiti od požara (NN 92/10) predočuje se Prikaz predviđenih tehničkih mjera za zaštitu od požara kako slijedi:

Investitor	GRAD DUGA RESA Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa OIB 15857239976
Građevina	ZGRADA GRADSKE UPRAVE
ZOP	C0104/2023
TD	67-23

### I. Primijenjeni propisi :

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, NN 20/17, NN 39/19, NN 125/19)
2. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, NN 114/22)
3. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, NN 87/15)
4. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95)
5. Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 56/2010)
6. Zakon o eksplozivnim tvarima (NN 178/04, NN 37/08, NN 144/10)
7. Zakon o normizaciji (N.N. RH br. 80/13)
8. Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)
9. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (SL 62/73)
10. Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije (SL 32/70)
11. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
12. Pravilnik o izradbi, izdavanju i objavi hrvatskih normi (NN 74/97, NN 87/97)
13. Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara (NN 62/94, NN 32/97)
14. Tehnička rješenja, preporuke i propisi navedeni u priručniku Recknagel – Sprenger
15. Podaci proizvođača opreme i uređaja

## II. Prikaz rješenja

### Mogući izvori opasnosti:

Kao mogući izvori opasnosti u sklopu projektiranog sustava mogu se javiti slijedeće pojave:

- stvaranje električnog luka ili iskre (kontakti prekidača, sklopki ili sl.)
- zagrijavanje vodiča električne struje na elektromotoru, prigušnici, zavojnici i sl.
- stvaranje statičkog elektriciteta
- stvaranje mehaničke iskre zbog udara stranog tijela ili međusobnog trenja pojedinih dijelova ventilatora.
- nepravilan izbor lokacije oprema (spremnika, armature i agregata)
- nedovoljna i neodgovarajuća oprema
- neispravnost uređaja
- nepravilno rukovanje uređajima
- nehigijenski uvjeti
- statički elektricitet i udar groma

### Tehnička rješenja u svrhu eliminacije mogućih izvora opasnosti:

- sva predviđena oprema posjeduje ateste i odgovara priznatim standardima.
- mediji, materijali i oprema od kojih se sastoji instalacija je negoriva, vatrootporna i ne može izazvati požar čime je mogućnost izbijanja požara minimizirana.
- ulazak fizičkih dijelova u sustave ventilacije sprečavaju zaštitne mrežice na otvorima za distribuciju zraka
- udar električne energije onemogućen je predviđenim zaštitnim mjerama navedenim u elektrotehničkom projektu
- cjevovod mora biti postavljen tako da je osiguran od ekspanzije, kontrakcije, vibracije i slijeganja tla
- nakon izvršene montaže treba zatražiti pregled instalacije i tlačne probe od osobe ovlaštene od strane distributera
- dozvoljena je ugradnja samo atestirane opreme
- instalacije freona smije izvoditi samo pravna ili fizička osoba registrirana za izvođenje freonskih instalacija
- ogrjevni medij je voda max. temperature 85°C u sistemu centralnog grijanja, pa ne predstavlja izvor zapaljenja.

U Zagrebu, svibanj 2023.

Projektant :  
Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Nina Klepac  
dipl.ing.stroj.  
Ovlaštena inženjerka strojarstva S.1254  
Nina Klepac, dipl.ing.stroj.

### 3.0. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

Investitor	GRAD DUGA RESA Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa OIB 15857239976
Građevina	ZGRADA GRADSKE UPRAVE
Mapa	<b>5</b>
ZOP	C0104/2023
TD	67-23
Datum	Zagreb, svibanj 2023.

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13, NN 20/17, NN 39/19, NN 125/19) propisuje se sljedeći:

## **PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**

Ovim programom navode se mjere, koje sudionici u građenju predmetnog objekta moraju provoditi kako bi se osigurala kvaliteta pojedinih faza radova i objekta kao cjeline. Program se odnosi na radnje koje slijede nakon završetka glavnog projekta i dobivanja građevinske dozvole te pisane i crtane dokumente obvezne u fazi pripreme građenja.

Strojarske instalacije izvode se na temelju projekta čiji je prilog ovaj program kontrole i osiguranja kvalitete.

Sastavni dio projekta su:

- svi priloženi nacrti
- kompletni proračuni
- tehnički opis

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

Izvođač je dužan prije izvođenja proučiti projekt te provjeriti postojeće stanje. Za sva eventualna odstupanja potrebno je konzultirati projektanta ili nadzornog inženjera.

Materijal i oprema ugrađeni u instalaciju moraju biti solidne kvalitete i posjedovati ateste o ispitivanju.

Pored materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u toku rada i kasnije pokazalo nekvalitetno izvođač je dužan o svom trošku otkloniti.

Sva oprema, mjerni instrumenti, a naročito sigurnosni uređaji moraju besprijekorno funkcionirati i u djelovanju biti sigurni.

Funkcionalnu probu instalacije grijanja ispitivanje i regulacija vrši se u periodu od 8 sati i trajanju od jednog do više dana ovisno o složenosti i veličini instalacije te traženju investitora. Ispitivanjem treba zapisnički ustanoviti:

- radi li instalacija bez šumova i udaraca
- rade li regulacijski sklopovi prema traženim projektnim parametrima
- pokazuju li svi kontrolni instrumenti ispravne podatke
- postoje li natpisne pločice na svim osnovnim elementima postrojenja kojima poslužitelj mora rukovati
- postoje li upute za opsluživanje postrojenjem

Garantni rok za ispravnost uređaja i postrojenja teče od dana tehničkog prijema, odnosno predaje instalacije investitoru na korištenje. Garantni rok na kvalitetu izvršenog posla daje izvođač na rok od dvije godine, odnosno prema odredbi ugovora, a garantni rok na opremu daje proizvođač prema svojim uvjetima.

Instalacije smije izvoditi samo ovlaštenu izvođač. U protivnom svu nastalu štetu snosi onaj tko je angažirao nestručnog izvođača.

Za izvođenje freonskih instalacija potrebna je ovlaštena osoba koja posjeduje uvjerenje za obavljanje djelatnosti prikupljanja, provjere propuštanja, ugradnje i održavanja ili servisiranja opreme i uređaja koji sadrže tvari koje oštećuju ozonski sloj ili fluorirane stakleničke plinove

Tehnička primopredaja instalacija nakon završetka svih radova vrši se u prisustvu nadzornog inženjera i predstavnika investitora. Ukoliko se prilikom predaje instalacije vrši i tehnički pregled u svrhu dobivanja uporabne dozvole, prisutni su i predstavnici tijela nadležnog za izdavanje uporabne dozvole.

### **MJERENJA I KONTROLNI PREGLEDI**

Najmanje jedanput godišnje treba izvršiti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja. Kontrola uređaja i opreme, kao što su filteri, mjerni uređaji i slično vrši se više puta u godini prema potrebi i tehničkim uvjetima.

Sve uređaje i opremu koja ima posebnu namjenu i posebne tehničke zahtjeve treba kontrolirati i servisirati prema posebnim tehničkim uputama koje su dane uz navedene uređaje.

Preventivno održavanje, kontrolu i servis mogu vršiti samo osobe koje su za to tehnički osposobljene i ovlaštene od strane odgovorne osobe.

### **ATESTI, MJERENJA I ISPITIVANJA KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED**

- Električarske ateste na dodirni napon i otpor uzemljenja
- Zapisnik o tlačnoj probi
- Uvjerenje o kvaliteti cijevi
- Atest ventila
- Atesti ugrađene opreme i materijala
- Mjerenje o postignutim parametrima postrojenja: tlakovi, temperature.
- Atest o obavljenom funkcijskom ispitivanju.

## PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE STROJARSKIH INSTALACIJA

Tehnička svojstva projektiranih instalacija moraju trajati u predviđenom roku trajanja građevine, uz propisanu ugradnju sukladno namjeni građevine i uz propisano korištenje i održavanje podnositi sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaja okoline. Građevina sa ugrađenim strojarskim instalacijama mora ispunjavati sve zahtjeve za taj tip građevine.

Uporabljivost ugrađenih strojarskih instalacija dokazuje se certifikatom proizvođača opreme i atestima izvođača radova. Certifikati i atesti su prilog tehničkoj dokumentaciji za tehnički pregled.

## POSEBNI TEHNIČKI UVJETI ZA GOSPODARENJEM GRAĐEVNIM OTPADOM

Građevinski otpad koji nastane prilikom gradnje neće se odlagati na parcelu, već će se svakodnevno otpremati na najbliži gradski deponij. Prilikom gradnje neće se pojaviti nikakav opasan otpad. Prilikom korištenja građevine nema proizvodnje otpada.

U Zagrebu, svibanj 2023.

Projektant  
Hrvatsko inženjersko društvo strojarstva  
Nina Klepac  
dipl.ing.stroj.  
Ovlaštena inženjerka strojarstva S 1254  
Nina Klepac, dipl.ing.stroj.

## 4.0. PROJEKTI ZADATAK

Investitor	GRAD DUGA RESA Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa OIB 15857239976
Građevina	ZGRADA GRADSKE UPRAVE
Mapa	<b>5</b>
ZOP	C0104/2023
TD	67-23
Datum	Zagreb, svibanj 2023.

Potrebno je izraditi rješenje strojarskih instalacija zgrade gradske uprave u Dugoj Resi.

Projekt treba izraditi u skladu i prema arhitektonsko-građevinskim rješenjima, uz primjenu najnovijih, suvremenih tehnologija i ekonomičnih rješenja za eksploataciju i održavanje, te u skladu s važećim propisima, normama i zakonom.

Projektom treba predvidjeti sljedeće:

## **ENERGENT**

Za potrebe grijanja kao energent koristiti će se peleti kao obnovljivi izvor energije. Peleti će se koristiti u kotlu na pelete smještenom u tehničkoj prostoriji građevine.

## **GRIJANJE I HLAĐENJE**

Zagrijavanje prostorija riješiti pomoću čeličnih blok radijatora proizvođača Vogel&Noot ili po izboru Investitora.

Projektirati instalaciju hlađenja prostora traženih od strane Investitora sustavom hlađenja s promjenjivom količinom radne tvari.

Ogrjevna i rashladna tijela, odabrati sukladno proračunu gubitaka i dobitaka te namjeni i poziciji prostorija. Proračunske temperature pojedinih prostorija treba odabrati ovisno o namjeni prostorije, a prema postojećim propisima.

## **VENTILACIJA**

Potrebno je predvidjeti ventilaciju svih prostorija koje nemaju pristup prirodnoj izmjeni zraka.

Potrebno je predvidjeti prisilnu ventilaciju sa rekuperacijom prodajnog kao i pomoćnih prostorija. Uštedu energije ostvariti iskorištenjem toplinskog potencijala u odsisnom zraku pomoću rekuperatora topline.

Razvod zraka izvesti od pravokutnih i okruglih kanala izrađenih od pocinčanog lima prema HRN DIN 24190. Distribuciju zraka u prostorima predvidjeti sa ventilacijskim rešetkama a dobava svježeg i ispuh otpadnog zraka predvidjeti primjerenim krovnim završnim elementima.

Broj izmjena zraka u ventiliranim prostorima odrediti sukladno sanitarnim propisima i tehničkim normativima.

U Zagrebu, svibanj 2023.

Za zakupca:

---

## 5.0. TEHNIČKI OPIS

Investitor	GRAD DUGA RESA Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa OIB 15857239976
Građevina	ZGRADA GRADSKE UPRAVE
Mapa	<b>5</b>
ZOP	C0104/2023
TD	67-23
Datum	Zagreb, svibanj 2023.

Za Investitora izrađen je glavni strojarski projekt zgrade gradske uprave Duga Resa s kojim je na osnovi projektnog zadatka obuhvaćeno:

- |                |  |
|----------------|--|
| 1. Grijanje    | - grijanje putem kotla na pelete<br>- kao elementi grijanja koristiti će se radijatori |
| 2. Hlađenje    | - instalacija sustava hlađenja s promjenjivom količinom radne tvari                    |
| 3. Ventilacija | - ventilacija prostorija bez mogućnosti prirodne ventilacije                           |

## 5.1. GRIJANJE I HLAĐENJE

**Energent.** Za potrebe grijanja kao energent koristiti će se peleti kao obnovljivi izvor energije. Peleti će se koristiti u kotlu na pelete smještenom u tehničkoj prostoriji građevine.

**Kotao.** Na osnovu izračuna toplinskih gubitaka prostorija u građevini predviđen je kotao na pelete toplinske snage od 251 kW. Toplinska energija koju proizvodi kotao distribuira se po građevini dvocijevnim sustavom do ogrjevnih tijela sa max. temperaturnim režimom polaza/povrata tople vode 80/60°C.

Predviđa se ugradnja Herz Firematic 251 kotla sa predviđenom prostorijom za spremište peleta. Radi postizanja većeg stupnja iskorištenja sustava tj. da bi se smanjila potreba za njegovim čestim paljenjem kotlovskom postrojenju je pridodan i akumulacijski spremnik topline Herz, PSP 3000, kapaciteta 3000 litara.

Toplina dobivena izgaranjem energenta predaje se u kotlu putem izmjenjivača topline ogrjevnom mediju, tj. vodi koja cirkulira cijevnim razvodom ugrađenog sustava grijanja.

Radom sustava u cjelini tj. procesom izgaranja goriva u ložištu, krugovima grijanja, pripremom tople vode itd. upravlja ugrađena regulacijska jedinica.

Svaka grana grijanja u kotlovnici odzračuje se samo prvi put putem odzračnih lonaca a kasnije pomoću uređaja za otplinjavanje, ekspanziju te automatsku dopunu i održavanje tlaka u zatvorenim sustavima. Pražnjenje sustava tehničke prostorije i pojedinih grana je preko slavina za pražnjenje i punjenje i povratnom vodu svake grane grijanja.

Postavljanje i sastavljanje kotla mora biti izvedeno od strane stručne osobe. Kotao mora biti postavljen na čvrstu i horizontalnu površinu. Preporučljivo je da se postavi na betonsku podlogu visine 50 do 100 mm. Tehnička prostorija mora biti sigurna od smrzavanja i dobro prozračivana. Kotao je potrebno postaviti tako da je njegovo spajanje na dimnjak moguće korektno izvesti a da ujedno bude omogućeno posluživanje kotla, nadziranje u toku rada, čišćenje i održavanje kotla.

Kotao ne smije biti u pogonu u zapaljivoj i eksplozivnoj atmosferi.

Kotao Herz Firematic 251 je moguće ugraditi u zatvorene ili otvorene sisteme centralnog grijanja. U jednom i drugom slučaju kotao može raditi ložen krutim gorivom, drvenim peletima ili uljem odnosno plinom. Ugradnja se mora obaviti u skladu s tehničkim normama, od strane stručne osobe koja preuzima odgovornost za pravilan rad kotla.

Prije priključenja kotla na sustav centralnog grijanja potrebno je dobro isprati sistem od nečistoća zaostalih nakon montaže sistema. Time sprečavamo pregrijavanje kotla, buku u sistemu, smetnje na pumpi i mješajućem ventilu. Priključenje kotla na sistem centralnog grijanja izvodi se pomoću holendera, nikako zavarivanjem.

Kod zatvorenog sistema grijanja obavezna je ugradnja atestiranog sigurnosnog ventila s tlakom otvaranja 2,5 bar-a i membranske ekspanzijske posude.

Sigurnosni ventil i ekspanzijska posuda moraju biti ugrađeni prema pravilima struke te ne smije biti nikakvog zapornog elementa između sigurnosnog ventila odnosno ekspanzijske posude i kotla. Sigurnosni ventil i automatski odzračni lončić moraju biti ugrađeni na polazni vod odmah na izlazu iz kotla.

Pumpu sustava obavezno spojiti preko pelet regulacije.

Prema hrvatskim HR i europskim EN normama na zatvorene sustave grijanja kod loženja na kruto gorivo obavezna je ugradnja termičke zaštite kotla.

Puštanje u pogon mora izvršiti ovlaštena osoba od strane proizvođača.

**Potrebna sigurnosna oprema kotla.** Sigurnosna oprema koju je potrebno ugraditi na predmetnoj kotlovnici a koja mora biti upravljana putem kotlovske automatike je:

- Instalacija za zaštitu od povratnog požara (RSE)

Pouzdanost aktiviranje instalacije za zaštitu od povratnog požara mora biti omogućeno tijekom faze loženja kao i u kritičnim momentima rada, te prekidima. Položaj instalacije mora biti takav da ne može doći do prekida aktivacije tijekom cijelog radnog procesa. Prilikom ugradnje kružnih brana kao metode sprječavanja povratnog požara potrebno je uzeti u obzir dovoljan razmak između kružnih ventila i opskrbnih cijevi, kako bi se spriječilo vraćanje materijala (s iskrama i dimom). Ovaj minimalni razmak određuje proizvođač. Ukoliko je nužno, previđa se i nadzor razine. (Primjer ovakvih instalacija su poklopci, kružni ventili, kliznik, okrugli ručni ventil, itd.)

**Napomena:**

Zaustavljanje rada sustava za dobavu biomase bit će upravljano putem sustava nadzora i upravljanja samog kotla, kako će to biti definirano u strojarskom dijelu projekta.

**Dimovod.** Ispravno dimenzioniran i izveden dimnjak preduvjet je za siguran rad kotla i ekonomičnost grijanja. Dimnjak mora biti dobro toplinski izoliran, plinone-propustan i gladak. Na donjem dijelu dimnjaka moraju biti ugrađena vrata za čišćenje. Zidani dimnjak mora biti troslojan sa srednjim izolacijskim slojem iz mineralne vune. Debljina izolacije mora biti minimalno 30 mm ako je dimnjak građen uz unutarnju stijenu, odnosno 50 mm ako je građen s vanjske strane objekta.

Unutarnje dimenzije svijetlog presjeka dimnjaka ovisne su o visini dimnjaka i snazi kotla.

Za predmetnu građevinu napravljen je proračun dimnjaka (poglavlje 6.) te je u skladu s njim predviđena ugradnja Schiedel ICS 25 model 5 dimnjaka.

Propisani maksimalni razmak između kotla i dimnjaka je 600 mm, a minimalni 300 mm. Dimovodna cijev mora biti pod kutem od 30°- 45°. Da spriječimo ulaz kondenzata iz dimnjaka u kotao, potrebno je ugraditi dimovodnu

cijev 10mm dublje u dimnjak. Spojnu dimovodnu cijev između kotla i dimnjaka potrebno je toplinski izolirati izolacijskim slojem mineralne vune debljine 30-50 mm.

**Ventilacija tehničke prostorije.** Svaka kotlovnica mora imati otvor za dovod svježeg zraka pravilno dimenzioniran prema snazi kotla.

Za predmetni kotao potrebno je postaviti ventilacijsku rešetku minimalno 2235,0cm<sup>2</sup> svijetlog otvora stoga se predviđa ugradnja Trox WG/1000x660/ER rešetke dimenzija 1000x660mm.

Otvor mora biti zaštićen mrežom ili rešetkom.

**Cijevni razvod.** Na osnovi projektnog zadatka izrađena je koncepcija grijanja kao dvocjevni sustav s prisilnom cirkulacijom vode pomoću cirkulacijske pumpe.

Sve cijevi grijanja od kotla do razdjelnika sabirnika te ogrjevnih tijela, radijatora, se predviđaju kao bakrene ili čelične, ovisno o veličine nazivnog otvora.

Trasa cijevne mreže je prilagođena potrebama i rasporedu ogrijevnih tijela, a treba je izvesti najkraćim ili najpovoljnijim putem.

Detaljan prikaz razvoda cijevne mreže je prikazan u grafičkom dijelu ovoga projekta.

Na mjestima prodora cjevovoda kroz građevinske elemente obvezno se ugrađuju proturne cijevi koje omogućuju slobodne toplinske dilatacije cjevovoda i štite građevinsku konstrukciju od pucanja.

Izolacija cijevnog razvoda tople vode:

- sve cijevi za razvod tople/hladne vode, izoliraju se izolacijom s parnom branom tip kao Armaflex AF proizvod Armacell, odgovarajuće debljine.
- sve cijevi koje se nalaze u tehničkoj prostoriji te otvorenom prostoru dodatno zaštititi kamenom vunom debljine 50 mm u Al-limu.
- vidljivi dio instalacije ličiti temeljnom bojom i dva puta emajl lakom, otpornim na toplinu.
- razdjelnik/sabirnik dobiti sa svojom izolacijom ili izolirati na isti način.
- sve cijevi koje se nalaze u evakuacijskim putevima dodatno se izoliraju izolacijom od kamene vune s okomito orijentiranim vlaknima, jednostrano kaširana aluminijskom folijom, koja služi kao površinska zaštita i parna brana (važno je pravilno izvesti spojeve između blazina samoljepljivom aluminijskom folijom), klase reakcije na požar A1 prema HRN EN13501
- sve cijevi koje prolaze kroz gipskartonske, betonske i zidane zidove i stropove koji su izradeni od protupožarno materijala je potrebno protupožarno brtviti. Brtvljenje izvesti kao ispunu međuprostora kamenom vunom klase reakcije na požar A1 prema HRN EN13501 te obostranim zatvaranjem čela kamene vune elastičnom, vatrozaštitnom brtvenom masom klase reakcije na požar E prema HRN EN13501

**Ogrijevna tijela.** Kao ogrijevna tijela izabrani su čelični blok radijatori, tipa COMPACT visine prema nacrtima. Na osnovu izračunatih gubitaka topline za svaku prostoriju odabrani su radijatori odgovarajuće dimenzije, a time i snage. Svi radijatori su opremljeni sa termostatskim ventilom na polaznom vodu te odzračnim ručnim ventilom i slavinom za pražnjenje.

Za normalno funkcioniranje radijatora potrebno je osigurati slijedeće razmake (zračnosti):

- 3,5 cm između radijatora i zida
- 10-14 cm slobodne visine između radijatora i poda
- 15 cm slobodnog prostora iznad radijatora

Montaža radijatora na nosive zidove će se izvesti pomoću konzola, odstojnika i nosača, uključujući potrebne konzolne vijke i plastične tiple.

Predviđa se ugradnja termostatskih glava.

**Priprema PTV-a.** Za pripremu PTV predviđa se ugradnja spremnika PTV-a volumena od 200. Topla sanitarna voda se zagrijava pomoću kotla na pelete. Spremnici su primjereno toplinski izolirani. U sklopu spremnika nalaze se priključci za hladnu vodu, recirkulaciju i toplu vodu. Crpkom za recirkulaciju potrošne tople vode osigurava se da je topla voda odmah dostupna svim potrošačima.

Spremnik PTV-a je opremljen električnim grijačem snage 4kW za potrebe zagrijavanja potrošne tople vode u ljetnim mjesecima.

**Montaža.** Montažu izvesti iz kvalitetnog i atestiranog materijala, prema svim propisima struke i ovom projektu. Nakon montaže u funkcionalnu cjelinu izvesti hladnu probu na 6,0 bara, zatim toplu probu kroz četiri dana i izbalansirati instalaciju. Provesti sva potrebna ispitivanja i napisati izvješća provedenog sa dobivenim rezultatima. Pribaviti sve potrebne ateste i garancije ugrađene opreme.

**Ekspanzija.** Ekspanzija sustava odvija se preko uređaja za precizno održavanje tlaka u zatvorenim sustavima grijanja prema EN 12828, EN 12976, EN 12977 te SWKI 93-1.

Pražnjenje cijevne mreže vršiti će se pomoću ispusnih slavina, postavljenih na najnižim točkama ogrijevnih tijela.

**Regulacija.** Regulacija temperature u prostoru može se vršiti i preko 3-putnog ručnog mješajućeg ventila, preko termostatskih ventila na radijatorima ili preko sobnog termostata ovisno o želji Investitora.

## 5.2. HLAĐENJE

**Sustav.** Na temelju projektnog zadatka i proračuna toplinskih dobitaka izrađena je koncepcija hlađenja putem VRV sustava (sustav s promjenjivim tokom radne tvari) proizvođača Daikin.

Radi raspodjela prostorija a i jednostavnosti ugradnje vanjske jedinice podijeljene su na logičke cijeline tako da se predviđa ugradnja sljedeći vanjskih jedinica:

- SUTEREN		- DAIKIN, <b>RXYSQ4TV9</b>	-- Qh=12,1kW // Qg=12,1kW - 1. kom
- PRIZEMLJE	- ZAPAD	- DAIKIN, <b>RXYSQ4TV9</b>	-- Qh=12,1kW // Qg=12,1kW - 1. kom
- PRIZEMLJE	- JUG	- DAIKIN, <b>RXYSQ4TV9</b>	-- Qh=12,1kW // Qg=12,1kW - 1. kom
- 1. KAT	- ZAPAD	- DAIKIN, <b>RXYSQ5TV9</b>	-- Qh=14,0kW // Qg=14,0kW - 1. kom
- 1. KAT	- JUG	- DAIKIN, <b>RXYSQ4TV9</b>	-- Qh=12,1kW // Qg=12,1kW - 1. kom
- 2. KAT	- ZAPAD	- DAIKIN, <b>RXYSQ5TV9</b>	-- Qh=14,0kW // Qg=14,0kW - 1. kom
- 2. KAT	- JUG	- DAIKIN, <b>RXYSQ4TV9</b>	-- Qh=12,1kW // Qg=12,1kW - 1. kom

Također se predviđa ugradnja tri freonske multi split jedinice za potrebe hlađenja istočnog dijela zgrade:

- PRIZEMLJE	- ISTOK	- DAIKIN, <b>4MXM68A9</b>	-- Qh=7,4kW // Qg=9,5kW - 1. kom
- 1. KAT	- ISTOK	- DAIKIN, <b>3MXM68A9</b>	-- Qh=6,0kW // Qg=7,8kW - 1. kom
- 2. KAT	- ISTOK	- DAIKIN, <b>3MXM68A9</b>	-- Qh=6,0kW // Qg=7,8kW - 1. kom

VRV/VRT vanjska jedinica u izvedbi aerotermlne toplinske pumpe sa ugrađenim hermetičkim kompresorima i izmjenjivačem. Uređaj je opremljen s dva ventilatora s horizontalnim istrujavanjem.

Maksimalno dozvoljena ukupna duljina cjevnog razvoda iznosi 300 metara u jednom smjeru uz ograničenja navedena u uputama proizvođača. Dozvoljena udaljenost između vanjske jedinice i najudaljenije unutarnje jedinice iznosi 160 m.

Vanjska jedinica VRV/VRT/VRF sustava u izvedbi toplinske pumpe sastavljena iz jednog modula, namijenjena za vanjsku montažu - zaštićena od vremenskih utjecaja, s ugrađenim hermetičkim kompresorima (standardni i inverter), zrakom hlađenim kondenzatorom i svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja (Inverter Control) i funkcionalni rad.

Prilikom postavljanja jedinice potrebno se pridržavati minimalnih potrebnih udaljenosti od bočnih zidova i okolnih elemenata.

**Unutarnje jedinice.** Odabir ogrjevnih tijela je izvršen na osnovu izračunatih gubitaka topline prostorije prema normi EN DIN 12831, dobitaka izračunatih na osnovi norme VDI 2078 te u dogovoru s arhitektom a njihov tip i pozicija su prikazani u grafičkom dijelu ovoga projekta.

Za potrebe hlađenja svih prostorija građevine predviđa se ugradnja zidnih jedinica.

Unutarnja jedinica VRV sustava sa maskom a predviđena je za montažu na zid, opremljena je ventilatorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, elektronskim ekspanzijskim ventilom, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature.

**Freonska cijevna mreža.** Vanjske jedinice i njihove pripadajuće unutarnje jedinice povezane na jedan rashladni krug te čine jedan sustav.

Za spoj se koriste bakrene cijevi predviđene za freonsku tehniku, izolirane s teško gorivom toplinskom izolacijom s parnom branom radi sprečavanja rošenja i nepotrebnog gubitka energije.

Od svakog glavnog cjevovoda vode se ogranci do pojedinih unutarnjih jedinica, a spajanje je potrebno koristiti originalne spojne elemente, tj. Y račve koje se isporučuju u paru (za paru i tekuću fazu). Pri njihovu postavljanju potrebno je poštivati preporuke proizvođača priložene uz proizvod kako bi se osigurala pravilna distribucija radne tvari.

Svi spojevi cjevovoda trebaju biti propisno izvedeni i ispitani na nepropusnost. Tlačna proba sustava provodi se na 3,73 Mpa u trajanju od 24 sata. Izolaciju treba provjeriti na svim mjestima (spojevima) i po potrebi dodatno izolirati trakom, također treba pripaziti pri učvršćivanju cjevovoda da ne dođe do oštećenja izolacije.

Bakreni cjevovod unutar objekta vodi se najpovoljnijim putem – prema grafičkim priložima do unutarnjih jedinica.

Izolacija freonskog cjevnog razvoda:

- sve cijevi freonskog sustava izoliraju se unakrsno povezanom PE pjenom zatvorenih ćelija debljine stjenki 9mm. Izolacija je proizvedena u skladu s normom EN 14313, radne temperature -80° do +120° C te razreda reakcije na požar (Euroclass prema EN 13501-1): B s2 d0.
- cijevi vođene u vanjskom prostoru dodatno se izoliraju mineralnom vunom u aluminijskom plaštu.
- sve cijevi koje prolaze kroz gipskartonske, betonske i zidane zidove i stropove koji su izrađeni od protupožarno materijala je potrebno protupožarno brtviti. Brtvljenje izvesti kao ispunu međuprostora

kamenom vunom sa talištem većinom od 1000°C te obostranim zatvaranjem čela kamene vune elastičnom, vatrozaštitnom brtvenom masom.

- sve cijevi koje se nalaze u evakuacijskim putevima dodatno se izoliraju izolacijom od kamene vune s okomito orijentiranim vlaknima, jednostrano kaširana aluminijskom folijom, koja služi kao površinska zaštita i parna brana (važno je pravilno izvesti spojeve između blazina samoljepljivom aluminijskom folijom), klase reakcije na požar A1 prema HRN EN13501, toplinske prodljivosti  $\lambda_m(10^\circ\text{C}) \leq 0,035\text{W/mK}$ , odgovarajuće debljine tip kao KPS 035 Alu-R proizvod Tervol.

**Odvod kondenzata.** Pri radu unutarnjih i vanjskih jedinica dolazi do stvaranja kondenzata na isparivaču. Stvoreni kondenzat odvodi se polipropilenskim (PPR) cijevima do najbliže kanalizacijske vertikale najpovoljnijim putem. Spoj cjevovoda za kondenzat na kanalizacijsku vertikalu potrebno je izvesti s odgovarajućim sifonom radi sprečavanja širenja neugodnih mirisa.

Pri postavljanju cjevovoda za kondenzat voditi računa o obaveznom slobodnom padu od min 1-2% u smjeru strujanja kondenzata, te voditi cjevovod sa što manje koljena i fazonskih komada.

Odvod kondenzata dio je projekta vode i odvodnje.


**Regulacija sustava.** Regulacija sistema grijanja i hlađenje riješena je putem žičanih upravljača za svaku pojedinu prostoriju koji su spojeni na centralni sustav regulacije.

### 5.3. VENTILACIJA

**Odsis sanitarija.** Odsis sanitarija zgrade je postojeći i ispravan te se kao takav u potpunosti zadržava.

U Zagrebu, svibanj 2023.

Projektant :  
Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Nina Klepac  
dipl.ing.stroj.  
Ovlaštena inženjerka strojarstva  
Nina Klepac, dipl.ing.stroj. 1254






## 6.0. TEHNIČKI PRORAČUN

Investitor	GRAD DUGA RESA Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa OIB 15857239976
Građevina	ZGRADA GRADSKE UPRAVE
Mapa	<b>5</b>
ZOP	C0104/2023
TD	67-23
Datum	Zagreb, svibanj 2023.

## 6.1. PRORAČUN DIMNJAKA



ložišno-tehničko mjerenje ložišta prema EN 13384-1		
datum	4.4.2023.	
koncept naprave - jednostruki priključak 		
izračunato prema	EN 13384-1	
Dimovodna naprava	kućna dimovodna naprava	
položaj/tok	Izvana na zgradi	
opskrba zrakom	Ovisno o zraku prostorije	
dovod zraka	Od prostorije za instalaciju	
odjeljci	spojni element: 1, dimovodna naprava: 1	
ušće	Otvoreno ušće zeta = 0	
okolica 		
lokacija	Duga Resa	
geodetska visina	120 m	
sigurnosni broj SE	1,5	
korekcijski faktor SH	0,5	
temperature okolnog zraka (vlastite vrijednosti)		
na ušću	0 °C	(temperaturni uvjeti)
na otvorenom	-15 °C	(temperaturni uvjeti)
u hladnom području	0 °C	(temperaturni uvjeti)
u toplom području	20 °C	(temperaturni uvjeti)
okolni zrak	15 °C	(tlačni uvjet)

**ložište** 


kategorija	Kruto gorivo
proizvođač, tip gorivo	Herz Firematic 251 Drvo
<b>nazivno opterećenje</b>	
nazivna toplinska snaga	251 kW
toplinska snaga loženja	94 kW
udio CO <sub>2</sub>	10,8 %
masena struja dimnih plinova	67,11 g/s
temperatura dimnih plinova	95 °C
potrebni potisni tlak	15 Pa
nastavak za dimne plinove	Okrugli 250 mm
potreban zrak	Zrak potreban za izgaranje u grijačem aparatu je 317,6 m <sup>3</sup> /h za nom. izlaz.
faktor beta	1,58
<b>vrijednosti emisije</b>	
ugljični monoksid (CO)	N. P.
prašina	N. P.
stupanj učinkovitosti	N. P.

**prostorija za instalaciju** 

kategorija	Ložionica
svježi zrak	Otvor od otvorenog
izlazni zrak	Otvor na otvoreno

**spojni element - vrsta gradnje** 


kategorija	Spojni element		
presjek	Okrugli 250 mm		
Pojedinačni slojevi	materijal	debljina	t. provodljivost
	Nehrđajući čelik	0,6 mm	17 W/mK
srednja hrapavost	1 mm		
klasifikacija proizvoda	T200 P1 W V2 O		

**spojni element - izmjere** 

otpori	Luk 45 ° Luk 90 °
učinkovita visina	0,3 m
razvijena dužina	1,3 m
dužina na otvorenom	0 m
dužina u hladnom području	0 m
dužina u toplom području	1,3 m

**Dimovodna naprava - vrsta gradnje** 

kategorija	Dimovodna naprava (DS)
proizvođač, tip	Schiedel ICS 25 model 5
presjek	Okrugli 250 mm
otpor prolaza topline	0,37 m <sup>2</sup> /K/W
debljina	26 mm
materijal unutarnjeg zida	Nehrđajući čelik
srednja hrapavost	1 mm
klasifikacija proizvoda	EN 1856-1 - T200 P1 W V2 L50050 O
upotrebljivo u skladu s	Leistungserklärung AUT-DE-001-DOP-2017-12-04
i	CE-Konformitätserklärung CE-0036-CPR-91236-001-Rev03

**Dimovodna naprava - izmjere** 

otpori	nema
učinkovita visina	13,1 m
razvijena dužina	13,1 m

**Dimovodna naprava - protezanje (izvana na zgradi)**



dužina na otvorenom	1 m
dužina u hladnom području	12,1 m
dužina u toplom području	0 m
veza zgrada	Jednostrano
<b>dodatna izolacija</b>	
na otvorenom	ne
u hladnom području	ne

**otpor ušća**



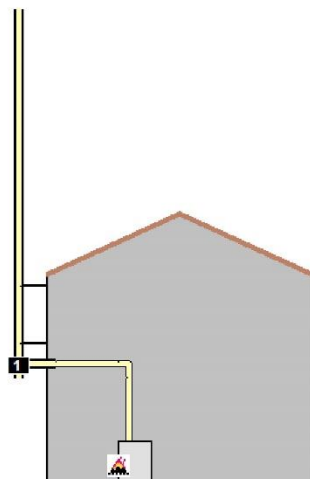
otpor ušća	Otvoreno ušće
zeta	0

**ulaz**



otpor	T-komad 45 °
-------	--------------

**shematski prikaz dimovodne naprave**



**dodatni rezultati**



presjek ušća	490,9 cm,
brzina izlaznog toka	1,39 m/s
gustoća dimnih plinova	0,981 kg/m <sup>3</sup>
šum strujanja	0 dB(A)
maksimalni downwash	brzina vjetra
kod TZ = -15°C	3,25 m/s
kod TZ = +15°C	3,62 m/s
tlak mirovanja	26,1 Pa
gustoća dimnih plinova	0,916 kg/m <sup>3</sup>
brzina dimnih plinova	1,49 m/s
maksimalni podtlak	27,1 Pa

(podtlak kod prekida struje)

### temperature slojeva



Temperature na vanjskoj površini pojedinačnog sloja u blizini ulaza.

odjeljak 1		
dimni plinovi		89 °C
unutarnji zid		72 °C
zid dimnjaka (R37)	26 mm	31 °C
okolni zrak		20 °C

### rezultat izračuna - Dimovodna naprava



naziv	zn.form.	jedinica	nazivno opterećenje	
podtlak na dov. dim. plin.	Pz	Pa	23,1	
potrebni podtlak	Pze	Pa	18,3	
okolni podtlak	PLU	Pa	3	
gornja temp.d.p.	tob	°C	55,4	
gornja temp. unut. z.	tob	°C	39,9	
granična temperatura	tg	°C	0	
temperatura rosišta	tp	°C	48,2	
potr. potisni tlak svježih zrak	Pb	Pa	3	
način rada	Planski s podtlakom, vlažno			
uvjet	zn.form.	jedinica	nazivno opterećenje	
tlačni uvjet	Pz-Pze	Pa	4,8	+++
uvjeti podtlaka	Pz-PLU	Pa	20,1	+++
temperaturni uvjeti	tob-tg	°C	39,9	+++
<b>dodatna informacija</b>				
Dimovodna naprava				
brzina dimnih plinova	Wm	m/s	1,44	

Postrojenje se slaže sa svim uvjetima standarda EN 13384-1.

### upute

Ispitivanje uvjeta za min. izlaz izbacuje se, jer nije naznačen raspon djelovanja za grijaći aparat.

Ovaj ispušni sustav, identificiran kao W 2, je spojen na peć na kruta goriva. Ovaj se ispušni sustav tada mora označiti kao W 2 O i kao D 3 G. Stoga, molimo uzmite u obzir obavijest ZIV-a 2.2.2-01 izmjena 2 (Požar čađe u FU-ispušnim sustavima).

## 6.2. PRORAČUN KOLIČINE RADNE TVARI U SUSTAVU HLAĐENJA

Proračunom koji je napravljen u programskom paketu Daikin VRV Selection ( rezultata proračuna su pohranjeni u arhivi projektanta) izračunati su minimalni volumeni prostorija u kojima se nalazi freonski razvod kako, u slučaju curenja radne tvari, nebi došlo do granice toksičnosti ili zapaljivosti istog.

Minimalni volumeni prostorija prema sustavima:

- SUTEREN		- DAIKIN, <b>RXYSQ4TV9</b>	-- volumen prostorije > 20m <sup>3</sup>
- PRIZEMLJE	- ZAPAD	- DAIKIN, <b>RXYSQ4TV9</b>	-- volumen prostorije > 20m <sup>3</sup>
- PRIZEMLJE	- JUG	- DAIKIN, <b>RXYSQ4TV9</b>	-- volumen prostorije > 20m <sup>3</sup>
- 1. KAT	- ZAPAD	- DAIKIN, <b>RXYSQ5TV9</b>	-- volumen prostorije > 20m <sup>3</sup>
- 1. KAT	- JUG	- DAIKIN, <b>RXYSQ4TV9</b>	-- volumen prostorije > 20m <sup>3</sup>
- 2. KAT	- ZAPAD	- DAIKIN, <b>RXYSQ5TV9</b>	-- volumen prostorije > 20m <sup>3</sup>
- 2. KAT	- JUG	- DAIKIN, <b>RXYSQ4TV9</b>	-- volumen prostorije > 20m <sup>3</sup>
- PRIZEMLJE	- ISTOK	- DAIKIN, <b>4MXM68A9</b>	-- volumen prostorije > 16m <sup>3</sup>
- 1. KAT	- ISTOK	- DAIKIN, <b>3MXM68A9</b>	-- volumen prostorije > 16m <sup>3</sup>
- 2. KAT	- ISTOK	- DAIKIN, <b>3MXM68A9</b>	-- volumen prostorije > 14m <sup>3</sup>

Sve prostorije u kojima je predviđen razvod freonske instalacije su veće od minimalnog volumena izuzev prostorije na katu, **prostorije 212**, stoga je potrebno izračnati maksimalnu dozvoljenu količinu radne tvari po volumenu prostorije kako bi znali jeli potrebno predvidjeti alternativnu metodu tj. dodatnu mjeru upravljanja rizikom prema normi EN 378-3:2016+A1:2020.

Količina radne tvari u predmetnoj prostoriji:

$$m_v = \frac{m}{V} = \frac{5,41}{17,85} = 0,30 \text{ kg/m}^3$$

$m_v$  – količina radne tvari po volumenu prostorije

$m$  – količina radne tvari u sustav

$V$  – volumen prostorije

Dozvoljena količina freona prema normi EN 378-1:2016+A1:2020 i poglavlju C.3 prikazana su u tablici C.3 koja za našu radnu tvar daje sljedeće dozvoljene količine radne tvari po kubičnom metru prostora u kojem se nalazi/prolazi:

Radna tvar	RCL (kg/m <sup>3</sup> )	QLWM (kg/m <sup>3</sup> )	QLAV (kg/m <sup>3</sup> )
R410	<b>0,39</b>	<b>0,42</b>	<b>0,42</b>

*RCL – ograničenje koncentracije rashladnog sredstva*

*QLWM – ograničenje koncentracije uz minimalnu ventilaciju*

*QLAV – ograničenje koncentracije uz dodatnu ventilaciju*

Količina radne tvari po volumenu prostorije ne prelazi preko ograničenja koncentracije rashladnog sredstva stoga nije potrebno predvidjeti dodatne mjere upravljanja rizikom prema normi EN 378-3:2016+A1:2020.

### 6.3. ODABIR SUSTAVA GRIJANJA I HLAĐENJA

Unutarnje i vanjske jedinice sustava odabrane su u programskom paketu Daikin VRV Selection za proračun freonskih sustava promjenjive radne tvari. Rezultati proračuna su pohranjeni u arhivi projektanta, a odabrane su jedinice kako slijedi:

- SUTEREN		- DAIKIN, <b>RXYSQ4TV9</b>	-- Qh=12,1kW // Qg=12,1kW - 1. kom
- PRIZEMLJE	- ZAPAD	- DAIKIN, <b>RXYSQ4TV9</b>	-- Qh=12,1kW // Qg=12,1kW - 1. kom
- PRIZEMLJE	- JUG	- DAIKIN, <b>RXYSQ4TV9</b>	-- Qh=12,1kW // Qg=12,1kW - 1. kom
- 1. KAT	- ZAPAD	- DAIKIN, <b>RXYSQ5TV9</b>	-- Qh=14,0kW // Qg=14,0kW - 1. kom
- 1. KAT	- JUG	- DAIKIN, <b>RXYSQ4TV9</b>	-- Qh=12,1kW // Qg=12,1kW - 1. kom
- 2. KAT	- ZAPAD	- DAIKIN, <b>RXYSQ5TV9</b>	-- Qh=14,0kW // Qg=14,0kW - 1. kom
- 2. KAT	- JUG	- DAIKIN, <b>RXYSQ4TV9</b>	-- Qh=12,1kW // Qg=12,1kW - 1. kom

Pomoću specifikacija proizvođača Daikin i pripadajućim kombinacijskim tablicama odabrani su sljedeći multi split sustavi:

- PRIZEMLJE	- ISTOK	- DAIKIN, <b>4MXM68A9</b>	-- Qh=7,4kW // Qg=9,5kW - 1. kom
- 1. KAT	- ISTOK	- DAIKIN, <b>3MXM68A9</b>	-- Qh=6,0kW // Qg=7,8kW - 1. kom
- 2. KAT	- ISTOK	- DAIKIN, <b>3MXM68A9</b>	-- Qh=6,0kW // Qg=7,8kW - 1. kom

#### 6.4. PRORAČUN TOPLINSKIH GUBITAKA

Za potrebe proračuna toplinskih gubitaka napravljen je elaborat Fizikalna svojstva građevine. Koeficijenti prolaza topline za pojedine građevinske konstrukcije (zaokružene vrijednosti) iznose:

- vanjski zid VZ	$U_{vz} = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
- strop	$U_s = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
- prozori	$U_{pr} = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
- vrata	$U_{vr} = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
- unutarnji zid	$U_{uz} = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
- pod na tlu	$U_{to} = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
- krov K	$U_k = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Proračun ukupnih gubitaka topline napravljen je na računalu prema postupku normiranom u EN DIN 12831. pomoću testiranog računalnog programa, a zasniva se na sljedećim izrazima:

$$\Phi_i = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}; \text{ W}$$

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

$\Phi_{T,i}$  - normalni transmisivski toplinski gubici; W

$\Phi_{V,i}$  - normalni ventilacijski toplinski gubici; W

$H_{T,ie}$  – koeficijent transmisivskih toplinskih gubitaka prema okolici; W/K

$H_{T,iue}$  – koeficijent transmisivskih toplinskih gubitaka prema negrijanim prostorijama, W/K

$H_{T,ig}$  [W/K] – koeficijent transmisivskih toplinskih gubitaka prema tlu; W/K

$H_{T,ij}$  [W/K] – koeficijent transmisivskih toplinskih gubitaka između susjednih grijanih prostorija; W/K

$\Theta_{int,i}$  – temperatura prostorije; °C

$\Theta_e$  – vanjska projektna temperatura – nacionalni dodatak; [°C]

Izračun transmisivskih gubitaka i dobitaka je izvršen prema HRN EN 12831 programskim paketom INTEGRA na PC računalu i nalazi se u arhivi projektanta strojarskih instalacija.

## 6.5. PRORAČUN TOPLINSKIH DOBITAKA

Za potrebe proračuna toplinskog opterećenja napravljen je elaborat Fizikalna svojstva građevine. Koeficijenti prolaza topline za pojedine građevinske konstrukcije (zaokružene vrijednosti) iznose:

- vanjski zid VZ	$U_{vz} = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
- strop	$U_s = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
- prozori	$U_{pr} = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
- vrata	$U_{vr} = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
- unutarnji zid	$U_{uz} = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
- pod na tlu	$U_{tlo} = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
- krov K	$U_k = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

### Vanjski i unutarnji projektni uvjeti u režimu hlađenja:

- vanjska projektna temperatura: 32°C/45 %r.v.
- unutrašnja projektna temperatura: 26°C
- relativna vlažnost u prostoriji: 45-55 %

Proračun transmisijskih dobitaka rađen je prema smjernicama VDI 2078 programskim paketom INTEGRA na PC računalu i nalazi se u arhivi projektanta strojarских instalacija.

U Zagrebu, svibanj 2023.

Projektant:  
Hrvatska komora inženjera strojarstva  
**Nina Klepac**  
dipl.ing.stroj.  
Ovlaštena inženjerka strojarstva S 1254  
Nina Klepac, dipl.ing.stroj.

## 7.0. SPECIFIKACIJA MATERIJALA I RADOVA

Investitor	GRAD DUGA RESA Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa OIB 15857239976
Građevina	ZGRADA GRADSKE UPRAVE
Mapa	<b>5</b>
ZOP	C0104/2023
TD	67-23
Datum	Zagreb, svibanj 2023.

## OPĆI UVJETI:

Opći uvjeti reguliraju i specificiraju:

- prava, dužnosti i obveze investitora, izvoditelja radova i projektanta prema projektnoj dokumentaciji
- izbor, nabavu i izradu opreme specificirane u predračunu
- ugradnju, ispitivanje i preuzimanje projektiranog postrojenja
- garanciju za kvalitetu i funkcionalnost postrojenja

Stavke iz ovih općih uvjeta treba dosljedno primjenjivati osim:

- ako nije drugačije precizirano ugovorom između investitora i izvoditelja radova
- ako nije drugačije regulirano Zakonom

## VAŽNA NAPOMENA UZ TROŠKOVNIK:

Cijena za svaku točku ove grupe radova podrazumjeva dobavu, montažu, spajanje, te dovođenje u stanje potpune funkcionalnosti uz sva potrebna ispitivanja, probni rad, transport, prikupljanje i ishođenje svih potrebnih izvjava o sukladnosti opreme i atesta od ovlaštenih kuća, potrebnih pri tehničkom pregledu objekta, ukoliko nije predviđeno posebnom stavkom.

Podrazumjeva se da je u cijeni ukalkuliran sav potreban spojni, montažni, ovisni i ostali materijal potreban za potpuno funkcioniranje, ukoliko nije predviđeno posebnom stavkom.

S izvođačima radova definiranim drugim projektima, izvođač radova po ovom projektu mora uskladiti redoslijed izvođenja radova, kako ne bi došlo do preklapanja s trasama drugih instalacija i položajima opreme.

Sva eventualna neusklađenja izvođač je dužan o svom trošku otkloniti.

Ukoliko je za izvođenje pojedinih radova potrebna izrada radioničkih nacrti, podrazumijeva se da su troškovi njene izrade ukalkulirani stavkama troškovnika za te radove.

Stavke montaže uključuju korištenje vozila i opreme za prijevoz, dizanje (auto dizalice), te eventualno montažnu skelu.

Svi radovi i potrebni materijal moraju se predvidjeti do postizanja pune pogonske gotovosti.

Podrazumijeva se izrada uputstva za rukovanje i održavanje, te elaborata izvedenog stanja.

Podrazumijeva se spajanje i puštanje u rad sistema, probni rad i regulacija sistema obvezno samo od strane ovlaštenog serviseru proizvođača opreme, uključivo davanje zapisnika o ispitivanju (buke, ventilacije, kotlovnice...) potrebnih za tehnički pregled objekta.

## Ugovaranje

Zaključivanjem ugovora o izvođenju strojarskih radova prema ovoj projektnoj dokumentaciji, izvoditelj radova usvaja sve točke ovih općih i tehničkih uvjeta koji su sastavni dio predmetne dokumentacije i isti se tretiraju kao dio ugovora o izvođenju radova.

Sukladno važećim zakonskim propisima investitor može na osnovi ove projektne dokumentacije, kada je ista revidirana i odobrena od nadležne službe, zaključiti ugovor o isporuci i ugradnji opreme i materijala pod uobičajenim uvjetima za ovu vrstu radova.

Investitor može zaključiti ugovor samo s onim izvoditeljem radova koji ima odgovarajuće reference i koji je registriran za izvođenje radova specificiranih predračunom ove projektne dokumentacije.

Prije zaključenja ugovora izvoditelj radova je dužan proučiti projektnu dokumentaciju u kvantitativnom i kvalitativnom smislu, provjeriti rokove i mogućnosti nabavke opreme i materijala, mogućnosti transporta, unošenja i montaže opreme.

U slučaju primjedbi ili nejasnoća, izvoditelj radova je dužan iste prije sklapanja ugovora razriješiti s projektantom ili investitorom i sukladno svom nahođenju o tome se pismeno izjasniti investitoru. U protivnom se smatra da nema primjedbi ni bilo kakvih naknadnih potraživanja.

U slučaju potrebe za promjenama u projektnoj dokumentaciji izvoditelj radova je dužan za to ishoditi pismenu suglasnost projektanta i investitora.

Radovi se ugovaraju po sistemu definiranim ugovorom, a sukladno tehničkim normama, propisima i

Cijena pojedine stavke je konačna cijena za realizaciju pojedine troškovničke stavke te obuhvaća i sve radnje koje u stavci nisu posebno navedene, a neophodne su za izvedbu pojedine stavke do potpune funkcionalne i pogonske gotovosti.

U cijenu stavke treba uzeti u obzir: dobavu, transport, uskladištenje i ugradbu materijala, osnovnog i pomoćnog, sve osnovne i pomoćne radnje i transporte na gradilištu te sve troškove osiguranja uskladištenog materijala.

Jedinične cijene su nepromjenjive i primjenit će se na izvedene radove bez obzira u kojem postotku dođe do odstupanja od količina u ovom troškovniku.

Jedinične cijene obuhvaćaju sav rad, materijal i organizaciju u cilju izvršenja radova u potpunosti te sukladno glavnom projektu i opisanim stavkama troškovnika.

### **Priprema radova**

Izvoditelj radova je obavezan po potpisu ugovora imenovati rukovoditelja radova na građevini, sukladno zakonskim propisima i o tome pismeno obavijestiti investitora.

Izvoditelj radova je obavezan dostaviti investitoru usuglašenu dinamiku izvođenja od početka do završetka radova, s popisom radnika na građevini.

Investitor je dužan prije početka izvođenja radova osigurati izvoditelju projektnu dokumentaciju za izvođenje u dva primjerka, slobodan prostor za smještaj opreme, materijala i alata te priključak el. energije i vode na mjestu radova, bez naknade.

Prije početka radova izvoditelj radova je dužan detaljno proučiti i provjeriti projektnu dokumentaciju, kontrolirati kompletnost dokumentacije te predložiti eventualno potrebne izmjene i dopune te o tome pismeno zatražiti suglasnost projektanta i investitora.

Izvoditelj radova je dužan provjeriti na građevini da li se radovi mogu izvesti prema projektnoj dokumentaciji, da li na mjestu gdje je predviđeno postavljanje strojarskih instalacije već postoji neka druga instalacija koja ne dopušta izvođenje radova prema projektnoj dokumentaciji.

Izvoditelj radova dužan prije početka radova provjeriti stupanj izvedenosti građevinskih i drugih radova kao i građevinske izmjene vezane za postavljanje strojarskih instalacija.

Pritom je bitno razmotriti raspoloživost prostora, mogućnost unašanja opreme i sve ostale relevantne čimbenike.

### **Oprema**

Izvoditelj radova je dužan ugraditi opremu specificiranu projektnom dokumentacijom ili neku drugu, čije karakteristike odgovaraju karakteristikama specificirane opreme.

Kompletnu opremu i materijal neophodan za izvođenje strojarskih radova, osim istih koje je dužan nabaviti i dopremiti investitor, izvoditelj radova treba dopremiti na mjesto ugradnje.

Sva oprema i materijal moraju biti kvalitetni i imati ateste, odnosno moraju odgovarati odgovarajućem standardu (HR standard, a ako nema odgovarajućeg HR standarda moraju odgovarati nekom priznatom svjetskom standardu).

Pored materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u toku rada i kasnije pokazalo nekvalitetno, izvoditelj je dužan o svom trošku otkloniti.

Kod zaprimanja opreme obavlja se vizualna kontrola iste.

O uočenim nedotacima sastavlja se zapisnik koji potpisuje izvoditelj radova i prijevoznik. O tome se obavještava investitor i isporučitelj opreme.

Nije dozvoljena ugradnja neispravne opreme, osim ako se popravak može obaviti i onda kada je ista već ugrađena i ako to ne ide na uštrb održavanja roka za montažu i kvalitetu instalacije.

### **Radovi**

Izvoditelj radova dužan je prije početka radova na privremenom radilištu urediti to radilište i osigurati da se radovi obavljaju sukladno pravilima zaštite na radu.

Prilikom izvođenja radova, izvoditelj mora gradilište propisno označiti i ograditi te voditi računa da se ne oštete već izvedeni radovi i dijelovi građevine.

Radove treba izvoditi pod stručnom kontrolom rukovoditelja gradilišta koji će zastupati izvoditelja radova, obavljati svu potrebnu koordinaciju s investitorom te rješavati aktualnu tehničku problematiku na građevini.

Izvoditelj radova dužan je radove izvesti tako da se osigura funkcionalnost, trajnost i kvaliteta instalirane opreme. Radovi se moraju izvoditi sukladno postojećim tehničkim propisima, normativima i standardima.

Ukoliko izvoditelj radova utvrdi da će uslijed eventualno naknadno utvrđenih grešaka u projektnoj dokumentaciji ili pogrešnih uputa od strane investitora, odnosno njegove nadzorne službe radovi biti izvedeni na uštrb trajnosti, kvalitete ili funkcionalnosti instalacije, dužan je o tome pismeno izvjestiti investitora, da ovaj prekine započete radove.

Ako investitor to ne učini, snosi punu odgovornost za nastalu štetu.

Radove smije izvoditi samo specijalizirani izvoditelj radova, u protivnom svu nastalu štetu snosi onaj tko je angažirao nestručnog izvoditelja.

Rušenje, dubljenje i bušenje armirano betonske i čelične konstrukcije smije se vršiti samo uz suglasnost građevinskog nadzornog inženjera.

Ukoliko bi bilo koji element iz ovog projekta bio zamijenjen nekim drugim tipom bez prethodne suglasnosti projektanta, projektant ne snosi nikakvu odgovornost za neispravan rad instalacija, već ista automatski prelazi na izvoditelja.

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

Izvoditelj radova dužan je prilikom izvođenja radova voditi građevinsku knjigu u koju unosi sve izvedene radove, isporučenu opremu i materijal.

U građevinsku knjigu unosit će se svi podaci o građevini, kao: opis radova koji se izvode, broj radne snage, poteškoće u radu kao i sve izmjene koje se ukažu tijekom izvođenja radova u odnosu na tehničku dokumentaciju.

Građevinska knjiga služi kao baza za sastavljanje situacije za isplatu, kao dokument pri tehničkom pregledu i konačnom obračunu.

Građevinska knjiga predaje se investitoru potpisana od strane izvoditelja i nadzorne službe.

U slučaju da tijekom izvođenja dođe do zastoja ili prekida radova zbog razloga za koje nije kriv izvoditelj, nadzorna služba investitora dužna je vrijeme prekida ili zastoja radova upisati u građevinsku knjigu.

Vrijeme zastoja ili prekida obračunava se vrijednošću režijskog sata izvoditelja radova po prisutnom radniku. U slučaju nastupa više sile koja se zapisnički obostrano konstatira, izvoditelj radova nema pravo na naknadu za vrijeme trajanja prekida radova.

Ako do prekida izvođenja radova dođe zbog razloga za koje je odgovoran izvoditelj radova, ili ako isti učini materijalnu štetu na građevini i/ili uređajima investitora, dužan je učinjenu štetu u potpunosti nadoknaditi. Šteta se mora utvrditi zapisnički između zainteresiranih strana.

Ako do prekida izvođenja radova dođe zbog razloga za koje je odgovoran investitor ili ako isti odustane od ugovora, investitor je dužan isplatiti do tada obavljene radove, kao i svaku započetu fazu radova kao završenu.

Ukoliko izvoditelj radova ne izvodi radove solidno i sukladno pravilima struke investitor ima pravo radove prekinuti i provjeriti ih drugom izvoditelju radova, a na teret izvoditelja radova potpisnika ugovora, neovisno o opsegu neizvedenih radova i cijeni koju će postići investitor s drugim izvoditeljem radova.

#### **Izvedbena i ostala dokumentacija**

Izvoditelj radova dužan je u projektnu dokumentaciju unijeti sve izmjene i dopune na instalaciji nastale tijekom Radioničku dokumentaciju, ukoliko je potrebna, izrađuje i isporučuje izvoditelj radova.

#### **Nadzor nad izvedbom radova**

Investitor je obavezan po potpisu ugovora imenovati nadzornu službu koja će pratiti radove i o tome pismeno obavjestiti izvoditelja radova.

Nadzorna služba ovlaštena je da zastupa investitora u svim pitanjima vezanim za izvođenje ugovorenih radova kao njegov opunomoćenik.

### **Preuzimanje**

Nakon obavljene montaže, obavljenih ispitivanja, balansiranja i reguliranja postrojenja te obavljenog probnog pogona, izvoditelj radova daje investitoru zahtjev za primopredaju postrojenja.

Investitor je dužan u roku 8 dana od dobivanja zahtjeva (s priloženim kopijama zapisnika o obavljenim ispitivanjima) imenovati komisiju koja će u njegovo ime od izvoditelja radova preuzeti postrojenje.

Izvoditelj je dužan urediti i održavati gradilište do preuzimanja.

Tehnička primopredaja instalacija nakon završetka svih radova vrši se u prisustvu nadzornog inženjera, predstavnika investitora i predstavnici tijela nadležnog za izdavanje uporabne dozvole.

Na zahtjev investitora, izvoditelj radova je dužan obučiti osoblje koje će rukovati postrojenjem kad ga investitor preuzme, a troškovi obuke padaju na teret investitora.

Troškove pogonskog medija i energije za potrebe ispitivanja, regulacije i probnog pogona snosi investitor.

Troškove primopredajne komisije u cijelosti snosi investitor.

Izvoditelj radova je dužan prilikom primopredaje uručiti investitoru svu relevantnu dokumentaciju.

### **Garancija**

Projektant garantira za funkcionalnost i ostvarenje projektiranih parametara postrojenja pod uvjetom da se radovi izvode kvantitativno i kvalitativno na način kako je predviđeno projektnom dokumentacijom, odnosno prema pravilima struke.

Izvoditelj radova daje garanciju za kvalitetu radova, trajnost postrojenja te ugrađenu opremu i materijal koji nije atestiran ili nije pod garancijom proizvođača.

Garantni rok za ispravnost uređaja i postrojenja teče od dana tehničkog prijema, odnosno predaje instalacije investitoru na korištenje.

Sve kvarove i oštećenja koji bi se u tom periodu pojavili zbog primjene loših materijala ili nesolidne izvedbe, izvoditelj je dužan otkloniti bez prava na naknadu.

Garancija ne vrijedi za one dijelove opreme koja bi postala neupotrebljiva nestručnim rukovanjem ili održavanjem od strane investitora ili pak uslijed više sile.

Izvoditelj radova, po pozivu investitora u zakonskom roku, dužan je u garantnom roku otkloniti o svom trošku sve nedostatke na instalacijama odnosno dijelovima instalacija za koje daje garanciju.

Ukoliko izvoditelj radova to ne učini u predviđenom vremenu, investitor može otklanjanje nedostataka povjeriti nekoj drugoj ovlaštenoj organizaciji, a na trošak izvoditelja radova.

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
<b>1. RADOVI DEMONTAŽE</b>					
<b>Napomene:</b>					
- Demontažni radovi odnose se na određenu postojeću strojarску opremu i instalacije u zoni obuhvata.					
- Prije nudiženja demontažnih radova preporuča se ponuđaču detaljno sagledavanje postojećeg stanja na samoj građevini, radi realne procjene opsega posla.					
- Količine su procijenjene, a stvarne količine snimiti na licu mjesta u dogovoru s Investitorom.					
- Demontaže obavljati pažljivo, pazeći da ne dođe do većih građevinskih oštećenja ili oštećenja ostalih instalacija.					
<b>Za svu opremu određene uporabne vrijednosti posebno dogovoriti s Investitorom koja oprema se skladišti, a onu koja mu više ne treba odvesti na deponij u krugu od 20km</b>					
- Transportne troškove odvoza, utovar na kamion, te odvoz demontirane opreme van lokacije gradilišta snosi izvođač.					
Prije izvođenja radova izvode se pripremni radovi koji obuhvaćaju:					
- Snimanje postojeće situacije na samoj građevini i mogućnosti izvedbe radova, radi realne procjene opsega posla.					
- Svu opremu i instalacije na kojoj se obavljaju radovi prethodno temeljito isprazniti od vode.					
- Otpajanje električnih potrošača od strane ovlaštenog električara.					
- Potrebna zaštita postojećih instalacija i zgrade.					
- Sa Investitorom dogovoriti koja se oprema zadržava, a koja se odvozi na deponij.					
Demontažnim radovima obuhvaća se oprema i radovi kako slijedi:					
1.01.	Pražnjenje postojećeg sustava grijanja. Napomena: potrebno je obratiti pažnju kako je razdijeljena mreža centralnog grijanja, jer postojeći sustav može sadržavati veću količinu vode za praženienie i punjenje.	kpl.	1	350,00 €	350,00 €
1.01.	Demontaža postojećeg kotla Lamborghini S. Prex 90-250 i pripadajućeg plamenika kao i pripadajuće armature, cjevovoda te predaja investitoru, odnosno odvoz na gradsku deponiju po nalogu investitora i nadzornog inženjera.	kpl.	1	2.000,00 €	2.000,00 €
Demontaža kompletne postojeće opreme u kotlovnici, kako slijedi:					
	- cirkulacione pumpe zaštite kotla	kom.	2		
	- granskih cirkulacionih pumpi	kom.	4		
	- pripadajuće armature kao zapornih ventila, nepovratnih ventila, hvatača nečistoće, prirubnica	kpl.	2		
	- ekspanzioni uređaj 500lit sa armaturom i cjevovodom	kom	1		
	- sabirnici/razdjelnici čelični, DN150	kpl.	1		
	- cjevni razvod u kotlovnici (cijevi DN15-DN80 cca 100m)	kpl.	1		
	- dimovodna cijev Ø300 te blindiranje ogranka demontiranog kotla	kpl.	1		
	- te pripadajuće armature i kompletnog cjevovodauključivo iznošenje iz objekta, te predaja investitoru, odnosno odvoz na gradsku deponiju po nalogu investitora i nadzornog inženjera	kpl.	1		
		kpl.	1	2.000,00 €	2.000,00 €
1.01.	Demontaža postojećeg elektroormara kotlovnice.	kom.	1	300,00 €	300,00 €

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
1.01.	Demontaža postojećih radijatora, uključivo pripadajuću armaturu (radijatorski ventili i prigušnice) i cjevovod cca DN 15-80 cca 1000m. - radijator rebrasti	kpl.	91	35,00 €	3.185,00 €
1.01.	Demontaža i postojećih split klima uređaja na objektu. Stavka obuhvaća demontažu plast. kanalica, freonskog cjevovoda u vanjskom prostoru, vanjskih jedinica, nosača vanjskih jedinica, te unutarnjih jedinica i nosača. Povlačenje freona na ekološki način od strane za to ovlaštene tvrtke uz izdavanje dokumentacije o zbrinjavanju.	kpl.	55	300,00 €	16.500,00 €
1.01.	Sitno potrošni materijal potreban za radove na demotaži.	kpl.	1	300,00 €	300,00 €
1.01.	Odvoz otpadnog materijala nastalog demontažom na gradski otpad i čišćenje gradilišta.	kpl.	1	1.500,00 €	1.500,00 €
1.01.	Radni sat za montažera po strukama, servisera, frigomehaničara, voditelja gradilišta, za eventualni izračun nepredviđenih radova:				
	-SSS	h	16	15,00 €	240,00 €
	-VSS	h	8	30,00 €	240,00 €
	-VKV	h	40	12,00 €	480,00 €
	-NKV	h	40	10,00 €	400,00 €

Napomene:

- Troškovnikom nisu obuhvaćeni nikakvi građevinski radovi (otvaranje i zatvaranje prodora i šliceva u betonskim zidovima ili podovima).
- Elektromontaža je predmet projekta elektroinstalaciia.

<b>1.</b>	<b>UKUPNO INSTALACIJA TOPLINSKE STANICE</b>				<b>27.495,00 €</b>
-----------	---	--	--	--	--------------------

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
---------	-------------	---------	----------	-------------	---------------

## 2. INSTALACIJA TOPLINSKE STANICE

- 2.01. Kotao na pelete.  
Standardna izvedba, sastoji se od:  
Kotlovsko tijelo izolirano, izrađeno od čeličnog lima kvalitete i dimenzija prema EN 10025, S235JRG2.  
Jednakovrijedna norma/tehnički propis koju nudi ponuditelj:
- 
- Pužni dozator goriva od dva puža s motornim pogonom.  
Sigurnosni izmjenjivač topline.  
Ventilator propuha s regulatorom broja okretaja i nadzorom broja okretaja za optimalno izgaranje.  
Stepenasta ložišna rešetka s reguliranim pomakom za optimalno izgaranje koja osigurava manju osjetljivost na promjenu kvalitete goriva automatsko čišćenje stepenika automatsko čišćenje stepenika pepela okretanjem.  
Automatski odvoz pepela iz ložišnog prostora kao i letećeg pepela u spremnike s prednje strane kotla.  
Stojeći izmjenjivač topline od preciznih kotlovskih cijevi s turbulatorima za optimalan prelaz topline i čišćenje izmjenjivačkih površina.  
Automatsko mehaničko čišćenje izmjenjivača topline (turbulatorima).  
Mehanizam za čišćenje kompletno smješten u podkostrukciji kotla, na hladnijem prolazu dimnih plinova.  
Iskorištenje zaostale topline.  
Dvozonsko ložište okruženo vodenim slojem, hlađeno vodom, obloženo industrijskom keramikom (siliciumkarbid) otpornom na temperature do 1650 °C, izvedenom u modularnim elementima.  
Osigurana varijabilna opskrba predgrijanim primarnim i sekundarnim zrakom.  
Međuspremnik goriva s infracrvenim senzorom za nadzor razine goriva.
- Višestruka zaštita od povrata plamena RSE zaštita od povrata plamena: oprugom pritisnuta klapna zatvara nepropusno na zrak međuspremnik goriva.  
Regulacijska: pri prelazu temperature od 70°C uključuje postrojenje i vrući materijal iz dozirnog kanala ubacuje u ložište.  
Termička: pri prelazu temperature od 95 °C termički ventil otvara dovod vode iz spremnika za gašenje u međuspremnik goriva.  
Automatsko paljenje ventilatorom vrućeg zraka.  
Upustvo za montažu i rukovanje.  
Integrirana mikroprocesorska upravljačka jedinica s ekranom uz mogućnost VNC nadzora i upravljanja sustavom grijanja - mikro mreža s 4 interna i do 30 eksternih modula (kruža grijanja i dr.).  
Uključeno u isporuku:  
Regulacija sagorijevanja.  
Upravljanje spremanjem topline.  
Upravljanje za podizanje temperature povrat.  
Upravljanje za ventil s motorom za brzo grijanje krugova kod pogona s akumulatorom topline.  
Regulacija lambda sonde (upravlja zrakom za izgaranje i dovodom goriva).  
Tehničke karakteristike:  
Dopušteni pogonski nadtak: 3 bar  
Max. dopuštena temperatura polaza: 95 °C  
Stupanj iskorištenja: iznad 91% (±2%) u nazivnom i djelomičnom opterećenju dokazano izvješćem o ispitivanju od europski priznatog laboratorija za ispitivanje ovog tipa postojenja.

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
	Emisija sitnih čestica i štetnih plinova: ispod propisom dopuštenih granicama. Snaga kotla 251,0 kW ( $\pm 2\%$ ).	kpl.	1	75.400,00 €	75.400,00 €
2.02.	Daljinski nadzor kotla putem Smart telefona PC ili tablet-PC. Rukovanje je jednako onomu na Touch-regulaciji izravno na kotlu. Tako se mogu svi parametri očitati u svako vrijeme ili bilo s kojeg mjesta i promijeniti većina bitnih parametara.	kom.	1	1.175,00 €	1.175,00 €
2.03.	Sustav za recirkulaciju dimnih plinova. Sastoji se od: - Regulacijske klapne s motorom - Temperaturnog osjetnika - Automatske regulacije količine recirkulacijskih dimnih plinova	kpl.	1	2.888,00 €	2.888,00 €
2.04.	Set za dizanje povratne temperature Motorni troputni miješajući ventil, DN65/90 Frekvencijska cirkulacijska crpka, priрубnička sa protupriрубnicama. Zahtijevane karakteristike: - frekventno regulirana crpka - volumen protoka - 8,0m <sup>3</sup> /h - dobavna visina - 11m	kpl.	1	5.476,00 €	5.476,00 €
2.05.	Termički sigurnosni ispust	kom.	1	132,00 €	132,00 €
2.06.	Modul za upravljanje miješajućeg kruga grijanja: - 2 ulaza za osjetnike PT1000: polaz i povrat - 1 ulaz za prostorni regulator - 3 relejna izlaza 230 VAC: crpka i miješajući ventil	kom.	1	340,00 €	340,00 €
2.07.	Modul za upravljanje pripremom tople vode: - 2 ulaza za osjetnike PT1000: Spremnik PTV-a i recirkulacija - 2 relejna izlaza 230 VAC: Spremnik PTV-a i recirkulacija	kom.	1	340,00 €	340,00 €
2.08.	Regulator propuha s EX-klapnom	kom.	1	561,00 €	561,00 €
2.09.	Automatska doprema peleta krutim pužem s preuzimanjem (400V). Stavka se sastoji od: - puž s tlačnim rasterećenjem i progresivnim korakom - motor s reduktorom (400V) - zatvoreni kanal (za dio u kotlovnici) Izvedba 220-350 kW	kpl.	1	8.229,00 €	8.229,00 €
2.10.	Usponski puž s odvojenim motorom. Sastoji se od puža, kanala dužina 0,6m i motora.	kom.	1	5.102,00 €	5.102,00 €
2.11.	Produžetak usponskog puža s odvojenim motorom. Sastoji se od puža i kanala.	kom.	1	1.004,00 €	1.004,00 €
2.12.	Nastavak za preuzimanje na RSE.	kom.	1	122,00 €	122,00 €
2.13.	Set za zvučnu izolaciju prodora puža kroz zid. Izrađen od materijala za apsorpciju zvuka.	kom.	1	196,00 €	196,00 €
2.14.	Spremnik ogrjevnne tople vode. Namjenjen je za sva postrojenja s vodom kao ogrjevnim medijem. Povećava zapreminu ogrjevnne vode, a time i ekonomičnost i životni vijek postrojenja, a također utječe i na smanjenje emisije štetnih plinova.				

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
	<p>Izmjenjivač i spremnik od kvalitetnog S235JR. Spremnik s vanjske strane ima osnovnu korozionu zaštitu. Spremnik ogrjevne tople vode izveden je sa svim potrebnim priključcima za polaz i povrat grijanja, spoj u baterije. Za prihvat osjetnika postoje čahure. Izolacija spremnik ogrjevne tople vode sastoji se od PU tvrde pjene debljine 100 mm i jednog omotača. Prirubnice za spremnik, DN80 Tehnički podaci: - sadržaj vode 3000 l (+/-5%) - debljina izolacije 100 mm (+/-2%)</p>	kom.	1	4.420,00 €	4.420,00 €
2.15.	<p>Dobava montažnog duplostijenog metalnog sustava dimnjaka s izolacijom, izvedenog od elemenata s unutarnjom cijevi iz nehrđajućeg čelika oznake 1.4404 (316L), specijalne superwool izolacije debljine 25mm - otporne na termičke šokove, te vanjske cijevi iz nehrđajućeg čelika oznake 1.4301 (304), te ostalih elemenata prema uputi proizvođača. Spoj dimnovodnih cijevi ima neprekidnu izolaciju (bez toplinskih mostova), omogućava termičke dilatacije, sadrži utor protiv kapilanog istjecanja (ili za silikonsko brtvilo) te obujmice za pričvršćivanje. Odvod kondenzata spojiti na kanalizacijski sustav preko sifona pri ugradnji. Primjenjuju se slijedeći propisi: - Tehnički propis za dimnjake u građevinama (NN 03/07) Jednakovrijedna norma/tehnički propis koju nudi ponuditelj:</p> <hr/> <p>- HRN EN 1443:2003 Dimnjaci – Opći zahtjevi (EN 1443:2003) Jednakovrijedna norma/tehnički propis koju nudi ponuditelj:</p> <hr/> <p>- HRN DIN 18160-1:2003 Dimnjaci – 1. dio: Projektiranje i izvedba (DIN 18160-1:2001) Jednakovrijedna norma/tehnički propis koju nudi ponuditelj:</p> <hr/> <p>- HRN EN 1856-1:2010 Dimnjaci -- Zahtjevi za metalne dimnjake -- 1. dio: Proizvodi sustava dimnjaka (EN 1856-1:2009) Jednakovrijedna norma/tehnički propis koju nudi ponuditelj:</p> <hr/> <p>- HRN EN 1856-2:2010 Dimnjaci -- Zahtjevi za metalne dimnjake -- 2. dio: Metalne cijevi i priključne dimnovodne cijevi (EN 1856-2:2009)" Jednakovrijedna norma/tehnički propis koju nudi ponuditelj:</p> <hr/> <p>Uključena sva dobava materijala, rad, pomoćna sredstva, pregradnje, transporti, utovari i istovari te sve drugo potrebno do gotovog proizvoda.</p> <p>Radovi će se izvoditi prema odobrenom glavnom projektu, pridržavajući se i primjenjujući važeće propise i norme spomenute u tehničkom opisu dimnjaka. Za rad i primijenjene materijale, obavezno je pridržavati se pravila struke.</p> <p>Date mjere obavezno provjeriti na gradilištu. Nadvišenje dimnjaka i vatrootpornost &gt; 90 min prema normi HRN DIN 18160-1. Jednakovrijedna norma/tehnički propis koju nudi ponuditelj:</p> <hr/> <p>Potrebno se pridržavati tehničkih uputa proizvođača. Tehničke karakteristike:</p>				

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
	Namjena: ložište na kruto, tekuće ili plinsko gorivo Svojstva: HRN EN 1856-1: T200 P1 W V2 L50050 O00 Jednakovrijedna norma/tehnički propis koju nudi ponuditelj:				
	Dimenzije: dimovodni otvor $\Phi 250\text{mm}$ , vanjska mjera $\Phi 300\text{mm}$ Komplet se sastoji od: Temeljna ploča sa konzolama, otvor za reviziju i čišćenje x2, priključak ložišta $45^\circ$ x1, završetak konus, cijevi za odvod kondenzata s izolacijom te sifon HL138 - ukupna visina 13,3m. Napomene: 1. Preporuka je da se prije ugradnje napravi detaljna izmjera na objektu te da se pozove predstavnik proizvođača. 2. Preporuka je da se dimnjak izvodi od strane ovlaštenog izvođača od strane proizvođača. 3. Visine priključaka predvidjeti prema nacrtu u sklopu strojarskog projekta - termotehničke instalacije i u dogovoru s izvođačem termotehničkih instalacija odnosno odabranih modela ložišta."	kpl.	1	5.330,00 €	5.330,00 €
2.16.	Dobava i ugradnja čelične dimovodne cijevi, namjenjena za odvod dimnih plinova kotla na pelete. Izrađene od čeličnog lima, debljine minimalno 2mm. - dimovodna cijev, $\Phi 25\text{cm}$ - 1m - dimovodna koljeno $90^\circ$ , $\Phi 25\text{cm}$	kom. kom.	6 2	89,00 € 89,00 €	534,00 € 178,00 €
2.17.	Žaluzina izrađena od aluminijskih profila. Pocinčana mrežica na stražnjoj strani. Ugradnja u zid vijcima. a) $1000 \times 660\text{mm}$ , $A_{ef} \geq 2235\text{cm}^2$	kom.	1	120,00 €	120,00 €
2.18.	Ventilacijska rešetka na vratima: - izrez vrata: $436 \times 76\text{ mm}$ (+/-5%) - vanjska veličina: $457 \times 92\text{ mm}$ (+/-5%)	kom.	4	40,00 €	160,00 €
2.19.	Dolazak područnog dimnjačara na objekt te provjera ispravnosti postojećeg dimovodnog sustava postojećeg kotla te izdavanje pozitivnog nalaza dimnjačara.	kom.	1	500,00 €	500,00 €
2.20.	Akumulacijski spremnik PTV-a, izrađen od čelika. Spremnik s vanjske strane ima osnovnu korozionu zaštitu. Spremnik potrošne tople vode izveden je sa svim potrebnim priključcima za polaz i povrat grijanja, pitke vode te recirkulacije. Za prihvat osjetnika postoje čahure. Izolacija spremnik ogrjevne tople vode sastoji se od PU tvrde pjene debljine 25mm. Tehnički podaci: - sadržaj vode 200 l (+/-5%) - debljina izolacije 25 mm (+/-2%) - u kompletu s el. grijačem snage 4kW	kom.	1	1.040,00 €	1.040,00 €
1.19.	Termostatski miješajući ventil za sanitarnu toplu vodu za kontrolu temperature vode sa cirkulacijskim vodom. Dimenzije: DN 25 (+/-2%) Razred tlaka: PN 10 (+/-2%) Radni tlak: Max. dinamički tlak: 500 kPa (+/-2%) Max. ulazni omjer tlaka (H/C ili C/H): 2:1 (+/-2%) Temperatura: Max. radna temperatura: $90^\circ\text{C}$ (+/-2%)				

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
	Min. $\Delta t$ između ulaza i izlaza: 10°C (+/-2%) Temperaturni raspon: Temperatura se može regulirati između 35-65°C (+/-2%)	kom.	1	900,00 €	900,00 €
2.21.	Filter i reducir tlaka na glavnom dovodu vodovodne vode u kotlovnici, dimenzije DN25 PN16.	kom.	2	100,00 €	200,00 €
2.22.	Sigurnosni ventil baždarenog na tlak otvaranja od 4 bar-a.	kom.	2	75,00 €	150,00 €
2.23.	Uređaj za precizno održavanje tlaka u zatvorenim sustavima grijanja i solarnim sustavima do 8 MW, te sustavima hlađenja do 13 MW. Za sustave prema EN 12828, EN 12976, ENV 12977, SWKI 93-1. Jednakovrijedna norma/tehnički propis koju nudi ponuditelj:				

Uređaj odlikuje visoka preciznost održavanja tlaka  $\pm 0,2$  bar, ciklonsko vakuumsko otplinjavanje u dubokom vakuumu do - 0.8 bar, kompaktna izvedba i visoki radni učin.

Napredni sustav upravljanja uređajem putem upravljačke ploče s 3,5 " TFT zaslonom u boji.

Mogućnost spajanje na BMS sustave putem Modbus-a, RS 485 protokola, ulazno/izlaznih signala kao i daljinsko upravljanje sustavom održavanja tlaka putem IMI web servera.

Nadzor sustava za nadopunjavanje vode s tri zaštite sustava od prekomjernog nadopunjavanja.

Mmeki start rada crpki s regulacijom brzine vrtnje crpki.

Opcija uređaja s jednom crpkom i jednim ili dva prestrujna ventila, te uređaj s dvije crpke i dva prestrujna ventila.

Priključni napon uređaja 230 V, 50 Hz, 16 A.

Priključna električna snaga uređaja ovisi o tipu uređaja, veličini i broju crpki unutar uređaja.

Klasa zaštite uređaja IP54.

Radno područje uređaja od 1 do 10 bar ovisno o tipu uređaja i snazi crpke.

Temperaturno područje od 0 do 90 °C.

Maksimalno dozvoljena temperatura okoline 40 °C.

Priključci uređaja 2xDN20 za prestrujne ventile, 1xDN15 sustav nadopune, 1xDN40 ekspanzijski vod.

Dodatak antifrizna do 50 %.

Uređaj radi u kompletu s primarnom ekspanzijskom posudom.

CE-testirano prema zahtjevima Europskih direktiva PED/DEP 97/23/EC, 2004/108/EC, 2006/95/EC.

Primarna ekspanzijska posuda s butilnim mjehom prema DIN 4807 T3 za zatvorene ekspanzijske module.

Posuda testirana prema Europskoj direktivi PED/DEP 2014/68/EU.

Materijal posude čelik, boje berilija s nogicama u podnožju za uspravnu montažu.

Mjerna nogica ugrađena na podnožje posude omogućava konstantno mjerenje količine vode u posudi.

Posuda osigurava endoskopsku kontrolu mjeha putem otvora na vrhu posude, odzraku butilnog mjeha na vrhu posude te ispust kondenzata na dnu posude.

Radno područje butilnog mjeha od +5 do +70 °C, posude od -10 do 120 °C.

Sadržaj mješavine glikola do 50%.

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
	<p>U sklopu posude isporučuje se i spojni set sa sigurnosnim ventilom 2 bar i isposnom slavinom.</p> <p>Garancija na posudu 5 godina</p> <p>Ekspanzijska posuda u obliku diska s butilnim mjehom prema DIN 4807 T3 za sustave grijanja, hlađenja i solara.</p> <p>Posuda testirana prema Europskoj direktivi PED/DEP 2014/68/EU.</p> <p>Materijal posude čelik, boje berilija.</p> <p>Posude do volumena 80 litara s nosačem za jednostavnu montažu na zid.</p> <p>Spoj na posudu s donje strane s priključkom DN20 putem servisnog ventila DLV.</p> <p>Radno područje butilnog mjeha od +5 do +70 °C, posude od -10 do 120 °C. Sadržaj mješavine glikola do 50%.</p> <p>Garancija na posudu 5 godina</p> <p>Tehničke karakteristike:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- protok medija : 21,5m<sup>3</sup>/h</li> <li>- volumen vode u sustavu : 18,0m<sup>3</sup></li> </ul> <p>Stavka sadrži:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uređaj za precizno održavanje tlaka u sustavu</li> <li>- ekspanzijska posuda 50 litara</li> <li>- ekspanzijska posuda 300 litara</li> <li>- servisni ventil</li> <li>- sigurnosna grupa s zaštitnikom povratnog toka</li> </ul>	kpl.	1	11.394,00 €	11.394,00 €
2.24.	<p>Visokoučinkoviti separator zraka i nečistoće industrijskog tipa s zavojnicom namjenjen za sustave grijanja, hlađenja i solare.</p> <p>Separatori izrađeni u skladu s normom PED 2014/68/EU.</p> <p>Materijal kućišta separatora čelik.</p> <p>Visokoučinkovitu separaciju mikro mjehurića i čestica nečistoće osigurava zavojnica, ugradnjom magnetnog uložka povećava se efikasnost separacije magnetnih čestica.</p> <p>Separatori imaju i funkciju inicijalnog odzračivanja sustava.</p> <p>Medij neagresivne tekućine i mješavine vode i glikola do 50%.</p> <p>Radno područje temperature od -10 °C do + 110/160 °C. Nazivni tlak PN 10/16.</p> <p>Prirubnički spoj separatora prema EN 1092-1.</p> <p>Jednakovrijedna norma/tehnički propis koju nudi ponuditelj:</p> <hr/> <p>Dimenzija i količina: DN80</p>	kom.	1	2.340,00 €	2.340,00 €
2.25.	<p>Ekspanzijska posuda valjkastog oblika s butilnim mjehom prema DIN 4807 T3 za sustave grijanja, hlađenja i solara.</p> <p>Posuda testirana prema Europskoj direktivi PED/DEP 2014/68/EU.</p> <p>Materijal posude čelik, boje berilija.</p> <p>Posude do volumena 80 litara s nosačem za jednostavnu montažu na zid.</p> <p>Spoj na posudu s donje strane s priključkom DN20 putem servisnog ventila DLV.</p> <p>Radno područje butilnog mjeha od +5 do +70 °C (±2%), posude od -10 do 120 °C (±2%). Garancija na posudu 5 godina.</p> <p>Stavka sadrži:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ekspanzijska posuda 50 litara (±2%)</li> </ul> <p>Jednakovrijedna norma/propis/regulativa koju nudi ponuditelj:</p>	kpl.	1	280,00 €	280,00 €

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
2.26.	<p>Ventili za hidrauličko balansiranje izrađen iz ametal legure otporne na starenje i odčinčavanje.</p> <p>Ventili sa proporcionalnom karakteristikom prigušenja, mjernim priključcima za instrument za podešavanje protoka.</p> <p>Opremljeni ručnim kolom sa numeričkom digitalnom skalom od 0.0 do 4.0 (+/-2%) za predpodešavanje i mogućnosti blokiranja podešenog položaja(, sa priključkom za ispušt vode ili signalni vod).</p> <p>Radno područje ventila od -20 do 120/150 °C (+/-2%) i tlačni razred PN 25 (+/-2%).</p> <p>Stavka obvezno uključuje jednokratno podešavanje protoka pomoću originalnog mjernog instrumenta i izradu zapisnika o postignutim protocima.</p> <p>Ventili su sa navojnim priključkom.</p>				
	a) DN15	kom.	1	93,00 €	93,00 €
	b) DN32	kom.	1	149,00 €	149,00 €
	c) DN40	kom.	1	169,00 €	169,00 €
	d) DN50	kom.	1	200,00 €	200,00 €
2.27.	<p>Ventili za hidrauličko balansiranje izrađen iz ametal legure otporne na starenje i odčinčavanje.</p> <p>Ventili sa proporcionalnom karakteristikom prigušenja, mjernim priključcima za instrument za podešavanje protoka.</p> <p>Opremljeni ručnim kolom sa numeričkom digitalnom skalom od 0.0 do 5.0 (+/-2%) za predpodešavanje i mogućnosti blokiranja podešenog položaja(, sa priključkom za ispušt vode ili signalni vod).</p> <p>Radno područje ventila od -20 do 120/150 °C (+/-2%) i tlačni razred PN 16/25 (+/-2%).</p> <p>Stavka obvezno uključuje jednokratno podešavanje protoka pomoću originalnog mjernog instrumenta i izradu zapisnika o postignutim protocima.</p> <p>Ventili su sa navojnim priključkom.</p>				
	a) DN65	kom.	1	503,00 €	503,00 €
	b) DN80	kom.	1	948,00 €	948,00 €
2.28.	<p>Stacionarni podni uređaj za demineralizaciju, punjenje i pripremu vode u sustavima grijanja i hlađenja.</p> <p>S integriranim mjernim računalom. Ne zahtijeva napajanje. Prikladno za povezivanje s automatskim sustavom nadopune.</p> <p>Glavna primjena: Punjenje i nadopuna vode za sustave grijanja i hlađenja. Isporuka uređaja ne sadrži punjenje ionskom smolom.</p> <p>Tehničke karakteristike</p> <p>Kapacitet 2 000 Ltr. pri 20 °dH. (+/-2%)</p> <p>Protok 20 Ltr./min. (+/-2%)</p> <p>Max. temperatura 60 °C. (+/-2%)</p> <p>Max. tlak 4,5 bar. (+/-2%)</p>				
		kom.	1	3.300,00 €	3.300,00 €
2.29.	<p>Punjenje za stacionarni uređaj za demineralizaciju 2 x12,5 kg.</p> <p>Kapacitet 2 000 litara pri 20°dH. (+/-2%)</p>				
		kom.	7	364,00 €	2.548,00 €
2.30.	<p>Kombinirani kotlovski sabrinik/razdjelnik.</p> <p>Zahtijevane karakteristike:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- u kompletu s izolacijom i nosačima</li> <li>- medij: voda 80-60°C</li> <li>- protok: ~21,50 m³/h (+/-2%)</li> </ul> <p>Broj i vrsta priključaka:</p> <p>2 x DN80 - PN16 (prirubnički, priključni spoj)</p> <p>2 x DN15 (navojni)</p>				

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
	2 × DN40 (navojni) 2 × DN50 - PN16 (prirubnički) 2 × DN65 - PN16 (prirubnički) 2 × DN65 - PN16 (prirubnički)	kom.	1	1.950,00 €	1.950,00 €
2.31.	<p>Visokoučinkovita inline pumpa s mokrim rotorom, s EC motorom i elektroničkim prilagođavanjem snage. Primjenjivo za ogrjevnu vodu, hladnu vodu i mješavine vode/glikola. Indeks energetske učinkovitosti (EEI) je prema tipu pumpe između <math>\leq 0,17</math> i <math>\leq 0,19</math>.</p> <p>Vrste regulacije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stalno automatsko prilagođavanje snage potrebama postrojenja bez određene zadane vrijednosti (tvornička postavka). Ušteda struje do 20 % prema vrsti regulacije dp-v.</li> <li>- Stalna temperatura (T-const.)</li> <li>- Stalna diferencijalna temperatura (dT-const.)</li> <li>- Prilagođena optimizacija količine protoka dovodne pumpe putem umrežavanja i komunikacije s više pumpi (Multi-Flow Adaptation).</li> <li>- Stalna količina protoka (Q-const.)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulacija diferencijalnog tlaka dp-c na udaljenoj točki u mreži cijevi (regulacija slabe točke)</li> <li>- Stalni diferencijalni tlak (dp-c)</li> <li>- Varijabilni diferencijalni tlak (dp-v) s opcijom nominalne pogonske točke</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stalan broj okretaja (n-const.)</li> <li>- Korisnički definirana PID regulacija</li> </ul> <p>Funkcije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bilježenje količine topline (moguće s dodatnim senzorom temperature medija ili analognim senzorima temperature, npr. 2x PT1000)</li> <li>- Bilježenje količine hladnoće (moguće s dodatnim senzorom temperature medija ili analognim senzorima temperature, npr. 2x PT1000)</li> <li>- Automatsko isključenje pumpe pri prepoznavanju nultog protoka (No-Flow Stop)</li> <li>- Prebacivanje između pogona za grijanje i hlađenje (automatski, eksterno ili ručno) (automatski, moguće s dodatnim senzorom temperature medija)</li> <li>- Podesivo ograničenje količine protoka pomoću funkcije Q-Limit (Qmin. i Qmaks.)</li> <li>- Vrsta rada s dvostrukim pumpama: Paralelni pogon s optimiranim stupnjem iskorištenja za dp-c i dp-v, glavni/rezervni pogon</li> <li>- Pohranjivanje i ponovno uspostavljanje konfiguriranih postavki pumpe (3 točke oporavka)</li> <li>- Prikaz dojava smetnje/upozorenja u tekstu uključujući preporuku za oporavak</li> <li>- Funkcija odzračivanja za automatsko odzračivanje prostora rotora</li> <li>- Automatski rad sa sniženim intenzitetom (moguće s dodatnim senzorom temperature medija ili analognim senzorom temperature, npr.</li> <li>- Automatska funkcija deblokiranja i integrirana potpuna zaštita motora</li> <li>- Prepoznavanje rada na suho</li> </ul> <p>Prikaz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrsta regulacije</li> <li>- Zadana vrijednost</li> <li>- Količina protoka</li> <li>- temperatura (moguće s dodatnim senzorom temperature medija)</li> <li>- Potrošnja struje</li> <li>- Električna potrošnja</li> </ul>				

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
	<p>- Aktivni utjecaji (npr. STOP, No-Flow Stop)</p> <p>Opseg isporuke:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pumpa</li> <li>- priključni spoj na električnu energiju</li> <li>- 2 x kabelska uvodnica M16 x 1,5</li> <li>- 2x brtve</li> <li>- obloga toplinske izolacije</li> <li>- upute za ugradnju i uporabu</li> </ul> <p>Pogonski podatci:</p> <p>Medij: Voda 100 %</p> <p>Temperatura medija: 80,00 °C</p> <p>Količina protoka: 10,75 m<sup>3</sup>/h (+/-2%)</p> <p>Visina dobave: 4,08 m (+/-2%)</p> <p>temperatura medija: -10...90 °C (+/-2%)</p> <p>temperatura okoline: -10...40 °C (+/-2%)</p> <p>Maksimalni radni tlak: 10 bar (+/-2%)</p> <p>Minimalna visina dotoka pri 50 °C: 3 m (+/-2%)</p> <p>Minimalna visina dotoka pri 95 °C: 10 m (+/-2%)</p> <p>Minimalna visina dotoka pri 110 °C: 16 m (+/-2%)</p>	kom.	2	2.076,00 €	4.152,00 €
2.32.	<p>Visokoučinkovita pumpa, elektronički regulirana.</p> <p>Optočna pumpa s mokrim rotorom koju nije potrebno održavati, s vijčanim priključkom, sinkronim motorom postojanim na struju blokiranja prema ECM tehnologiji i integriranom elektroničkom regulacijom učina za kontinuiranu regulaciju diferencijalnog tlaka.</p> <p>Mogućnost primjene u svim instalacijama grijanja i klima uređajima.</p> <p>Modus regulacije može se odabrati prema primjeni radijatorskog/podnog grijanja.</p> <p>Serijski s:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrstama regulacije koje se mogu prethodno odabrati za optimalno prilagođavanje opterećenja: Konstantan diferencijalni tlak (<math>\Delta p-c</math>), varijabilan diferencijalni tlak (<math>\Delta p-v</math>), konstantan broj okretaja (3 regulacijske krivulje)</li> <li>- Integriranom zaštitom motora</li> <li>- LED prikaz za namještanje zadane vrijednosti, prikaz tekuće potrošnje u vatima i aktualnih protoka u m<sup>3</sup>/h</li> <li>- Automatsko deblokiranje</li> <li>- Ručna funkcija odzračivanja za odzračivanje prostora rotora</li> <li>- Ručno ponovno pokretanje</li> </ul> <p>Pogonski podatci</p> <p>Medij: Voda 100 %</p> <p>Temperatura medija: 80,00 °C</p> <p>Količina protoka: 0,17 m<sup>3</sup>/h (+/-2%)</p> <p>Visina dobave: 3,06 m (+/-2%)</p> <p>temperatura medija: -10...95 °C (+/-2%)</p> <p>temperatura okoline: -10...40 °C (+/-2%)</p> <p>Maksimalni radni tlak: 10 bar (+/-2%)</p> <p>Minimalna visina dotoka pri 50 °C: 0,5 m (+/-2%)</p> <p>Minimalna visina dotoka pri 95 °C: 3 m (+/-2%)</p> <p>Minimalna visina dotoka pri 110 °C: 10 m (+/-2%)</p>	kom.	1	288,00 €	288,00 €
2.33.	<p>Visokoučinkovita pumpa elektronički regulirana, optočna pumpa s mokrim, sinkroni motor prema ECM tehnologiji i integrirana elektronička regulacija učina za kontinuiranu regulaciju diferencijalnog tlaka.</p> <p>Mogućnost primjene u svim instalacijama grijanja, ventilacije i klima uređajima.</p> <p>Serijski s:</p>				

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
	<p>- Vrsta regulacije koje se mogu prethodno odabrati za optimalno prilagođavanje opterećenja: <math>\Delta p</math>-c (diferencijalni tlak konstantan), <math>\Delta p</math>-v (diferencijalni tlak varijabilan)</p> <p>- 3 stupnja broja okretaja (n = konstantan)</p> <p>- LE diode za prikaz namještanja zadane vrijednosti i za prikaz dojava pogreške</p> <p>- Električni priključak pomoću utikača</p> <p>- Lampica smetnje i kontakt za skupnu dojavu smetnje</p> <p>Kod pumpi s prirubnicom - izvedbe s prirubnicom:</p> <p>- Standardna izvedba za pumpe DN 32 do DN 65: Kombinirana prirubnica PN 6/10 (prirubnica PN 16 prema normi EN 1092-2) za protuprirubnice PN 6 i PN 16</p> <p>- Standardna izvedba za pumpe DN 80 / DN 100: Prirubnica PN 6 (dimenzionirana za PN 16 prema normi EN 1092-2) za protuprirubnicu PN 6</p> <p>Pogonski podatci Medij: Voda 100 % Temperatura medija: 80,00 °C Količina protoka: 2,40 m<sup>3</sup>/h (+/-2%) Visina dobave: 6,13 m (+/-2%) temperatura medija: -20...110 °C (+/-2%) temperatura okoline: -20...40 °C (+/-2%) Maksimalni radni tlak: 10 bar (+/-2%) Minimalna visina dotoka pri 50 °C: 3 m (+/-2%) Minimalna visina dotoka pri 95 °C: 10 m (+/-2%) Minimalna visina dotoka pri 110 °C: 16 m (+/-2%)</p>	kom.	1	886,00 €	886,00 €
	<p>Pogonski podatci Medij: Voda 100 % Temperatura medija: 80,00 °C Količina protoka: 3,63 m<sup>3</sup>/h (+/-2%) Visina dobave: 6,13 m (+/-2%) temperatura medija: -20...110 °C (+/-2%) temperatura okoline: -20...40 °C (+/-2%) Maksimalni radni tlak: 10 bar (+/-2%) Minimalna visina dotoka pri 50 °C: 3 m (+/-2%) Minimalna visina dotoka pri 95 °C: 10 m (+/-2%) Minimalna visina dotoka pri 110 °C: 16 m (+/-2%)</p>	kom.	1	886,00 €	886,00 €
	<p>Pogonski podatci Medij: Voda 100 % Temperatura medija: 80,00 °C Količina protoka: 5,16 m<sup>3</sup>/h (+/-2%) Visina dobave: 10,21 m (+/-2%) temperatura medija: -20...110 °C (+/-2%) temperatura okoline: -20...40 °C (+/-2%) Maksimalni radni tlak: 10 bar (+/-2%) Minimalna visina dotoka pri 50 °C: 5 m (+/-2%) Minimalna visina dotoka pri 95 °C: 12 m (+/-2%) Minimalna visina dotoka pri 110 °C: 18 m (+/-2%)</p>	kom.	1	1.860,00 €	1.860,00 €

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
2.34.	<p>Optočna pumpa prikladna samo za pitku vodu. Optočna pumpa za potrošnu vodu (izvedba s mokrim rotorom) bez potrebe za održavanjem s vijčanim priključkom, sinkronim motorom postojanim na struju blokiranja prema ECM tehnologiji i integriranom elektroničkom regulacijom učina za kontinuiranu regulaciju diferencijalnoa tlaka. Primjenjiva za sve sustave potrošne vode (+2 do +95 °C). Serijski s: - Vrstama regulacije koje se mogu prethodno odabrati za optimalno prilagođavanje opterećenja: - <math>\Delta p</math>-c za konstantni diferencijalni tlak - Stalni broj okretaja (3 fiksna stupnja broja okretaja) - Konstantan broj okretaja (kontinuirano podešavanje) - LED prikaz za namještanje zadane vrijednosti, prikaz tekuće potrošnje u vatima i protoka u m<sup>3</sup>/h - Integriranom zaštitom motora - Automatsko deblokiranje - Ručna funkcija odzračivanja za odzračivanje prostora rotora - Ručno ponovno pokretanje - Kućište pumpe od plemenitog čelika - Brzi električni priključak - Obloga toplinske izolacije Pogonski podatci Medij: Voda 100 %</p> <p>Temperatura medija: 55,00 °C Količina protoka: Visina dobave: 1m (+/-2%) temperatura medija: 2...95 °C (+/-2%) temperatura okoline: -10...40 °C (+/-2%) Maksimalni radni tlak: 10 bar (+/-2%)</p>	kom.	1	417,00 €	417,00 €
2.35.	<p>Kuglasta navojna slavine za vodu, NP16, dobiti holendere i brtve, dimenzije:</p>				
	a)DN15	kom.	13	9,10 €	118,30 €
	b)DN40	kom.	4	19,00 €	76,00 €
2.36.	<p>Kuglasta priрубnička slavina za vodu NP16, u kompletu s protupriрубnicama, brtvama i vijcima, dimenzije:</p>				
	a)DN50	kom.	4	66,00 €	264,00 €
	b)DN65	kom.	13	82,00 €	1.066,00 €
	c)DN80	kom.	3	105,00 €	315,00 €
2.37.	<p>Hvatač nečistoće, navojni, NP16, dimenzije:</p>				
	a)DN15	kom.	2	4,42 €	8,84 €
	b)DN40	kom.	1	15,20 €	15,20 €
2.38.	<p>Hvatač nečistoće, priрубnički, NP16, u kompletu s protupriрубnicama, brtvama i vijcima, dimenzije:</p>				
	a)DN50	kom.	1	62,00 €	62,00 €
	b)DN65	kom.	1	78,00 €	78,00 €
2.39.	<p>Navojni nepovratni ventil s oprugom za ugradnju u bilo kojem položaju, navojni, dobiti brtve i vijke, dimenzije:</p>				
	a)DN15	kom.	6	7,15 €	42,90 €
	b)DN40	kom.	1	22,95 €	22,95 €

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
2.40.	Nepovratni ventil s oprugom za ugradnju u bilo kojem položaju, za toplu vodu, s protuprirubnicama brtvama i vijcima, dimenzije:				
	a)DN50	kom.	1	60,00 €	60,00 €
	b)DN65	kom.	3	75,00 €	225,00 €
2.41.	Gumeni kompenzator vibracija, navojni, dimenzije:				
	a)DN15	kom.	4	10,00 €	40,00 €
	b)DN40	kom.	2	20,00 €	40,00 €
	c)DN50	kom.	2	70,00 €	140,00 €
	d)DN65	kom.	6	85,00 €	510,00 €
2.42.	Ispusna slavina, navojna, NP16, dimenzije:				
	a)DN15	kom.	12	6,50 €	78,00 €
2.43.	Okrugli manometar, Ø80, mjernog područja:				
	a)0 ÷ 6 bar	kom.	11	10,00 €	110,00 €
2.44.	Okrugli bimetalni termometar Ø80, s pipalom odozda, mjernog područja:				
	0 ÷ 60 °C	kom.	8	13,00 €	104,00 €
2.45.	Dobava i ugradnja odzračne posude iz cijevi volumena 3 l kompet s cijevi DN15 (L=3 m), kuglastom slavinom R15 i manometrom. Sve oličeno temeljnom bojom i izolirano izolacijom s parnom branom debljine 19 mm u plaštu od aluminijskoq lima.	kpl.	6	20,00 €	120,00 €
2.46.	Visoko učinkoviti automatski odzračni ventil za sustave grijanja, hlađenja i solara sa zaštitom od kapanja i curenja. Velika komora odzračnog ventila osigurava stabilan rad plovka i uravnotežen protok. Perforirana rešetka u separator ne dozvoljava nekontrolirani ulaz vode i prljavštine u komoru čak ni pri velikim tlakovima. Tijelo ventila izrađeno od mesinga, brtve od EPDM, plovak od plastike. Područje rada odzračnog ventila od -10 do +110/160 °C. Nazivni tlak PN 10. Medij sustava voda ili mješavine vode i glikola do 50%. Dimenzija i količina:				
	DN15	kom.	6	32,00 €	192,00 €
2.47.	Sabirnik odzračnih vodova za prihvat vode kod odzračivanja, s odvodom i sifonom za spoj na kanalizaciju, izrađena iz polucijevi Ø50 dužine 0,4m.	kom.	1	40,00 €	40,00 €
2.48.	Dobava i ugradnja čeličnih bešavnih cijevi prema DIN 2448, kvalitete ili jednakovrijedno, u kompletu s cijevnim lukovima i ostalim fazonskim komadima, dimenzije:				
	a)DN15	m	8	6,60 €	52,80 €
	b)DN40	m	8	11,70 €	93,60 €
	c)DN50	m	8	16,25 €	130,00 €
	d)DN65	m	24	22,40 €	537,60 €
	e)DN80	m	10	32,30 €	323,00 €
	Jednakovrijedna norma/propis/regulativa koju nudi ponuditelj:				

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
2.49.	Dobava i ugradnja hamburških cijevnih lukova 90° izrađeni iz čeličnih bešavnih cijevi, prema DIN 260 ili jednakovrijedno kvalitete St 35.8, dimenzije:				
	a)DN15	kom.	8	2,60 €	20,80 €
	b)DN40	kom.	4	3,20 €	12,80 €
	c)DN50	kom.	4	4,25 €	17,00 €
	d)DN65	kom.	12	5,30 €	63,60 €
	e)DN80	kom.	8	7,20 €	57,60 €
	Jednakovrijedna norma/propis/regulativa koju nudi ponuditelj:				
2.50.	Dobava i ugradnja izolacije <b>hladne i tople vode sa izolacijom minimalne debljine 1/3 promjera cijevi</b> s parnom branom koja ima zatvorene ćelije s otporom difuziji vodene pare $\mu \geq 10.000$ , koja pri izgaranju ne stvara otrovni plin i samougasiva je, klase B1 prema HRN DIN 4102 ili jednakovrijedno. Komplet s potrebnim materijalom za montažu (originalno ljepilo, samoljepive trake i sl.).				
	a)DN15	m	8	1,20 €	9,60 €
	b)DN40	m	8	3,40 €	27,20 €
	c)DN50	m	8	5,00 €	40,00 €
	d)DN65	m	24	6,40 €	153,60 €
	e)DN80	m	10	8,20 €	82,00 €
	f) izolacijske ploče, debljina 19mm	m <sup>2</sup>	6	0,00 €	0,00 €
	Jednakovrijedna norma/propis/regulativa koju nudi ponuditelj:				
2.51.	Izolacija prethodno izoliranih cijevi u 50 mm kamene vune u oblozi od Al-lima debljine 0,8 mm.	m <sup>2</sup>	8	30,00 €	240,00 €
2.52.	Ličenje cijevi temeljnom antikoroziivnom bojom u dva premaza različite nijanse uz predhodno mehaničko čišćenje od hrđe.	m <sup>2</sup>	4	13,00 €	52,00 €
2.53.	Ličenje temeljnom antikoroziivnom bojom u dva premaza različite nijanse uz predhodno mehaničko čišćenje od hrđe dijela instalacije koji se ne izolira, kao što su čvrste i klizne točke, nosači, oslonci, konzole i armatura.	m <sup>2</sup>	1	13,00 €	13,00 €
2.54.	Dobava i ugradnja oslonca, konzola, nosača i objumica za oslanjanje i vođenje cjevovoda.	kg	6	3,00 €	18,00 €
2.55.	Troškovi auto-dizalice za smještanje specificirane opreme na lokaciju.	kom.	1	2.000,00 €	2.000,00 €
2.56.	Protupožarni S-6 mobilni aparat sa suhim prahom.	kom.	1	300,00 €	300,00 €
2.57.	Ispitivanje cjevovoda na nepropusnost što uključuje tlačnu probu (35 bar u trajanju od 48 sati), te vakuumiranje sustava.	kpl.	1	1.000,00 €	1.000,00 €
2.58.	Fino podešavanje, regulacija i balansiranje sustava. Troškovi pogonske energije nisu uključeni.	kpl.	1	1.000,00 €	1.000,00 €
2.59.	Prikupljanje i ishođenje svih potrebnih izvjava o sukladnosti opreme i atesta od ovlaštenih kuća, potrebnih pri tehničkom pregledu objekta.	kom.	1	300,00 €	300,00 €
2.60.	Snimak izvedenog stanja.	kom.	1	300,00 €	300,00 €

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
2.61.	Pisane upute za održavanje i rukovanje u dva primjerka i funkcionalna shema za postavu na zid, te obuka korisnika.	kom.	1	300,00 €	300,00 €
2.62.	Odvoz otpadnog materijala nastalog demontažom na gradski otpad i čišćenje gradilišta.	kpl.	1	300,00 €	300,00 €
<b>2.</b>	<b>UKUPNO INSTALACIJA TOPLINSKE STANICE</b>				<b>158.032,39 €</b>

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
<b>3. INSTALACIJA GRIJANJA</b>					
<b>RADIJATORSKO GRIJANJE</b>					
3.01.	Čelični pločasti radiator sa odzračnim pipcem i ukrasnim čepom, uključivo sav ovesni i pričvrtni pribor, minimalnog učina (pri temperaturnom režimu 80/60°C, ΔT=20) i količina:				
	61/600/400mm - 391W (+/-2%)	kom.	3	68,00 €	204,00 €
	61/600/400mm - 371W (+/-2%)	kom.	4	68,00 €	272,00 €
	61/600/520mm - 508W (+/-2%)	kom.	3	72,00 €	216,00 €
	61/600/520mm - 482W (+/-2%)	kom.	1	72,00 €	72,00 €
	61/600/600mm - 586W (+/-2%)	kom.	1	78,00 €	78,00 €
	61/600/1200mm - 1172W (+/-2%)	kom.	1	136,00 €	136,00 €
	80/300/600mm - 496W (+/-2%)	kom.	1	65,00 €	65,00 €
	80/300/2000mm - 2160W (+/-2%)	kom.	3	215,00 €	645,00 €
	80/600/520mm - 696W (+/-2%)	kom.	2	86,00 €	172,00 €
	80/600/600mm - 803W (+/-2%)	kom.	4	107,00 €	428,00 €
	80/600/600mm - 847W (+/-2%)	kom.	2	107,00 €	214,00 €
	80/600/720mm - 964W (+/-2%)	kom.	3	122,00 €	366,00 €
	80/600/800mm - 1071W (+/-2%)	kom.	1	130,00 €	130,00 €
	80/600/1000mm - 1339W (+/-2%)	kom.	1	151,00 €	151,00 €
	80/600/1120mm - 1500W (+/-2%)	kom.	6	163,00 €	978,00 €
	80/600/1200mm - 1607W (+/-2%)	kom.	31	172,00 €	5.332,00 €
	80/600/1400mm - 1875W (+/-2%)	kom.	3	194,00 €	582,00 €
	80/600/1600mm - 2142W (+/-2%)	kom.	4	218,00 €	872,00 €
	80/600/2000mm - 2410W (+/-2%)	kom.	7	261,00 €	1.827,00 €
	105/600/1120mm - 2710W (+/-2%)	kom.	2	287,00 €	574,00 €
	105/600/1320mm - 2230W (+/-2%)	kom.	3	247,00 €	741,00 €
	105/600/1400mm - 2365W (+/-2%)	kom.	2	256,00 €	512,00 €
	105/600/1600mm - 2854W (+/-2%)	kom.	1	300,00 €	300,00 €
	105/600/1800mm - 3041W (+/-2%)	kom.	2	325,00 €	650,00 €
3.02.	Dobava i ugradnja radijatorskih termostatskih ventila DN15, namjenjeni za upotrebu u sustavima grijanja s dvije cijevi.	kom.	91	13,00 €	1.183,00 €
3.03.	Dobava i ugradnja termostatske glave u za termostatski ventil radijatora.	kom.	91	13,00 €	1.183,00 €
3.04.	Dobava i ugradnja radijatorske ispusne slavine 1/2", PVC.	kom.	91	1,20 €	109,20 €
3.05.	Dobava i ugradnja automatskog odzračnog ventila .	kom.	48	1,20 €	57,60 €
<b>CIJEVNI RAZVOD</b>					
3.06.	Dobava i ugradnja bakrenog cjevovoda prema EN1057 ili jednakovrijedno. U kompletu sa fazonskim komadima, MS prelazima, brtvenim i ovesnim materijalom sljedećih dimenzija i količina:				
	a)Ø18x1,0	m	3140	8,90 €	27.946,00 €
	b)Ø22x1,0	m	267	11,70 €	3.123,90 €
	c)Ø28x1,0	m	82	14,30 €	1.172,60 €
	d)Ø35x1,5	m	27	20,00 €	540,00 €
	e)Ø42x1,5	m	130	26,00 €	3.380,00 €
	Jednakovrijedna norma/propis/regulativa koju nudi ponuditelj:				

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
3.07.	Dobava i ugradnja čeličnih bešavnih cijevi prema DIN 2448, kvalitete ili jednakovrijedno, u kompletu s cijevnim lukovima i ostalim fazonskim komadima, dimenzije: a)DN50 b)DN65 Jednakovrijedna norma/propis/regulativa koju nudi ponuditelj:	m	10	16,25 €	162,50 €
		m	36	22,40 €	806,40 €
3.08.	Dobava i ugradnja hamburških cijevnih lukova 90° izrađeni iz čeličnih bešavnih cijevi, prema DIN 260 ili jednakovrijedno kvalitete St 35.8, dimenzije: a)DN50 b)DN65 Jednakovrijedna norma/propis/regulativa koju nudi ponuditelj:	kom.	4	4,25 €	17,00 €
		kom.	12	5,30 €	63,60 €
3.09.	Dobava i ugradnja izolacije <b>tople vode sa izolacijom minimalne debljine 1/3 promjera cijevi</b> s parnom branom koja ima zatvorene ćelije s otporom difuziji vodene pare $\mu \geq 10.000$ , koja pri izgaranju ne stvara otrovni plin i samougasiva je, klase B1 prema HRN DIN 410 ili Komplet s potrebnim materijalom za montažu (originalno ljepilo, samoljepive trake i sl.). a)Ø18 b)Ø22 c)Ø28 d)Ø35 e)Ø42 f)DN50 g)DN65 i) izolacijske ploče, debljina 13mm Jednakovrijedna norma/propis/regulativa koju nudi ponuditelj:	m	3140	1,20 €	3.768,00 €
		m	267	1,60 €	427,20 €
		m	82	2,00 €	164,00 €
		m	27	2,60 €	70,20 €
		m	130	3,40 €	442,00 €
		m	10	5,00 €	50,00 €
		m <sup>2</sup>	36	6,40 €	230,40 €
		m <sup>2</sup>	370	11,70 €	4.329,00 €
3.10.	Dobava i ugradnja dodatne izolacije cijevi <b>tople vode</b> , u evakuacijskim putevima, izolacijom od kamene vune s okomito orijentiranim vlaknima, jednostrano kaširana aluminijskom folijom, koja služi kao površinska zaštita i parna brana (važno je pravilno izvesti spojeve između blazina samoljepljivom aluminijskom folijom), klase reakcije na požar A1 prema HRN EN1350 ili jednakovrijedno, toplinske prodljivosti minimalno $\lambda_{m(10^{\circ}\text{C})} \leq 0,035\text{W/mK}$ , te nazivne gustoće minimalno 85 kg/m <sup>3</sup> . Komplet s potrebnim materijalom za montažu. Dimenzija unutarnjeg promjera izolacije i količina : a)minimalno Ø44 b)minimalno Ø48 c)minimalno Ø68 d)minimalno Ø102,1 e) izolacijske ploče, debljina 40mm Jednakovrijedna norma/propis/regulativa koju nudi ponuditelj:	m	68	3,20 €	217,60 €
		m	29	4,00 €	116,00 €
		m	12	10,00 €	120,00 €
		m	24	12,80 €	307,20 €
		m <sup>2</sup>	13	19,30 €	250,90 €
3.11.	Ličenje cijevi temeljnom antikorozivnom bojom u dva premaza različite nijanse uz predhodno mehaničko čišćenje od hrđe.	m <sup>2</sup>	325	13,00 €	4.225,00 €

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
3.12.	Ličenje temeljnom antikorozivnom bojom u dva premaza različite nijanse uz predhodno mehaničko čišćenje od hrđe dijela instalacije koji se ne izolira, kao što su čvrste i klizne točke, nosači, oslonci, konzole i armatura.	m <sup>2</sup>	40	13,00 €	520,00 €
3.13.	Dobava i ugradnja oslonca, konzola, nosača i obujmica za oslanjanje i vođenje cjevovoda.	kg	370	3,00 €	1.110,00 €
3.14.	Brtvljenje prodora negorive cijevi kroz gipskartonske betonske i zidane zidove i stropove koji su PP granica. Brtvljenje se sastoji od ispune međuprostora kamenom vunom klase HRN DIN 4102-A ili jednakovrijedna, talište > minimalno 1000°C, te obostranim zatvaranjem čela kamene vune elastičnom, vatrozaštitnom brtvenom masom. Stavka sadrži izradu elaborata.				
	a)Ø28x1,5	m	2	120,00 €	240,00 €
	b)Ø42x1,5	m	4	180,00 €	720,00 €
	c)DN65	m	4	260,00 €	1.040,00 €
3.15.	Prikupljanje i ishođenje svih potrebnih izvjava o sukladnosti opreme i atesta od ovlaštenih kuća, potrebnih pri tehničkom pregledu objekta.	kpl.	1	300,00 €	300,00 €
3.16.	Ispitivanje cjevovoda na nepropusnost što uključuje tlačnu probu (35 bar u trajanju od 48 sati), te vakuumiranje sustava.	kpl.	1	1.000,00 €	1.000,00 €
3.17.	Fino podešavanje, regulacija i balansiranje sustava. Troškovi pogonske energije nisu uključeni.	kpl.	1	1.000,00 €	1.000,00 €
3.18.	Snimak izvedenog stanja.	kpl.	1	300,00 €	300,00 €
3.19.	Pisane upute za održavanje i rukovanje u dva primjerka i funkcionalna shema za postavu na zid, te obuka korisnika.	kpl.	1	300,00 €	300,00 €
3.20.	Odvoz otpadnog materijala nastalog demontažom na gradski otpad i čišćenje gradilišta.	kpl.	1	500,00 €	500,00 €
<b>3.</b>	<b>UKUPNO INSTALACIJA GRIJANJA</b>				<b>77.009,30 €</b>

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
---------	-------------	---------	----------	-------------	---------------

#### 4. INSTALACIJA HLAĐENJA

##### VRV / VRV / VRT SUSTAV

VRV/VRT/VRF (variable refrigerant volume / temperature / flow) vanjska jedinica u izvedbi aerotermalne toplinske pumpe sa ugrađenim hermetičkim kompresorima i izmjenjivačem.  
Vanjska jedinica VRV/VRT/VRF sustava u izvedbi toplinske pumpe sastavljena iz jednog modula, namijenjena za vanjsku montažu - zaštićena od vremenskih utjecaja, s ugrađenim hermetičkim kompresorima (standardni i inverter), zrakom hlađenim kondenzatorom i svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja (Inverter Control) i funkcionalni rad.  
Rashladna radna tvar je R-410A.  
VRT - konfigurator omogućuje kontinuiranu promjenu temperature isparavanja i kondenzacije radnog medija prema temperaturi okoliša u svrhu dodatne uštede energije i većeg komfora zbog viših temperatura radnog medija.  
Promjenom temperature okoliša i toplinskog opterećenja prostora, mijenja se i temperatura isparavanja što osigurava veću učinkovitost i manju potrošnju električne energije. Raspon promjene temperature isparavanja je veoma širok te iznosi između 3°C i 16°C (+/-2%).  
Uređaj je opremljen s dva ventilatora s horizontalnim istrujavanjem. Maksimalno dozvoljena ukupna duljina cjevnog razvoda iznosi 300 metara (+/-2%) u jednom smjeru uz ograničenja navedena u uputama proizvođača. Dozvoljena udaljenost između vanjske jedinice i najudaljenije unutarnje jedinice iznosi 160 m (+/-2%).  
Jedinica omogućuje spajanje do 64 (+/-2%) unutarnjih VRV/VRT/VRF jedinica.

4.01.	<p>Tehničke karakteristike:  <math>Q_h = 12,1 \text{ kW (+/-2\%)}</math>                      ESEER-Automatski: 7,89 (+/-2%)                      ESEER-Standardni: 6,18 (+/-2%)                      SEER: 7,0 (+/-2%)  <math>T_v = 35^\circ\text{C ST}</math>  <math>T_p = 27^\circ\text{C ST}, 19^\circ\text{C VT}</math>  <math>Q_g = 14,2 \text{ kW (+/-2\%)}</math>  <math>T_v = 7^\circ\text{C ST}</math>  <math>T_p = 20^\circ\text{C ST}</math>                      SCOP: 4,4 (+/-2%)                      COP = 4,52 (+/-2%)                      Radno područje: grijanje: od <math>-20^\circ</math> do <math>15,5^\circ\text{C (+/-2\%)}</math>                      Radno područje: hlađenje: od <math>-5^\circ</math> do <math>46^\circ\text{C (+/-2\%)}</math>                      Protok zraka hlađenje: 6.360 m<sup>3</sup>/h (+/-2%)                      Protok zraka grijanje: 6.360 m<sup>3</sup>/h (+/-2%)                      Nivo zvučnog tlaka: hlađenje: 50 dBA (+/-2%)                      Nivo zvučne snage: hlađenje: 68 dB(A) (+/-2%)                      Napajanje: 1~/50/220-240                      Radni medij: R-410A</p>	kom.	5	4.633,00 €	23.165,00 €
4.02.	<p>Tehničke karakteristike:  <math>Q_h = 14,0 \text{ kW (+/-2\%)}</math>                      ESEER-Automatski: 7,49 (+/-2%)                      ESEER-Standardni: 5,77 (+/-2%)                      SEER: 6,8 (+/-2%)  <math>T_v = 35^\circ\text{C ST}</math>  <math>T_p = 27^\circ\text{C ST}, 19^\circ\text{C VT}</math></p>				

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
	<p>Qg = 16,0 kW (+/-2%)  Tv= 7°C ST  Tp = 20°C ST  SCOP: 4,6 (+/-2%)  COP = 4,28 (+/-2%)  Radno područje: grijanje: od -20° do 15,5°C (+/-2%)  Radno područje: hlađenje: od -5° do 46°C (+/-2%)  Protok zraka hlađenje: 6.360 m3/h (+/-2%)  Protok zraka grijanje: 6.360 m3/h (+/-2%)  Nivo zvučnog tlaka: hlađenje: 51 dBA (+/-2%)  Nivo zvučne snage: hlađenje: 69 dB(A) (+/-2%)  Napajanje: 1~/50/220-240  Radni medij: R-410A</p>	kom.	2	5.158,00 €	10.316,00 €
	<p>Unutarnja jedinica VRV/VRT/VRF sustava sa maskom predviđena za montažu na zid, opremljena ventilatorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, elektronskim ekspanzijskim ventilom, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature.</p>				
4.03.	<p>Tehničke karakteristike uređaja:  Qh = 1,7 kW (+/-2%)  Qg = 1,9 kW (+/-2%)  N= 20/30 W - 230 V - 50 Hz (+/-2%)  Protok zraka hlađenje: 7 - 8,4 m3/min (+/-2%)  Nivo zvučnog tlaka: hlađenje: 28,5 - 32 dBA (+/-2%)  Nivo zvučnog tlaka: grijanje: 28,5 - 33 dBA (+/-2%)  Nivo zvučne snage: hlađenje: 51 dB(A) (+/-2%)  Dimenzije: (š x d x v)= 795 x 266 x 290 mm  Medij: R-410A</p>	kom.	41	854,00 €	35.014,00 €
4.04.	<p>Tehničke karakteristike uređaja:  Qh = 2,8 kW (+/-2%)  Qg = 3,2 kW (+/-2%)  N= 30 W - 230 V - 50 Hz (+/-2%)  Protok zraka hlađenje: 7 - 9,4 m3/min (+/-2%)  Nivo zvučnog tlaka: hlađenje: 28,5 - 35 dBA (+/-2%)  Nivo zvučnog tlaka: grijanje: 28,5 - 36 dBA (+/-2%)  Nivo zvučne snage: hlađenje: 53 dB(A) (+/-2%)  Medij: R-410A</p>	kom.	1	897,00 €	897,00 €
4.05.	<p>Tehničke karakteristike uređaja:  Qh = 3,6 kW (+/-2%)  Qg = 4 kW (+/-2%)  N= 30/40 W - 230 V - 50 Hz (+/-2%)  Protok zraka hlađenje: 7 - 9,8 m3/min (+/-2%)  Nivo zvučnog tlaka: hlađenje: 28,5 - 37,5 dBA (+/-2%)  Nivo zvučnog tlaka: grijanje: 28,5 - 38,5 dBA (+/-2%)  Nivo zvučne snage: hlađenje: 55 dB(A) (+/-2%)  Medij: R-410A</p>	kom.	4	923,00 €	3.692,00 €
4.06.	Komplet vanjske pumpe za kondenzat (do 1000 mm visina dobave).	kom.	8	690,00 €	5.520,00 €
4.07.	<p>Novi touch screen premium žičani daljinski upravljač kompaktnih dimenzija.  Profinjen i elegantan dizajn te ravan stražnji panel omogućavaju jednostavnu ugradnju.</p>				

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
	Mogućnost bluetooth povezivanja sa pametnim telefonom te aplikacijom koja omogućuje dodatne korisničke postavke te servisne napredne postavke za puštanje u pogon i održavanje. Aplikacija je kompatibilna i sa iOS i sa Android uređajima.	kom.	46	206,00 €	9.476,00 €
4.08.	ITC (centralni nadzorno upravljački sustav) za regulaciju do 64 (+/-2%) grupe unutarnjih jedinica VRV/VRT/VRF sustava. Regulator je predviđen za montažu na zid i spaja se na vanjske jedinice VRV/VRT/VRF-a.  Mogućnosti kontrole: on / off, režim rada, setpoint, brzina ventilatora i pozicija istrujnih lamela, grupno ili individualno upravljanje (on/off, režim i setpoint), regulacija temperature, kalendar, tjedni i dnevni programi ograničavanje pristupa elektronskim upravljačima u sobama.  Mogućnosti nadzora: grafički prikaz na računalu, rad unutarnjih i vanjskih jedinica, signalizacija greške, signalizacija zaprljanosti filtera na unutarnjim jedinicama, različite razine pristupa. Uređaj uključuje software koji omogućuje internetski pristup instaliranom sustavu VRV/VRT/VRF-a (svim jedinicama pojedinačno ili grupno) ili pristup svakog pojedinačnog korisnika ograničenom i unaprijed definiranom broju uređaja (pristup je zaštićen šifrom). ITC (centralni nadzorno upravljački sustav) za regulaciju do 64 (+/-2%)adresa VRV/VRT/VRF sustava (ITM plus integrator + 7 iPU). Regulator je predviđen za montažu na zid i spaja se na vanjske jedinice VRV/VRT/VRF-a. Modularna integracija sustava treće strane poput WAGO poveznice, Du modula, Di modula, Au modula i modula termistora. Priključak: 230V, 50Hz.	kom.	1	4.934,00 €	4.934,00 €
4.09.	Software za izračun potrošnje svake unutarnje jedinice VRV/VRT/VRF sustava. Mjerenje je bazirano na algoritmu koji uzima u obzir sljedeće parametre: stupanj otvorenosti ekspanzijskih ventila, temperaturu povratnog zraka, set point temperatura, brzinu ventilatora.	kom.	1	1.924,00 €	1.924,00 €
4.10.	Izolirani bakreni spojni elementi za razvod medija R-410A za plinsku i tekuću fazu, uključivo redukcije (2 komada po kompletu: plinska + tekuća faza), Y račve: Račva za indeks kapaciteta do 200.	kom.	39	112,00 €	4.368,00 €
<b>MULTI SPLIT SUSTAV</b>					
4.11.	Vanjska jedinica multi split sustava, s radnom tvari R-32, za spajanje do 3 unutarnje jedinice, namjenjena za vanjsku montažu - zaštićena od vremenskih utjecaja, s ugrađenim inverter kompresorom, zrakom hlađenim kondenzatorom i svim potrebnim elementima za zaštitu i kontrolu. Slijedećih tehničkih karakteristika: Sezonska učinkovitost (u skladu s EN14825) Napomena: Podaci o sezonskoj učinkovitosti odnose se na najnepovoljniju multi primjenu Hlađenje: Qh (maks./nom.) = 8,74/6,8 kW (+/-2%) SEER= 8,54/7,29 (+/-2%) Pdesign (maks./min.)= 6,80/3,00 kW (+/-2%) Oznaka energetske učinkovitosti: A+++/A++ Grijanje:				

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
	<p>Qg (maks./nom.) = 11,10/8,6 kW (+/-2%)  SCOP= 4,34/3,83 (+/-2%)  Pdesign= 5,30/3,80 kW (+/-2%)  Oznaka energetske učinkovitosti: A+/A  Protok zraka hlađenje: 24,1 – 46,5 m<sup>3</sup>/min (+/-2%)  Protok zraka grijanje: 24,1 – 43,8 m<sup>3</sup>/min (+/-2%)  Nivo zvučnog tlaka: hlađenje: 48 dBA (+/-2%)  Nivo zvučne snage: 61 dB(A) (+/-2%)  Maksimalna duljina cjevovoda od unutarnje do vanjske jedinice 25 m i visinski 15 m. (+/-2%)  Maksimalna ukupna duljina sustava: 50 m (+/-2%)  Radno područje: hlađenje: od -10 do 46°C (+/-2%)  Radno područje: grijanje: od -15 do 24°C (+/-2%)  Napajanje : 220-240 V / 50 Hz ~1</p>	kom.	2	3.010,00 €	6.020,00 €
4.12.	<p>Vanjska jedinica multi split sustava, s radnom tvari R-32, za spajanje do 4 unutarnje jedinice, namijenjena za vanjsku montažu - zaštićena od vremenskih utjecaja, s ugrađenim inverter kompresorom, zrakom hlađenim kondenzatorom i svim potrebnim elementima za zaštitu i kontrolu.  Slijedećih tehničkih karakteristika:  Sezonska učinkovitost (u skladu s EN14825)  Napomena: Podaci o sezonskoj učinkovitosti odnose se na najnepovoljniju multi primjenu  Hlađenje:  Qh (maks./nom.) = 9,79/8,0 kW (+/-2%)  SEER= 8,55/6,96 (+/-2%)  Pdesign (maks./min.)= 8,0/3,0 kW (+/-2%)  Oznaka energetske učinkovitosti: A+++/A++  Grijanje:  Qg (maks./nom.) = 11,53/9,6 kW (+/-2%)  SCOP= 4,80/3,87 (+/-2%)  Pdesign (maks./min.)= 6,23/3,27 kW (+/-2%)  Oznaka energetske učinkovitosti: A++/A  Protok zraka hlađenje: 24,1 – 49,1 m<sup>3</sup>/min (+/-2%)  Protok zraka grijanje: 24,1 – 47,8 m<sup>3</sup>/min (+/-2%)  Nivo zvučnog tlaka: hlađenje: 48 dBA (+/-2%)  Nivo zvučnog tlaka: grijanje: 49 dBA (+/-2%)  Nivo zvučne snage: 61 dB(A) (+/-2%)  Maksimalna duljina cjevovoda od unutarnje do vanjske jedinice 25 m i 15 m visinski. (+/-2%)  Maksimalna ukupna duljina sustava: 70 m (+/-2%)  Radno područje: hlađenje: od -10 do 46°C (+/-2%)  Radno područje: grijanje: od -15 do 24°C (+/-2%)  Napajanje : 220-240 V / 50 Hz ~1</p>	kom.	1	3.740,00 €	3.740,00 €
4.13.	<p>Profesionalna unutarnja zidna jedinica s maskom predviđena za montažu na zid, opremljena ventilatorom, 5-brzinskim elektromotorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, te svim potrebnim elementima za filtriranje, zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, s ugrađenim WiFi modulom za upravljanje uređajem putem mobilne aplikacije.  Uređaj je opremljen dvozonskim inteligentnim okom za dvosmjernu prostornu detekciju s funkcijom poboljšano istrujavanja zraka korištenjem Coanda efekta, filterom od titanijevog apatita i srebrnim filterom za pročišćavanje zraka kako bi osigurala najbolju kvalitetu unutrašnjeg zraka.</p>				

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
	<p>Funkcija "Heat Boost" omogućava 14% brže zagrijavanje prostorije u odnosu na druge klima uređaje.</p> <p>Pomoću dodatnog adaptera, jedinicu je moguće povezati na centralni nadzor, KNX ili Modbus.</p> <p>Jedinica posjeduje i patentiranu Flash Streamer tehnologiju koja uklanja neugodne mirise, viruse i bakterije.</p> <p>Najnovijim studijama potvrđena je djelotvornost Flash Streamer tehnologije i u uklanjanju koronavirusa (SARS-CoV-2), do 99.97% nakon 3 sata ozračivanja.</p> <p>Rashladno sredstvo je R-32.</p> <p>Tehničke karakteristike uređaja:            Qh = 2,0 kW (1,3-2,6) (+/-2%)            Qg = 2,5 kW (1,3-3,5) (+/-2%)            N = 0,023 / 0,029 kW - 230 V - 50 Hz (+/-2%)            Protok zraka hlađenje: 4,3 - 10,5 m3/min (+/-2%)            Protok zraka grijanje: 5,1 - 9,3 m3/min (+/-2%)            Nivo zvučnog tlaka: hlađenje: 19 - 41 dBA (+/-2%)            Nivo zvučnog tlaka: grijanje: 20 - 39 dBA (+/-2%)            Nivo zvučne snage: hlađenje: 57 dB(A) (+/-2%)            Nivo zvučne snage: grijanje: 54 dB(A) (+/-2%)            Radni medij: R-32</p>	kom.	10	595,00 €	5.950,00 €
4.14.	Dodatni žičani daljinski upravljač za split unutarnje jedinice. Priključuje se na S21 port.	kom.	10	224,00 €	2.240,00 €
4.15.	Adapter za spoj određenih opcija na S21 priključak split jedinica.	kom.	10	143,00 €	1.430,00 €
4.16.	<p>Izolirane uparene bakrene cijevi za izvedbu freonske instalacije parne i tekućinske faze, cijevi moraju biti s unutarnje strane odmašćene, pri ugradnji propuhivane dušikom, u stavku cijevi uključen je sav potrošni materijal za spajanje, cijev-cijev, te uređaj-cijev, preko viječane spojke, izrada koljena, pričvrstne obujmice za cijevi, brtve.</p> <p>a) 6,4mm</p> <p>b) 9,5mm</p> <p>c) 12,7mm</p> <p>d) 15,9mm</p>	m	110	3,20 €	352,00 €
		m	200	4,50 €	900,00 €
		m	88	5,60 €	492,80 €
		m	176	9,40 €	1.654,40 €
4.17.	<p>Dobava i ugradnja dodatne izolacija cijevi <b>freonske tehnike</b>, u evakuacijskim putevima, izolacijom od kamene vune s okomito orijentiranim vlaknima, jednostrano kaširana aluminijskom folijom, koja služi kao površinska zaštita i parna brana (važno je pravilno izvesti spojeve između blazina samoljepljivom aluminijskom folijom), klase reakcije na požar A1 prema HRN EN13501 ili jednakovrijednom, toplinske prodljivosti minimalno <math>\lambda_{m(10^{\circ}C)} \leq 0,035W/mK</math>, te nazivne gustoće minimalno 85 kg/m<sup>3</sup>.</p> <p>Komplet s potrebnim materijalom za montažu.</p> <p>Dimenzija unutarnjeg promjera izolacije i količina :</p> <p>a) minimalno Ø24</p> <p>b) minimalno Ø30</p> <p>Jednakovrijedna norma koju nudi ponuditelj:</p>	m	12	5,60 €	67,20 €
		m	12	6,60 €	79,20 €
4.18.	Dobava i ugradnja oslonca, konzola, nosača i obujmice za oslanjanje i vođenje cijevovoda.	kg	60	1,60 €	96,00 €

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
4.19.	Izolacija prethodno izoliranih cijevi u 50 mm kamene vune u oblozi od Al-lima debljine 0,8 mm.	m <sup>2</sup>	14	24,00 €	336,00 €
4.20.	Dobava i dopuna radnog medija R410A	kg	13	56,00 €	728,00 €
4.21.	Dobava i dopuna radnog medija R32	kg	4	56,00 €	224,00 €
4.22.	Dobava i ugradnja plastičnog armiranog crijeva za spoj tavice i cijevi odvoda kondenzata i odgovarajuće obujmice. a)DN20	m	46	2,90 €	133,40 €
4.23.	Dobava i ugradnja PPR cijevi za odvod kondenzata sa izolacijom, uključivo potrebne fazonske komade, izolaciju, sifone, spojni i montažni pribor i materijal. a)Ø20 b)Ø25 c)Ø32 d)sifon HL138	m m m kom.	280 122 86 21	1,60 € 2,00 € 2,40 € 64,00 €	448,00 € 244,00 € 206,40 € 1.344,00 €
4.24.	Zavjesni, pričvrtni pribor za učvršćenje sve gore navedene opreme, od čeličnih profila, šipki, rebrastog lima i slično. Izmjere uzeti na gradilištu, zaštititi dvostrukim premazom temeljne boje uz prethodno mehaničko čišćenje od rđe, te bojenje završnom bojom po izboru projektanta.	kg	140	2,00 €	280,00 €
4.25.	Brtvljenje prodora negorive cijevi kroz gipskartonske betonske i zidane zidove i stropove koji su PP granica. Brtvljenje se sastoji od ispune međuprostora kamenom vunom klase HRN DIN 4102-A ili jednakovrijedna, talište > minimalno 1000°C , te obostranim zatvaranjem čela kamene vune elastičnom, vatrozaštitnom brtvenom masom.	kpl.	7	130,00 €	910,00 €
4.26.	Puštanje u pogon mini VRV/VRT/VRF sustava uključivo provjeru nepropusnosti freonske instalacije, vakumiranje i dopunjavanje rashladnog sredstva od strane ovlaštenog servisa uz izdavanje potrebnih uputa za korištenje, atesta i garancija.	kpl.	7	1.000,00 €	7.000,00 €
4.27.	Fino podešavanje, regulacija i balansiranje sustava. Troškovi pogonske energije nisu uključeni.	kpl.	1	1.000,00 €	1.000,00 €
4.28.	Snimak izvedenog stanja.	kpl.	1	300,00 €	300,00 €
4.29.	Pisane upute za održavanje i rukovanje u dva primjerka i funkcionalna shema za postavu na zid, te obuka korisnika.	kpl.	1	300,00 €	300,00 €
4.30.	Odvoz otpadnog materijala nastalog demontažom na gradski otpad i čišćenje gradilišta.	kpl.	1	500,00 €	500,00 €
<b>4.</b>	<b>UKUPNO INSTALACIJA HLAĐENJA</b>				<b>136.281,40 €</b>

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
<b>5. INSTALACIJA AUTOMATSKE REGULACIJE</b>					
5.01.	Oprema automatske regulacije u polju za regulaciju rada energetskog postrojenja.				
	- vanjski osjetnik temperature Pt1000	kom.	1		
	- uronski osjetnik temperature PT1000, 100mm	kom.	11		
	- čahura za uronski osjetnik temperature, mesing, 100mm	kom.	10		
	- čahura za uronski osjetnik temperature, 100mm	kom.	1		
	- uronski osjetnik temperature PT1000, 300mm	kom.	3		
	- čahura za uronski osjetnik temperature, 300mm	kom.	2		
	- čahura za uronski osjetnik temperature, 300mm	kom.	1		
	- uronski zaštitni termostat (0-90 °C)	kom.	1		
	- osjetnik tlaka tekućine (0-6 bar)	kom.	1		
	- regulacijski ventil DN15, 170 l/h, kvs 0.63	kom.	1		
	- pogon regulacijskog ventila	kom.	1		
	- regulacijski ventil DN25, 2427 l/h, kvs 8	kom.	1		
	- pogon regulacijskog ventila	kom.	1		
	- regulacijski ventil DN32, 3836 l/h, kvs 12	kom.	2		
	- pogon regulacijskog ventila	kom.	2		
	- regulacijski ventil DN65, 10835 l/h, kvs 50	kom.	1		
	- pogon regulacijskog ventila	kom.	1		
		kpl.	1	4.100,00 €	4.100,00 €
5.02.	Regulacijsko integracijska oprema za ugradnju u upravljački ormar energetskog postrojenja, +RO-STR.				
	- upravljačko-integracijski kontroler s 250 točaka i 18 mjeseci održavanja SW-a s 36 ulaza/izlaza (16UI, 4DI, 8DO, 8AO) 2xRS485, 2xIP, HDMI	kom.	1	0,00 €	0,00 €
	- U/I modul s 20 ulaza/izlaza (12UI, 4DO, 4AO)	kom.	1	0,00 €	0,00 €
	- U/I modul s 16 DI i modbus RTU/BACnet komunikacijom	kom.	2	0,00 €	0,00 €
	- U/I modul s 16 DO i modbus RTU/BACnet komunikacijom	kom.	1	0,00 €	0,00 €
	- 5 portni ethernet switch za montažu na din šinu zajedno sa napajanjem 24VAC,	kom.	1	0,00 €	0,00 €
	- napojna jedinica 230VAC/24VDC/100W	kom.	1	0,00 €	0,00 €
	- 10" Touch LCD WEB panel	kom.	1	0,00 €	0,00 €
		kpl.	1	3.380,00 €	3.380,00 €
5.03.	Dobava elektrokomandnog-upravljačkog ormara +RO-STR sa ugrađenom svom potrebnom elektro sklopnom i DDC opremom. Isporučuje se kompletno ožičen i ispitan, sa svom potrebnom tehničkom dokumentacijom. Elektrokomandni ormar je zidne izvedbe u zaštiti IP 54, za unutarnju ugradnju. Signalizacija stanja i upravljanje je pomoću touch panela koji se ugrađuje na ormar. Dimenzije ormara su 1200x1000x300 (+/-2%).				
		kpl.	1	3.900,00 €	3.900,00 €
5.04.	Izrada dokumentacije za izvedbu sustava automatske regulacije i CNUS-a koja uključuje izradu tehnoloških shema s ucrtanim elementima automatike, izradu kabel lista i strujne sheme ormara.				
		kpl.	1	200,00 €	200,00 €
5.05.	Radovi montaže i spajanja gore specificirane opreme na prethodno položene i ispitane i označene kabele. Dobava i polaganje kabela, završno s uvlačenjem u elemente i el. razdjelnike nije uključena u stavci.				
		kpl.	1	1.135,00 €	1.135,00 €
5.06.	Specijalistički radovi puštanja u rad na nivou opreme u polju.				
	- nadzor nad ugradnjom opreme u polju				

Red.br.	Opis stavke	Jed.mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupna cijena
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ugađanje opreme u polju</li> <li>- puštanje u rad</li> <li>- testiranje isporučene opreme</li> <li>- podešavanje parametara regulacije</li> <li>- izrada uputstava za rad</li> <li>- obuka osoblja krajnjeg korisnika"</li> </ul>	kpl.	1	300,00 €	300,00 €
5.07.	<p>Specijalistički radovi programiranja i puštanja u rad na nivou opreme DDC regulacije.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- izrada finalnih funkcionalnih shema</li> <li>- izrada strujnih shema elektrokomandnih ormara</li> <li>- izrada blok sheme sustava</li> <li>- programiranje DDC regulatora</li> <li>- testiranje aplikacija</li> <li>- puštanje u rad</li> <li>- ispitivanje signala i izrada protokola o ispitivanju</li> <li>- podešavanje parametara regulacije sukladno projektantskim i korisničkim zahtjevima</li> </ul>	kpl.	1	1.200,00 €	1.200,00 €
5.08.	<p>Specijalistički radovi programiranja na nivou grafičke vizualizacije unutar WEB sučelja u DDC kontroleru.</p> <p>Vizualizacija i upravljenje sustavom predviđeno je i putem Internet pretraživača s bilo kojeg računala na mreži, a pristup sustavu je moguć samo uz odgovarajuća korisnička pristupna prava.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spajanje DDC podstanice na korisničku ethernet mrežu</li> <li>- testiranje komunikacija</li> <li>- izrada i programiranje grafičkih prikaza u HD rezoluciji</li> <li>- programiranje alarmnih prikaza</li> <li>- programiranje history prikaza</li> <li>- programiranje e-mail alarmiranja</li> <li>- izrada uputstava za rad</li> <li>- obuka osoblja krajnjeg korisnika</li> </ul>	kpl.	1	600,00 €	600,00 €
5.09.	<p>Specijalistički radovi daljinskog praćenja rada sustava putem Internet konekcije s ciljem optimizacije rada, podešavanja parametara, otkrivanja skrivenih grešaka i pomoć službi održavanja za rukovanje sustavom u trajanju jedne godine od finalnog puštanja u rad i primopredaje.</p>	kpl.	1	200,00 €	200,00 €
<b>5. UKUPNO INSTALACIJA AUTOMATSKE REGULACIJE</b>					<b>15.015,00 €</b>

Investitor : GRAD DUGA RESA  
Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa  
OIB 15857239976

Građevina : ZGRADA GRADSKE UPRAVE

## REKAPITULACIJA STROJARSKIH INSTALACIJA

1. RADOVI DEMONTAŽE	27.495,00 €
2. INSTALACIJA TOPLINSKE STANICE	158.032,39 €
3. INSTALACIJA GRIJANJA	77.009,30 €
4. INSTALACIJA HLAĐENJA	136.281,40 €
5. INSTALACIJA AUTOMATSKE REGULACIJE	15.015,00 €

**UKUPNO** **413.833,09 €**

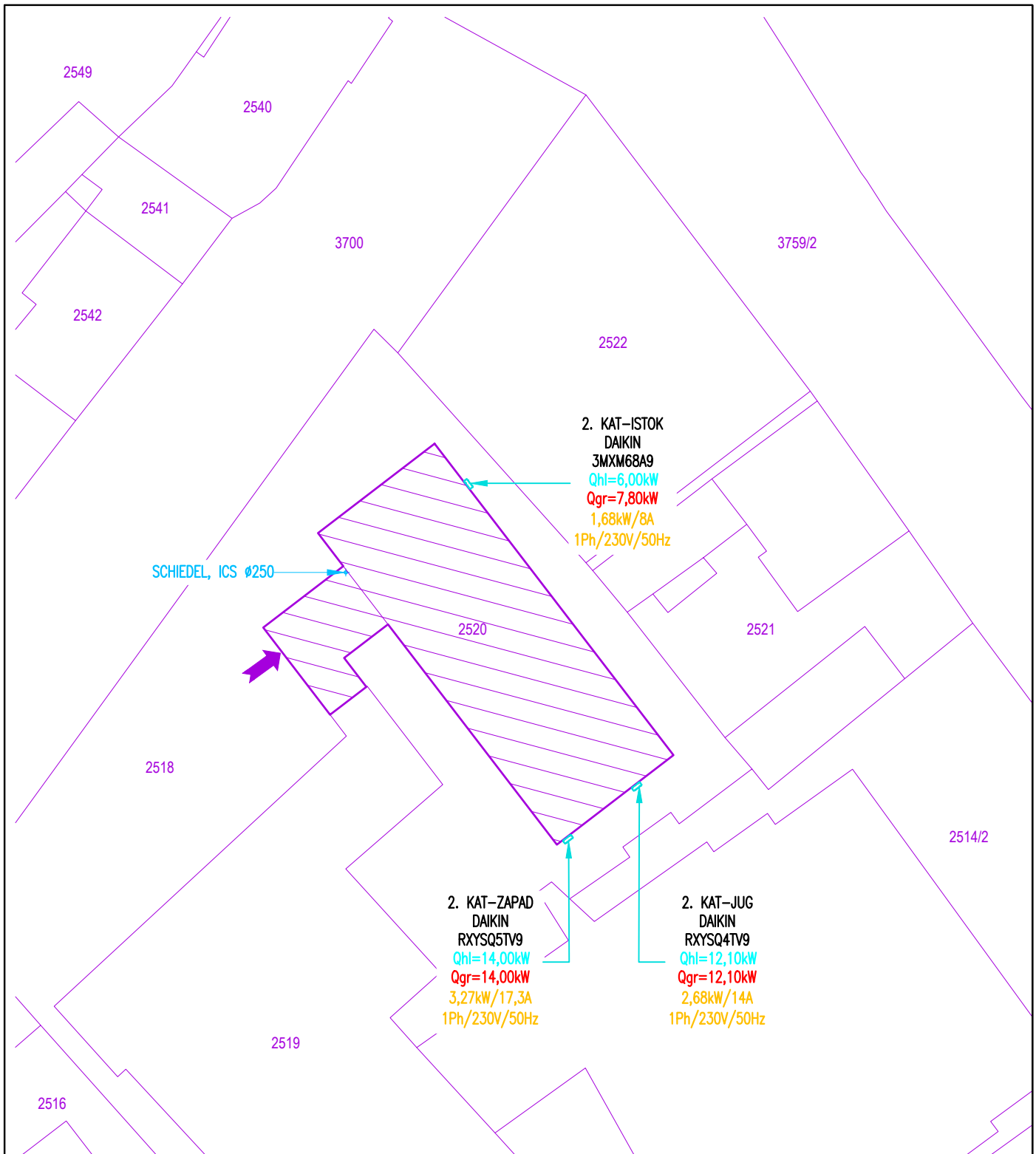
Projektant :

Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Nina Klepac  
dipl.ing.stroj.  
Ovlaštena inženjerka strojarstva S 1254

Nina Klepac dipl.ing.stroj.

## 8.0. GRAFIČKI DIO

Investitor	GRAD DUGA RESA Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa OIB 15857239976
Građevina	ZGRADA GRADSKE UPRAVE
Mapa	<b>5</b>
ZOP	C0104/2023
TD	67-23
Datum	Zagreb, svibanj 2023.



**designoffice**

d.o.o.za projektiranje, gradjenje i nadzor  
ZAGREB, V Ravnice 10  
email: nina.klepac@designoffice.hr  
tel: 091 28 09 003  
OIB 54261731161

građevina

ZGRADA GRADSKE UPRAVE

investitor

GRAD DUGA RESA  
Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa  
OIB 15857239976

struka projekta

STROJARSKI PROJEKT

sadržaj lista

SITUACIJA

glavni projektant

Hrvoje Dvorabić, struč.spec.ing.aedif.

razina razrade projekta

GLAVNI PROJEKT

projektant

Nina Klepac, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Nina Klepac  
dipl.ing.stroj.  
Ovlaštena inženjerka strojarstva S 1254

mjerilo

M1:500

datum

svibanj 2023.

ZOP

C0104/2023

TD

67-23

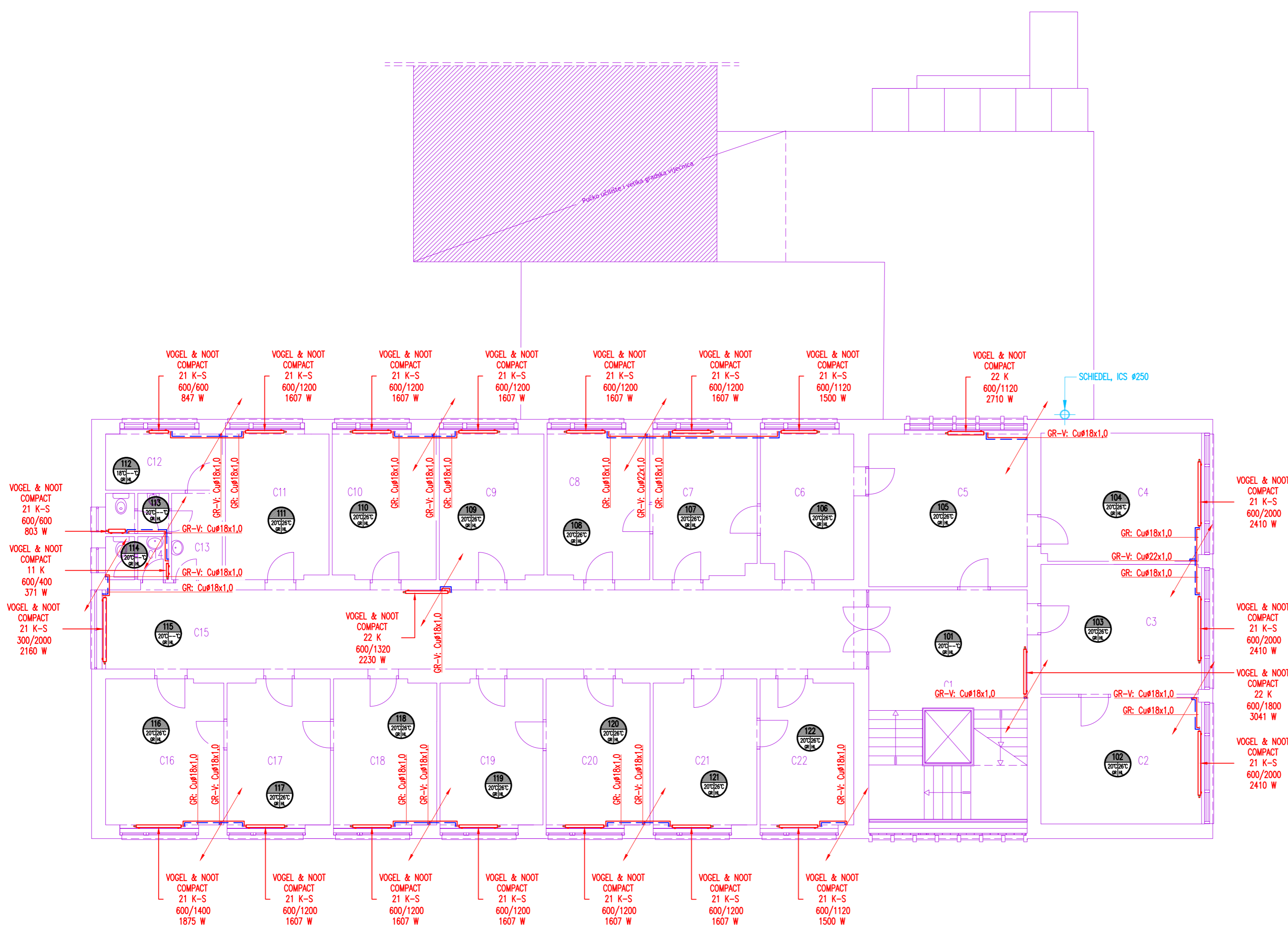
list broj

1





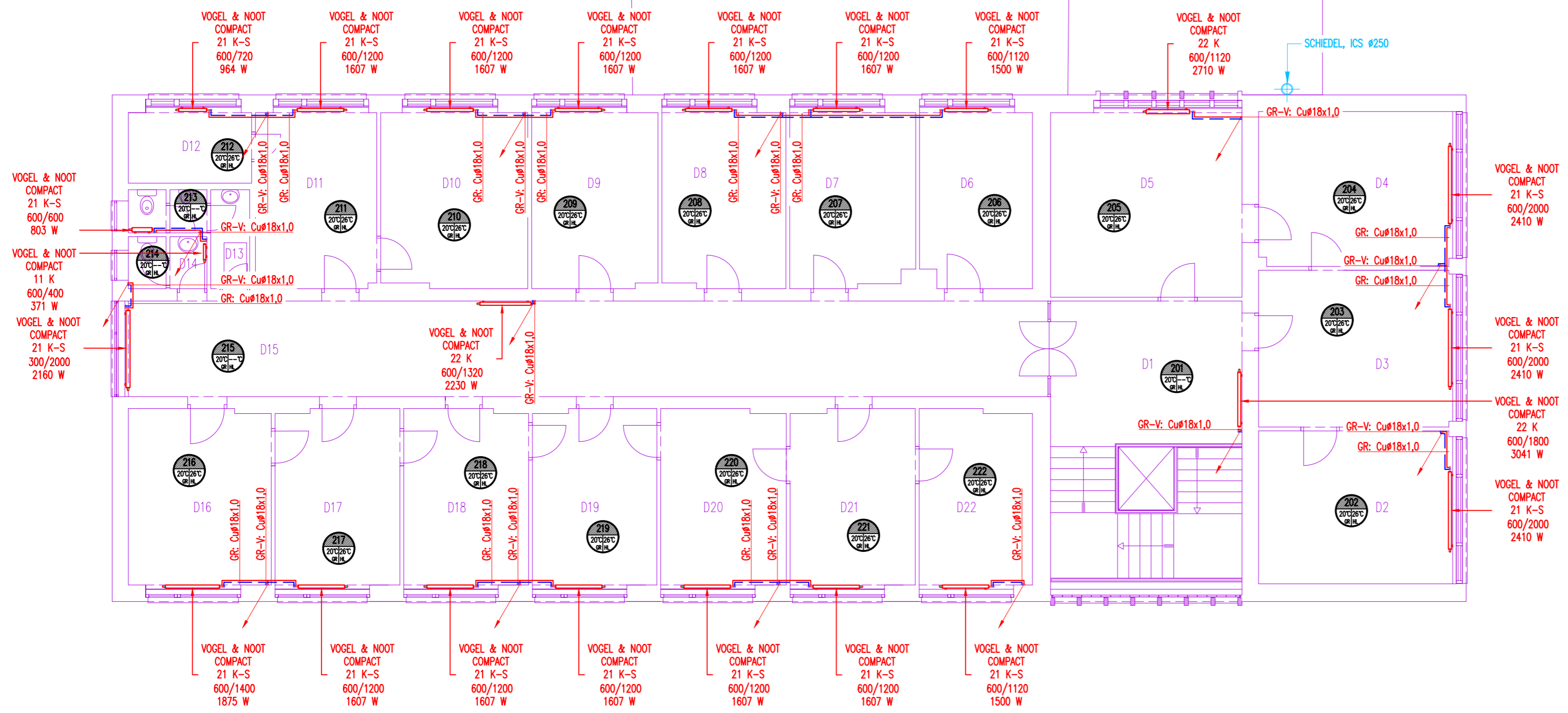
Područje očišćenja i zaštite građevinske stijene



ZGRADA GRADSKE UPRAVE - 1. KAT - LEGENDA				
C1	STUBIŠNI PROSTOR	teraco		36,55 m <sup>2</sup>
C2	URED	parket		19,99 m <sup>2</sup>
C3	URED	parket		20,49 m <sup>2</sup>
C4	URED	parket		20,18 m <sup>2</sup>
C5	ŠALTER SALA	keramika / parket		24,56 m <sup>2</sup>
C6	URED	parket		13,50 m <sup>2</sup>
C7	URED	parket		14,95 m <sup>2</sup>
C8	URED	parket		14,92 m <sup>2</sup>
C9	URED	parket		15,24 m <sup>2</sup>
C10	URED	parket		15,14 m <sup>2</sup>
C11	URED	parket		15,08 m <sup>2</sup>
C12	ARHIVA	parket		6,08 m <sup>2</sup>
C13	SANITARIJE (M)	keramičke pločice		6,28 m <sup>2</sup>
C14	SANITARIJE (Ž)	keramičke pločice		2,61 m <sup>2</sup>
C15	HODNIK	teraco		61,96 m <sup>2</sup>
C16	URED	parket		17,14 m <sup>2</sup>
C17	URED	parket		15,00 m <sup>2</sup>
C18	URED	parket		14,99 m <sup>2</sup>
C19	URED	parket		14,94 m <sup>2</sup>
C20	URED	parket		15,09 m <sup>2</sup>
C21	URED	parket		15,03 m <sup>2</sup>
C22	URED	parket		13,57 m <sup>2</sup>
1. KAT - ukupno :				393,29 m <sup>2</sup>

<b>designoffice</b> <small>d.o.o. za projektiranje, gradjenje i nadzor          ZAGREB, V. Ravnice 10          email: nina.klepac@designoffice.hr          tel: 091 28 09 003          OIB 54251731161</small>	struka projekta	razina razrade projekta
	STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT
gradjevina ZGRADA GRADSKE UPRAVE	sadržaj lista	
	TLOCRT 1. KATA - INSTALACIJA GRIJANJA	
investor GRAD DUGA RESA Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa OIB 15857239976	glavni projektant	projektant
	Hrvoje Dvorabić, struč.spec.ing.aedif.	Nina Klepac, dipl.ing.stroj. <small>Hrvatska komora inženjera strojarstva          Nina Klepac          diplomirani inženjer strojarstva          Ovlaštena inženjerka strojarstva          S 1254</small>
mjerilo	datum	ZOP
M1:100	svibanj 2023.	C0104/2023
		TD
		list broj
		67-23
		4

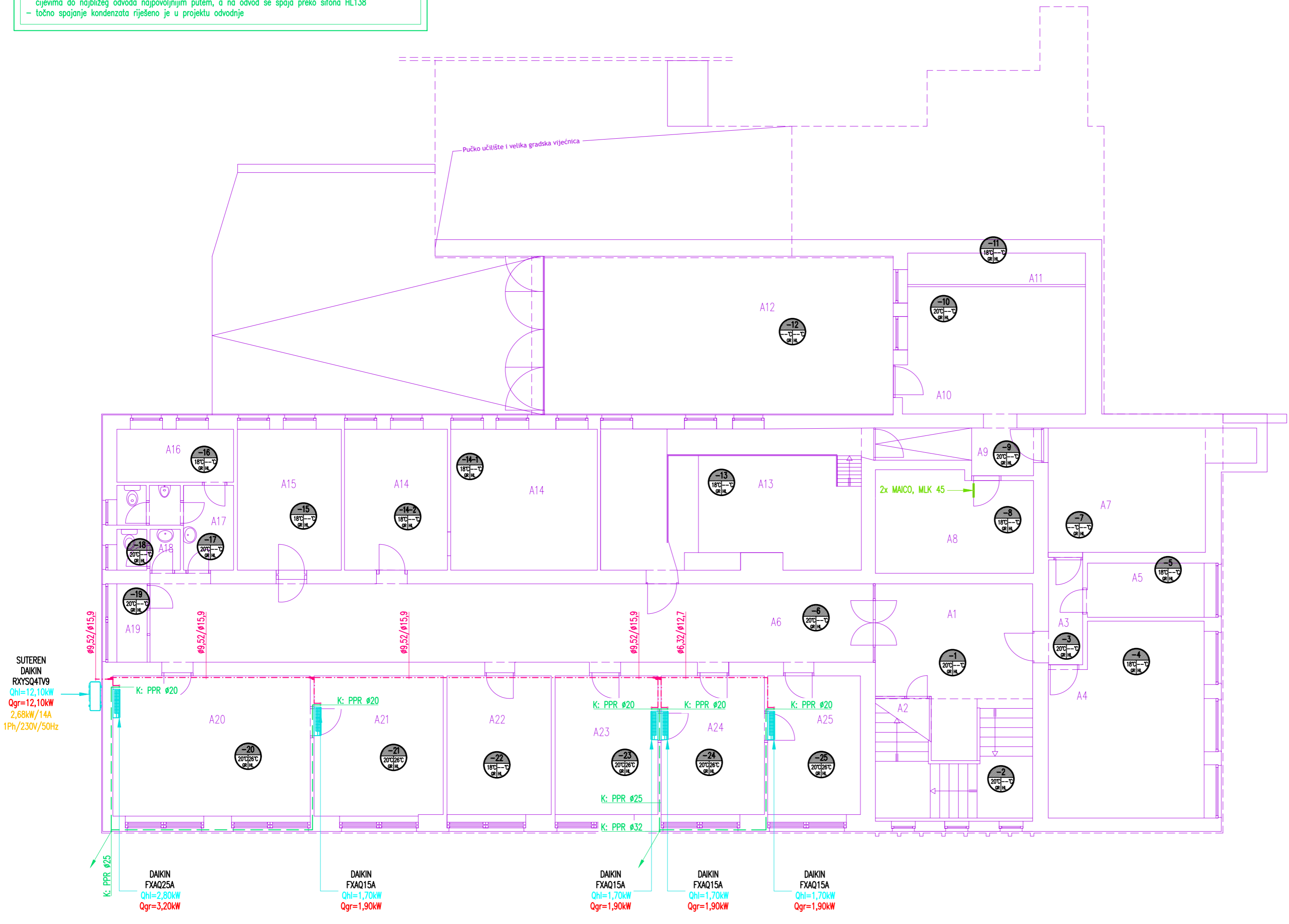
publika učionice i velika gradbina mješnina



ZGRADA GRADSKA UPRAVE - 2. KAT - LEGENDA			
D1	STUBIŠNI PROSTOR	teraco	36,55 m <sup>2</sup>
D2	URED	parket	19,99 m <sup>2</sup>
D3	URED	parket	20,49 m <sup>2</sup>
D4	URED	parket	20,18 m <sup>2</sup>
D5	MALA VIJEĆNICA	parket	24,56 m <sup>2</sup>
D6	URED	parket	13,50 m <sup>2</sup>
D7	URED	parket	14,95 m <sup>2</sup>
D8	URED	parket	14,92 m <sup>2</sup>
D9	URED	parket	15,24 m <sup>2</sup>
D10	URED	parket	17,61 m <sup>2</sup>
D11	URED	parket	14,71 m <sup>2</sup>
D12	ČAJNA KUHINJA	keramičke pločice	6,20 m <sup>2</sup>
D13	SANITARIJE (M)	keramičke pločice	4,92 m <sup>2</sup>
D14	SANITARIJE (Ž)	keramičke pločice	2,70 m <sup>2</sup>
D15	HODNIK	teraco	61,85 m <sup>2</sup>
D16	URED	parket	17,13 m <sup>2</sup>
D17	URED	parket	15,00 m <sup>2</sup>
D18	URED	parket	14,99 m <sup>2</sup>
D19	URED	parket	14,94 m <sup>2</sup>
D20	URED	parket	15,08 m <sup>2</sup>
D21	URED	parket	15,03 m <sup>2</sup>
D22	URED	parket	13,57 m <sup>2</sup>
2. KAT - ukupno :			394,11 m <sup>2</sup>

<b>designoffice</b> <small>d.o.o. za projektiranje, gradjenje i nadzor          ZAGREB, V. Ravnice 10          email: nina.klepac@designoffice.hr          tel: 091 28 09 003          OIB 54251731161</small>	struka projekta <b>STROJARSKI PROJEKT</b>	razina razrade projekta <b>GLAVNI PROJEKT</b>
	sadržaj lista <b>TLOCRT 2. KATA - INSTALACIJA GRIJANJA</b>	
građevina <b>ZGRADA GRADSKA UPRAVE</b>	glavni projektant <b>Hrvoje Dvorabić, struč.spec.ing.aedif.</b>	projektant <b>Nina Klepac, dipl.ing.stroj.</b> <small>Hrvatska komora inženjera strojarstva          Nina Klepac          dipl.ing.stroj.          Ovlaštena inženjerka strojarstva          S 1254</small>
investitor <b>GRAD DUGA RESA</b> Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa OIB 15857239976	mjerilo <b>M1:100</b>	datum <b>svibanj 2023.</b>
ZOP <b>C0104/2023</b>	TD <b>67-23</b>	list broj <b>5</b>

--- Trasa freonskog razvoda  
--- Odvod kondenzata  
 Napomena:  
 - odvod kondenzata iz uređaja vodi se u zidovima i podu u prirodnom padu (1-2%) PPR cijevima do najbližeg odvoda najpovoljnijim putem, a na odvod se spaja preko sifona HL138  
 - točno spajanje kondenzata riješeno je u projektu odvodnje

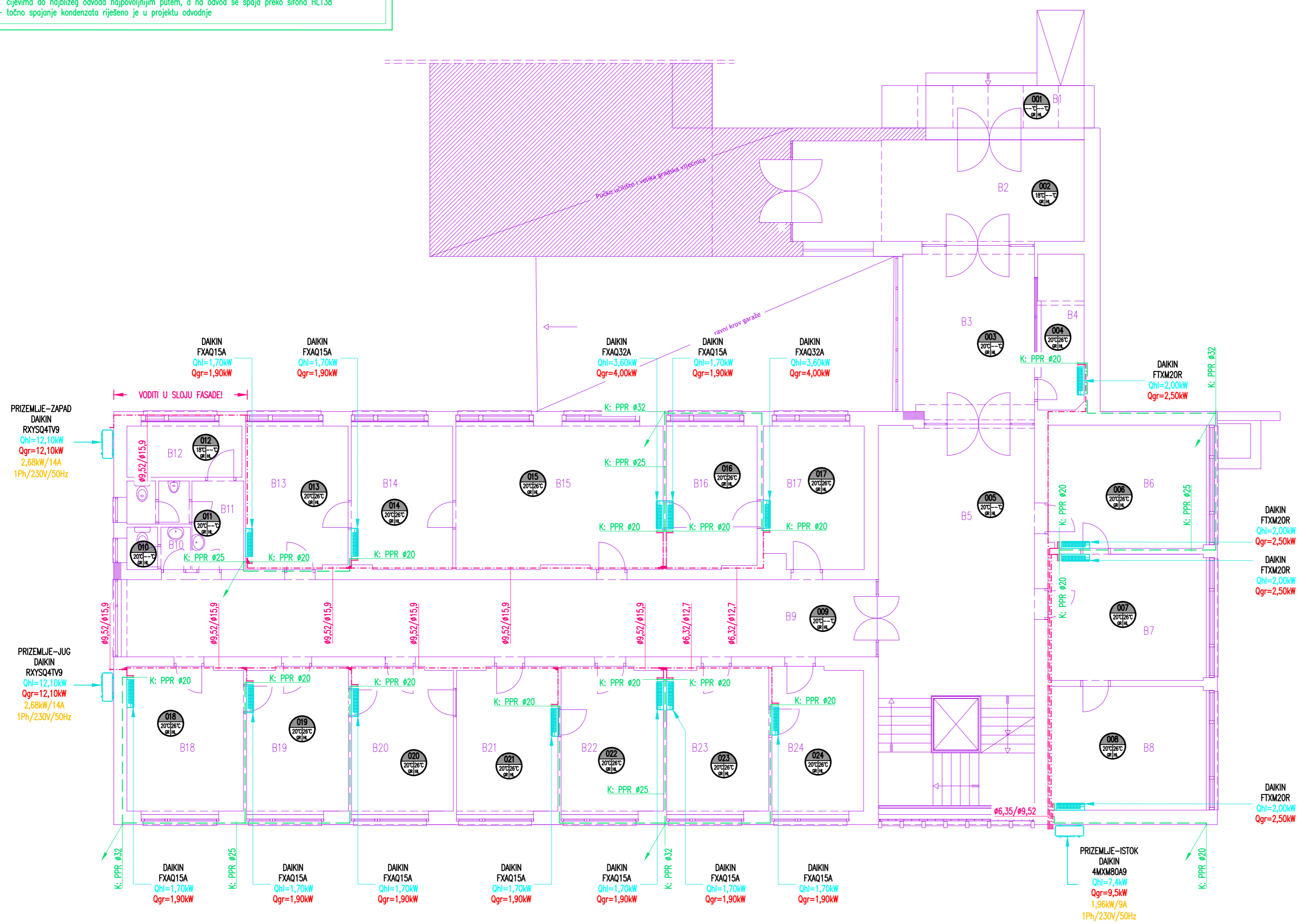


ZORADA GRADSKJE UPRAVE – SUTEREN – LEGENDA			
A1	STUBIŠNI PROSTOR	teraco	27,13 m <sup>2</sup>
A2	SPREMIŠTE	teraco	5,17+3,48+0,75= 7,78 m <sup>2</sup>
A3	HODNIK	betonski pod	3,52 m <sup>2</sup>
A4	ARHIVA – KATASTAR	betonski pod	28,36 m <sup>2</sup>
A5	ARHIVA – KATASTAR	betonski pod	6,22 m <sup>2</sup>
A6	HODNIK	teraco	58,44 m <sup>2</sup>
A7	SPREMIŠTE LOŽ ULJA	betonski pod	21,38 m <sup>2</sup>
A8	ARHIVA – GRADSKA UPRAVA	tekstilni pod	15,38 m <sup>2</sup>
A9	HODNIK	betonski pod	6,69 m <sup>2</sup>
A10	HODNIK	betonski pod	5,53 m <sup>2</sup>
A11	SPREMIŠTE	betonski pod	22,50 m <sup>2</sup>
A12	GARAŽA	betonski pod	54,48 m <sup>2</sup>
A13	KOTLOVNICA	betonski pod	34,59+5,20= 39,79 m <sup>2</sup>
A14	ARHIVA – PREK.SUD	parket	34,68 m <sup>2</sup>
A15	ARHIVA	parket	14,40 m <sup>2</sup>
A16	SPREMIŠTE – OŠTAČICE	parket	6,07 m <sup>2</sup>
A17	SANITARIJE /M/	keramičke pločice	6,61 m <sup>2</sup>
A18	SANITARIJE /Ž/	keramičke pločice	2,49 m <sup>2</sup>
A19	PROSTORIJA ZA PUŠAČE	parket	2,34 m <sup>2</sup>
A20	URED	parket	27,23 m <sup>2</sup>
A21	URED	parket	17,61 m <sup>2</sup>
A22	ARHIVA	parket	14,22 m <sup>2</sup>
A23	URED	parket	14,03 m <sup>2</sup>
A24	URED	parket	14,10 m <sup>2</sup>
A25	URED – TEHNIČKA SOBA	parket	12,66 m <sup>2</sup>
SUTEREN – ukupno :			463,64 m <sup>2</sup>

<b>designoffice</b> <small>d.o.o. za projektiranje, gradjenje i nadzor          ZAGREB, V. Ravnice 10          email: nina.klepac@designoffice.hr          tel: 091 28 09 003          OIB 54281731161</small>	struka projekta	razina razrade projekta		
	STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT		
gradovina ZGRADA GRADSKJE UPRAVE	sadržaj lista			
	TLOCRT SUTERENA - INSTALACIJA HLAĐENJA			
investor GRAD DUGA RESA Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa OIB 15857239976	glavni projektant	projektant		
	Hrvoje Dvorabić, struč.spec.ing.aedif.	Nina Klepac, dipl.ing.stroj. <small>Hrvatska komora inženjera strojarstva          Nina Klepac          dipl.ing.stroj.          Ovlaštena inženjerka strojarstva S 1254</small>		
mjerilo	datum	ZOP	TD	list broj
M1:100	svibanj 2023.	C0104/2023	67-23	6

--- Trasa freonskog razvoda  
 --- Odvod kondenzata

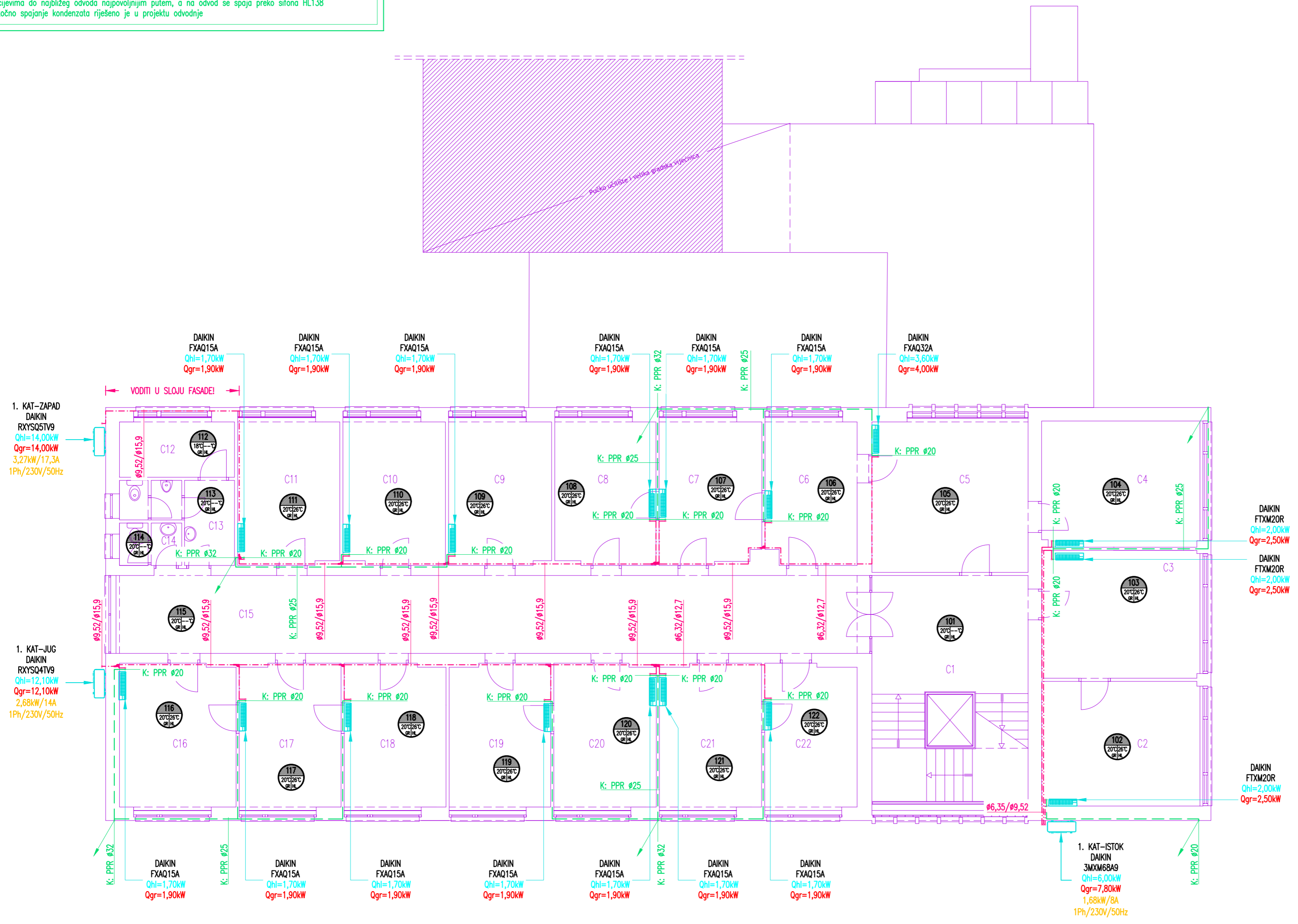
Napomena:  
 - odvod kondenzata iz uređaja vodi se u zidovima i podu u prirodnom padu (1-2%) PPR cijevima do najbližeg odvoda najpovoljnijim putem, a na odvod se spaja preko sifona HL138  
 - točno spajanje kondenzata riješeno je u projektu odvodnje



ZGRADA GRADSKJE UPRAVE – PRIZEMLJE – LEGENDA			
B1	NADSTREŠNICA	štokani granit	9,12*0,25= 2,28m <sup>2</sup>
B2	VJETROBRAN	gres pločice	30,25 m <sup>2</sup>
B3	HODNIK	teraco	22,88 m <sup>2</sup>
B4	PORTIRNICA	teraco	7,03 m <sup>2</sup>
B5	STUBIŠNI PROSTOR	teraco	61,30m <sup>2</sup>
B6	MATIČNI URED – URED	parket	19,73 m <sup>2</sup>
B7	MATIČNI URED – URED	parket	20,24 m <sup>2</sup>
B8	MATIČNI URED – URED	parket	19,84 m <sup>2</sup>
B9	HODNIK	teraco	61,28 m <sup>2</sup>
B10	SANITARIJE (Ž)	keramičke pločice	2,60 m <sup>2</sup>
B11	SANITARIJE (M)	keramičke pločice	7,31 m <sup>2</sup>
B12	SPREMISITE	keramičke pločice	6,31 m <sup>2</sup>
B13	KATASTAR – URED	parket	15,11 m <sup>2</sup>
B14	KATASTAR – URED	parket	15,00 m <sup>2</sup>
B15	KATASTAR – PRIJEMNI URED	gres pločice	30,62 m <sup>2</sup>
B16	KATASTAR – URED	parket	13,40 m <sup>2</sup>
B17	KATASTAR – URED	parket	14,73 m <sup>2</sup>
B18	ŽUP.URED ZA GRADIT.–URED	parket	17,25 m <sup>2</sup>
B19	ŽUP.URED ZA GRADIT.–URED	parket	15,08 m <sup>2</sup>
B20	ŽUP.URED ZA GRADIT.–URED	parket	15,09 m <sup>2</sup>
B21	ŽUP.URED ZA GRADIT.–URED	parket	15,04 m <sup>2</sup>
B22	PREKRŠANJI SUD – URED	parket	15,18 m <sup>2</sup>
B23	PREKRŠANJI SUD – URED	parket	15,13 m <sup>2</sup>
B24	PREKRŠANJI SUD – URED	parket	13,57 m <sup>2</sup>
PRIZEMLJE – ukupno :			456,25 m <sup>2</sup>

<b>designoffice</b> <small>d.o.o. za projektiranje, gradnje i nadzor          ZAGREB, V. Ravnice 10          email: nina.klepac@designoffice.hr          tel: 091 28 09 003          OIB 54281731161</small>	struka projekta	razina razrade projekta			
	STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT			
gradjevina ZGRADA GRADSKJE UPRAVE	sadržaj lista				
	TLOCRT PRIZEMLJA - INSTALACIJA HLAĐENJA				
investor GRAD DUGA RESA Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa OIB 15857239976	glavni projektant		projektant		
	Hrvoje Dvorabić, struč.spec.ing.aedif.		Nina Klepac, dipl.ing.stroj. <small>Hrvatska komora inženjera strojarstva          Nina Klepac          dipl.ing.stroj.          Ovlaštena inženjerka strojarstva S 1254</small>		
mjenilo	datum	ZOP	TD	list broj	
M1:100	svibanj 2023.	C0104/2023	67-23	7	

--- Trasa freonskog razvoda  
--- Odvod kondenzata  
 Napomena:  
 - odvod kondenzata iz uređaja vodi se u zidovima i podu u prirodnom padu (1-2%) PPR cijevima do najbližeg odvoda najpovoljnijim putem, a na odvod se spaja preko sifona HL138  
 - točno spajanje kondenzata riješeno je u projektu odvodnje

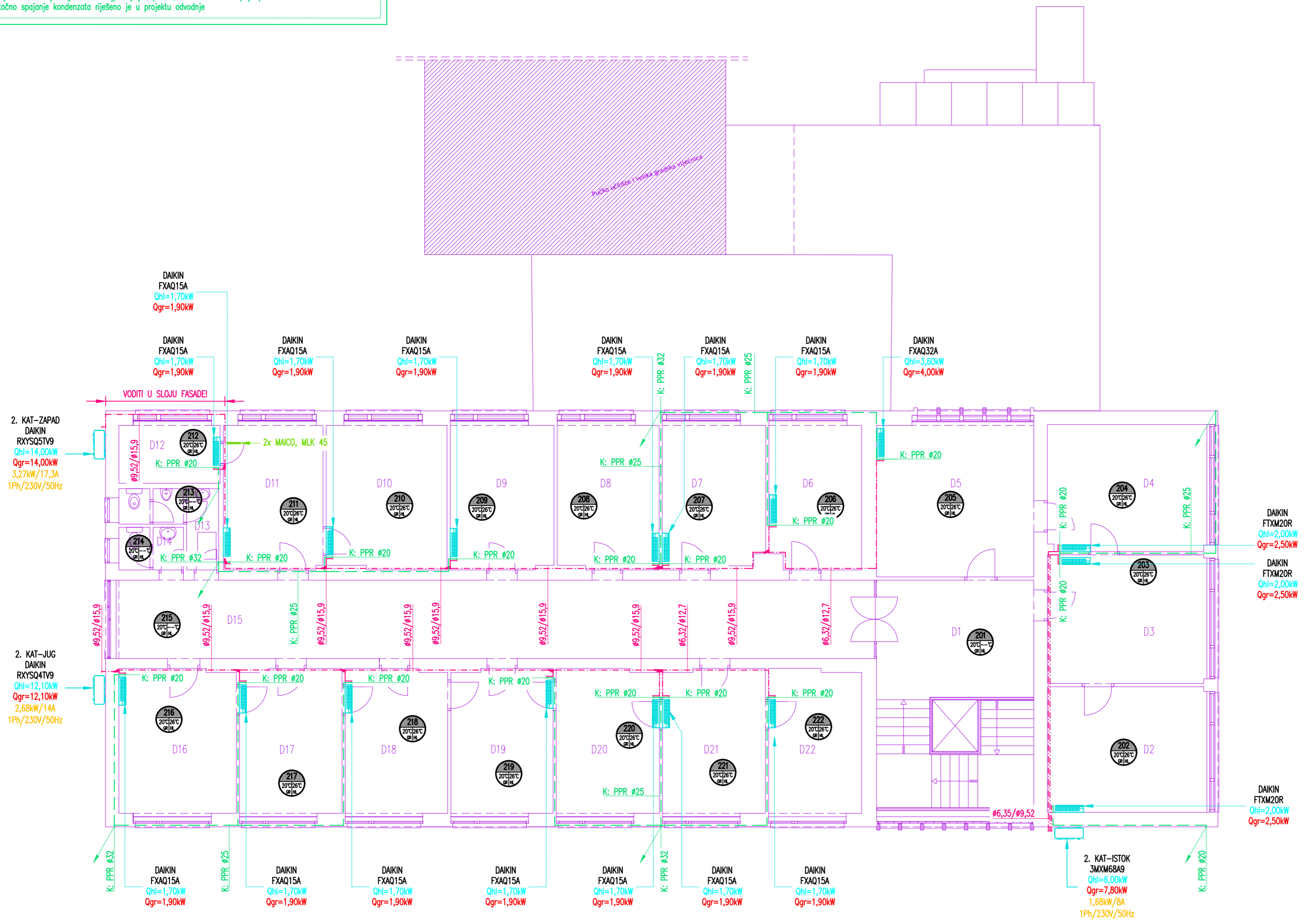


ZGRADA GRADSKE UPRAVE - 1. KAT - LEGENDA				
C1	STUBIŠNI PROSTOR	teraco		36,55 m <sup>2</sup>
C2	URED	parket		19,99 m <sup>2</sup>
C3	URED	parket		20,49 m <sup>2</sup>
C4	URED	parket		20,18 m <sup>2</sup>
C5	ŠALTER SALA	keramika / parket		24,56 m <sup>2</sup>
C6	URED	parket		13,50 m <sup>2</sup>
C7	URED	parket		14,95 m <sup>2</sup>
C8	URED	parket		14,92 m <sup>2</sup>
C9	URED	parket		15,24 m <sup>2</sup>
C10	URED	parket		15,14 m <sup>2</sup>
C11	URED	parket		15,08 m <sup>2</sup>
C12	ARHIVA	parket		6,08 m <sup>2</sup>
C13	SANITARIJE (M)	keramičke pločice		6,28 m <sup>2</sup>
C14	SANITARIJE (Ž)	keramičke pločice		2,61 m <sup>2</sup>
C15	HOONIK	teraco		61,96 m <sup>2</sup>
C16	URED	parket		17,14 m <sup>2</sup>
C17	URED	parket		15,00 m <sup>2</sup>
C18	URED	parket		14,99 m <sup>2</sup>
C19	URED	parket		14,94 m <sup>2</sup>
C20	URED	parket		15,09 m <sup>2</sup>
C21	URED	parket		15,03 m <sup>2</sup>
C22	URED	parket		13,57 m <sup>2</sup>
1. KAT - ukupno :				393,29 m <sup>2</sup>

<b>designoffice</b> <small>d.o.o. za projektiranje, gradjenje i nadzor          ZAGREB, V. Ravnice 10          email: nina.klepac@designoffice.hr          tel: 091 28 09 003          OIB 54251731161</small>	struka projekta	razina razrade projekta			
	STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT			
gradjevina ZGRADA GRADSKE UPRAVE	sadržaj lista				
	TLOCRT 1. KATA - INSTALACIJA HLAĐENJA				
investor GRAD DUGA RESA Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa OIB 15857239976	glavni projektant		projektant		
	Hrvoje Dvorabić, struč.spec.ing.aedif.		Nina Klepac, dipl.ing.stroj.		
mjerilo M1:100	datum		ZOP	TD	list broj
	svibanj 2023.		C0104/2023	67-23	8

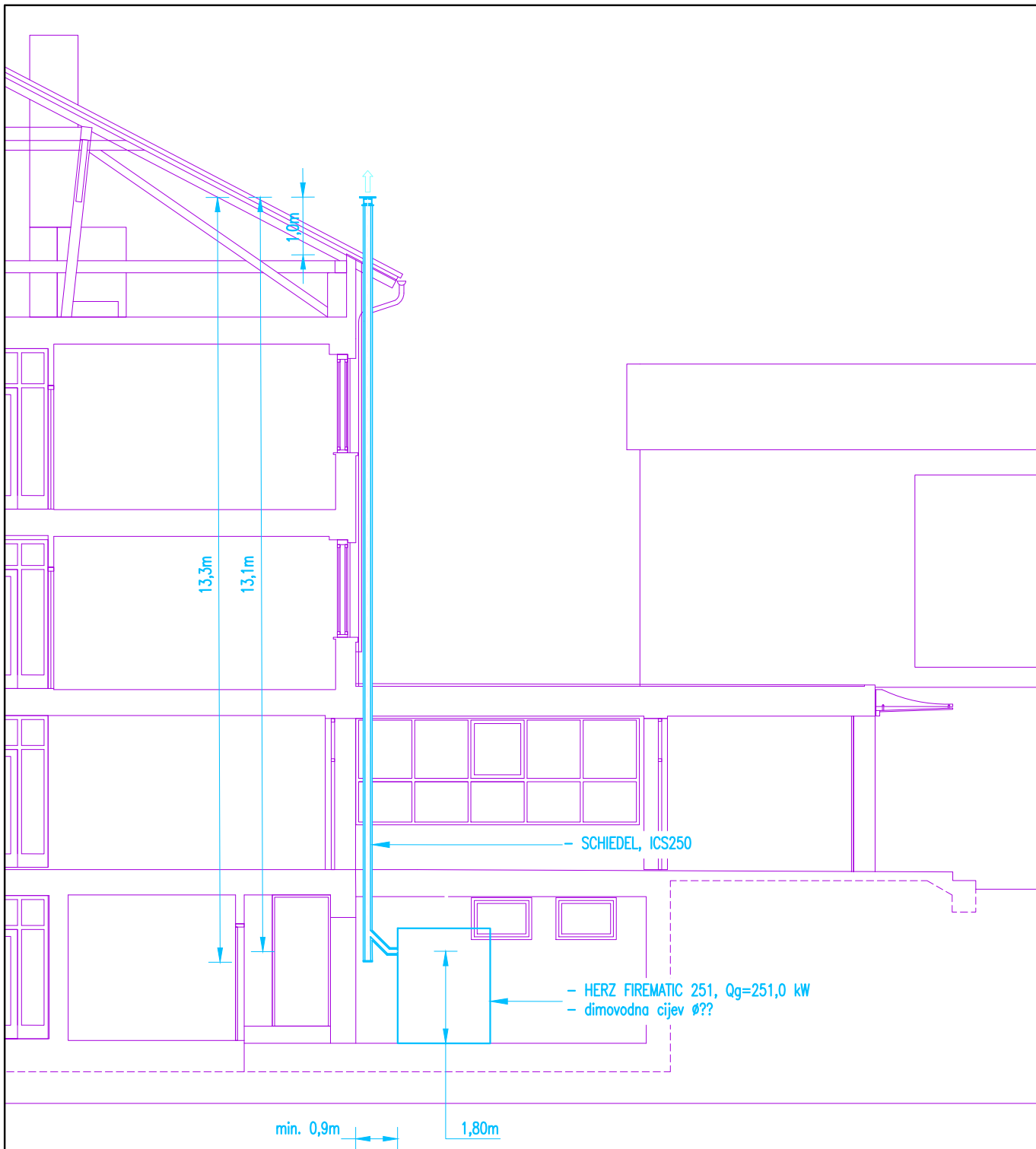
--- Trasa freonskog razvoda  
 --- Odvod kondenzata

Napomena:  
 - odvod kondenzata iz uređaja vodi se u zidovima i podu u prirodnom padu (1-2%) PPR cijevima do najbližeg odvoda najpovoljnijim putem, a na odvod se spaja preko sifona HL138  
 - točno spajanje kondenzata riješeno je u projektu odvodnje



ZGRADA GRADSKE UPRAVE – 2. KAT – LEGENDA				
D1	STUBIŠNI PROSTOR	teraco		36,55 m <sup>2</sup>
D2	URED	parket		19,99 m <sup>2</sup>
D3	URED	parket		20,49 m <sup>2</sup>
D4	URED	parket		20,18 m <sup>2</sup>
D5	MALA VIJEĆNICA	parket		24,56 m <sup>2</sup>
D6	URED	parket		13,50 m <sup>2</sup>
D7	URED	parket		14,95 m <sup>2</sup>
D8	URED	parket		14,92 m <sup>2</sup>
D9	URED	parket		15,24 m <sup>2</sup>
D10	URED	parket		17,61 m <sup>2</sup>
D11	URED	parket		14,71 m <sup>2</sup>
D12	ČAJNA KUHINJA	keramičke pločice		6,20 m <sup>2</sup>
D13	SANITARIJE (M)	keramičke pločice		4,92 m <sup>2</sup>
D14	SANITARIJE (Ž)	keramičke pločice		2,70 m <sup>2</sup>
D15	HODNIK	teraco		61,85 m <sup>2</sup>
D16	URED	parket		17,13 m <sup>2</sup>
D17	URED	parket		15,00 m <sup>2</sup>
D18	URED	parket		14,99 m <sup>2</sup>
D19	URED	parket		14,94 m <sup>2</sup>
D20	URED	parket		15,08 m <sup>2</sup>
D21	URED	parket		15,03 m <sup>2</sup>
D22	URED	parket		13,57 m <sup>2</sup>
2. KAT – ukupno :				394,11 m <sup>2</sup>

<b>designoffice</b> <small>d.o.o. za projektiranje, gradnje i nadzor          ZAGREB, V. Ravnicina 10          email: nina.klepac@designoffice.hr          tel: 091 28 09 003          OIB 54281731161</small>	struka projekta	razina razrade projekta		
	STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT		
gradovina ZGRADA GRADSKE UPRAVE	sadržaj lista			
	TLOCRT 2. KATA - INSTALACIJA HLAĐENJA			
investor GRAD DUGA RESA Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa OIB 15857239976	glavni projektant		projektant	
	Hrvoje Dvorabić, struč.spec.ing.aedif.		Nina Klepac, dipl.ing.stroj. <small>Hrvatska komora inženjera strojarstva          Nina Klepac          dipl.ing.stroj.          Ovlaštena inženjerka strojarstva S 1254</small>	
mjenilo	datum	ZOP	TD	list broj
M1:100	svibanj 2023.	C0104/2023	67-23	9



## designoffice

d.o.o. za projektiranje, gradjenje i nadzor  
ZAGREB, V Ravnice 10  
email: nina.klepac@designoffice.hr  
tel: 091 28 09 003  
OIB 54261731161

građevina

ZGRADA GRADSKJE UPRAVE

investitor

GRAD DUGA RESA  
Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa  
OIB 15857239976

struka projekta

STROJARSKI PROJEKT

sadržaj lista

SHEMA DIMNJAKA

glavni projektant

Hrvoje Dvorabić, struč.spec.ing.aedif.

razina razrade projekta

GLAVNI PROJEKT

projektant

Nina Klepac, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Nina Klepac  
dipl.ing.stroj.  
Ovlaštena inženjerka strojarstva S 1254

mjerilo

datum

ZOP

TD

list broj

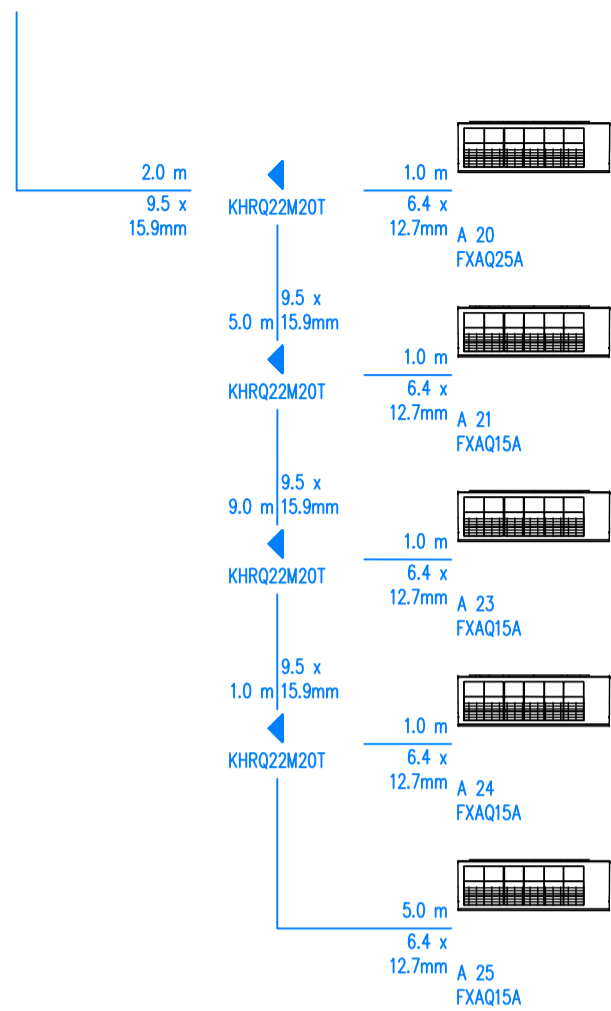
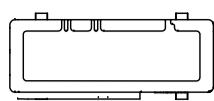
svibanj 2023.

C0104/2023

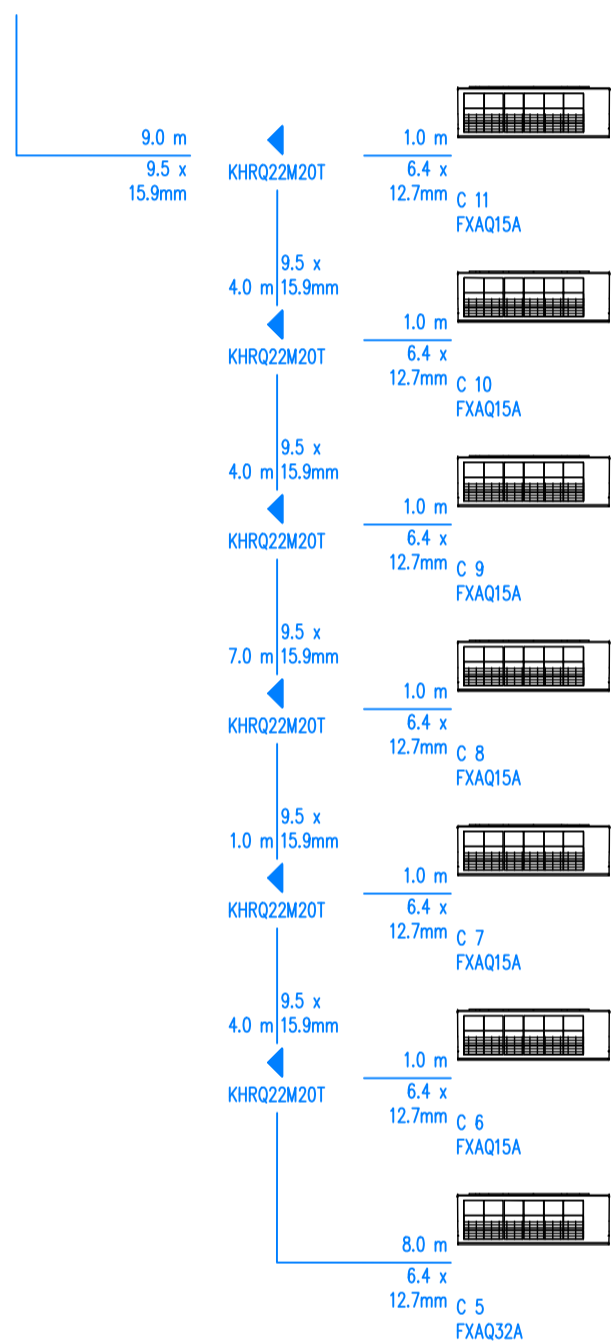
67-23

10

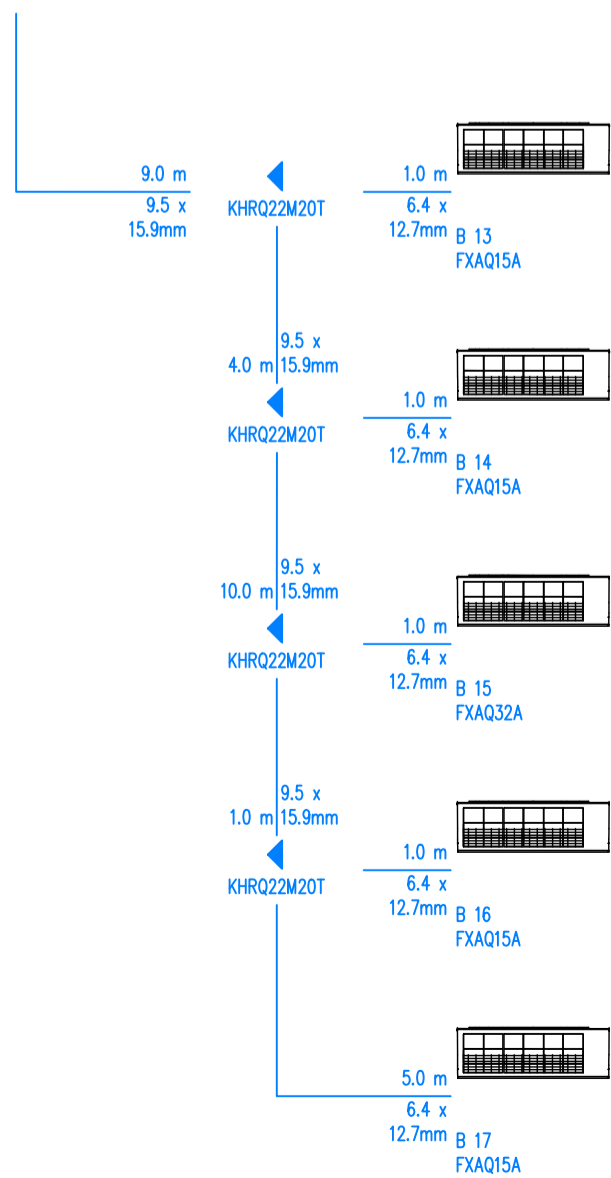
Suteren  
RXYSQ4TV9



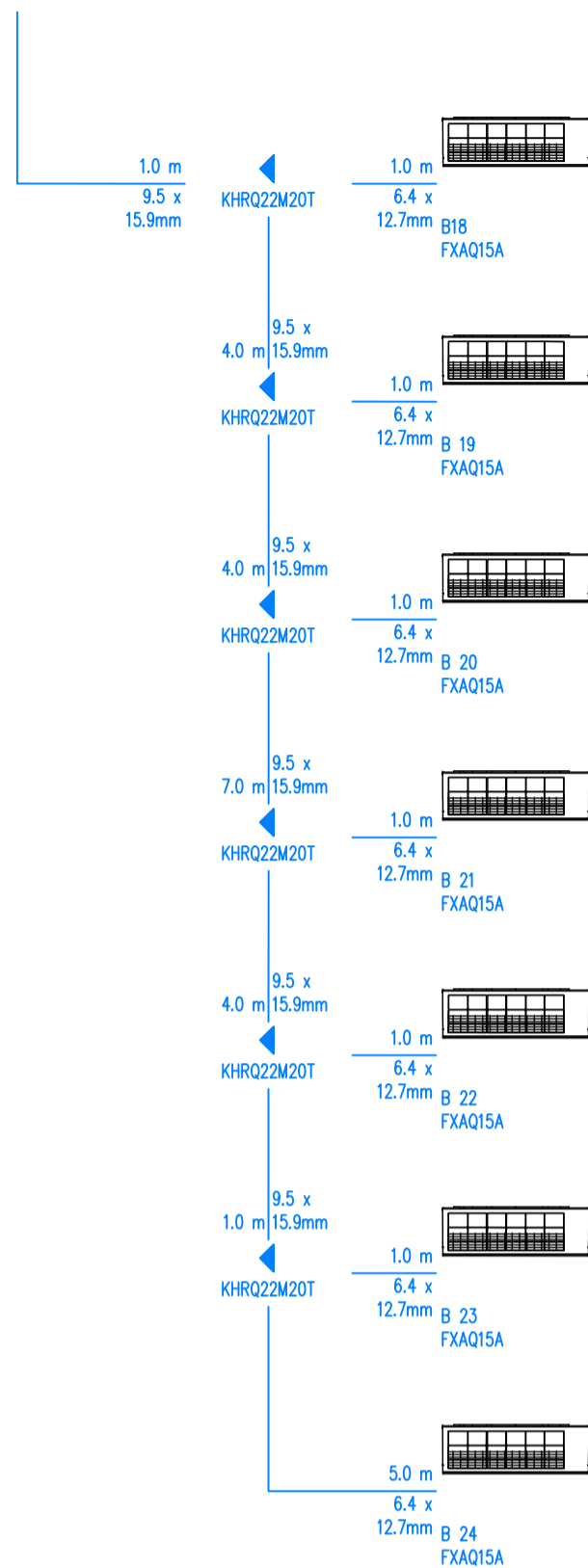
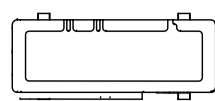
1. kat – Zapad  
RXYSQ5TV9



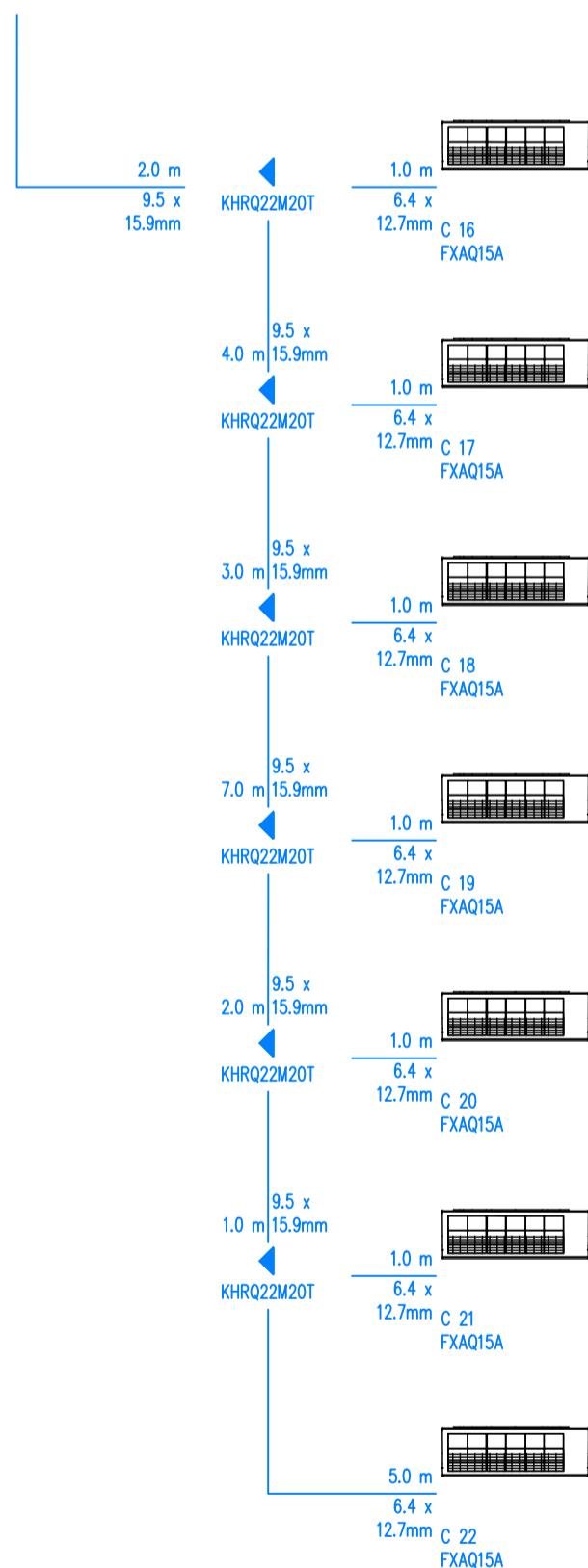
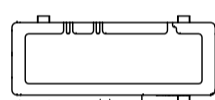
Prizemlje – Zapad  
RXYSQ4TV9



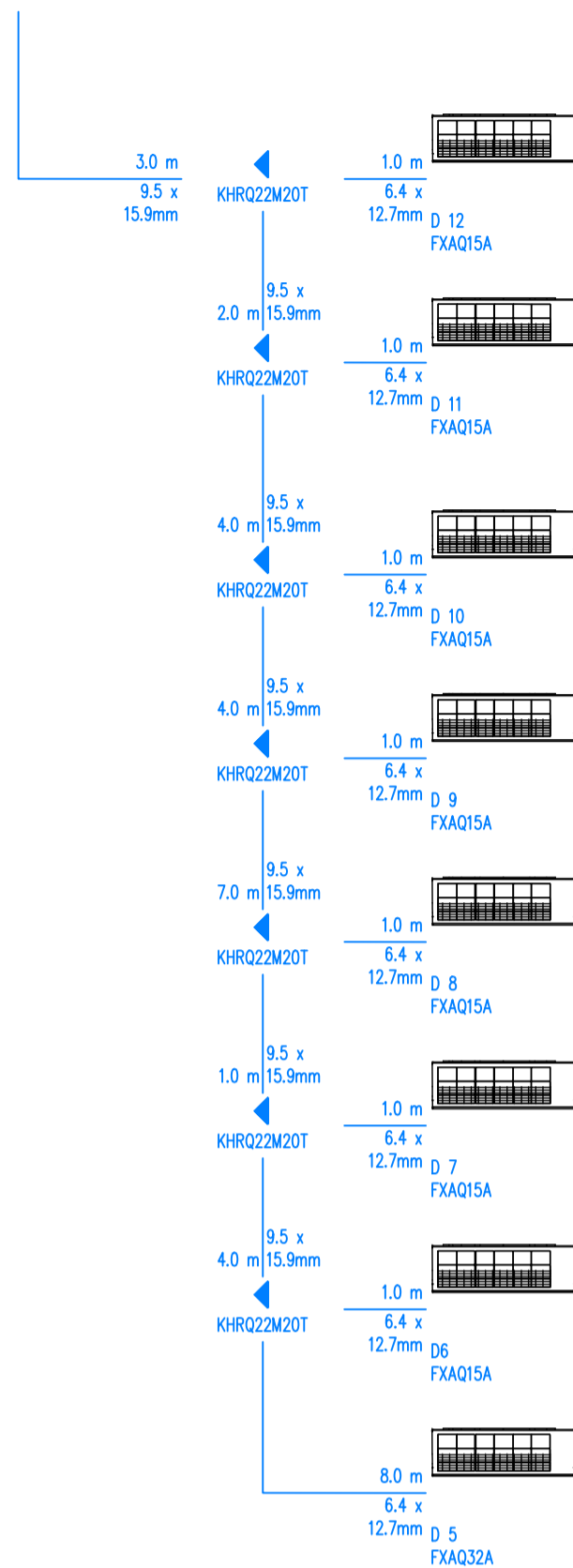
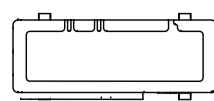
Prizemlje – Jug  
RXYSQ4TV9



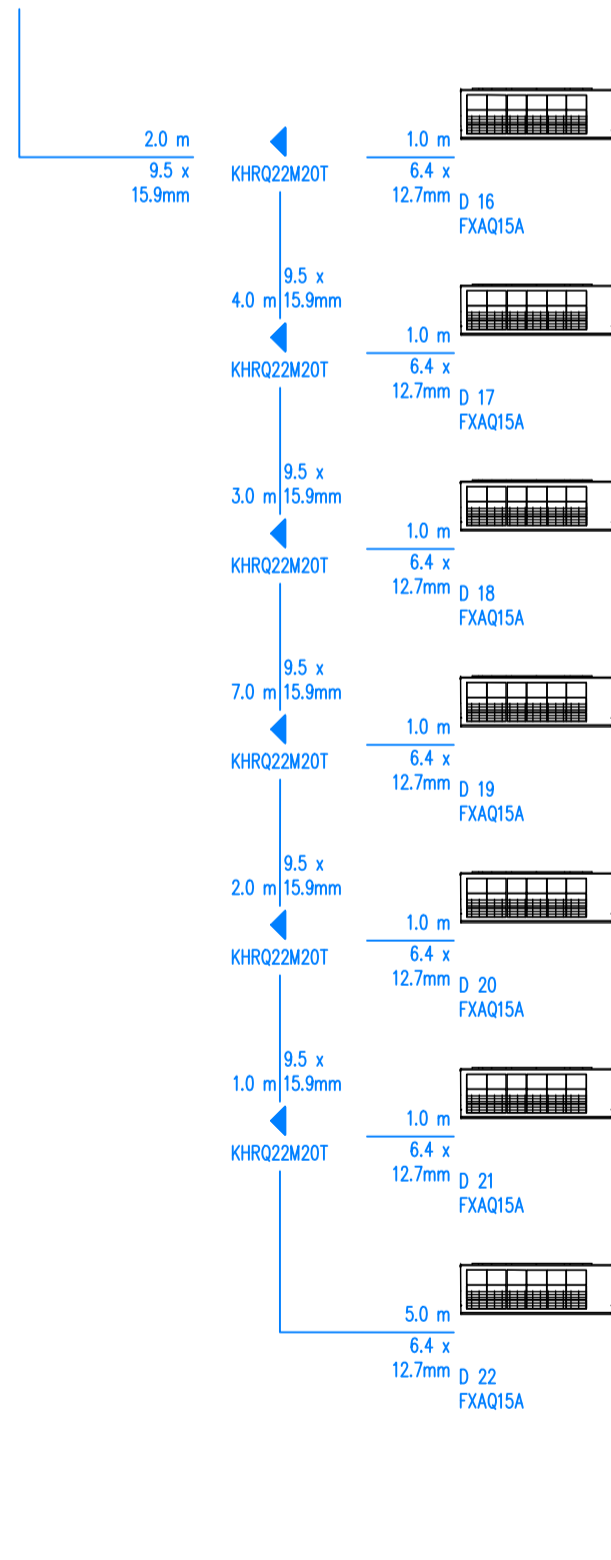
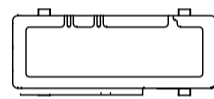
1. kat – Jug  
RXYSQ4TV9



2 kat – Zapad  
RXYSQ5TV9



2 kat – Jug  
RXYSQ4TV9



**designoffice**

d.o.o. za projektiranje, gradjenje i nadzor  
ZAGREB, V. Ravnice 10  
email: nina.klepac@designoffice.hr  
tel: 081 28 09 003  
OIB 54261731161

gradevina

ZGRADA GRADSKJE UPRAVE

investitor

GRAD DUGA RESA  
Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa  
OIB 15857239976

struka projekta

STROJARSKI PROJEKT

sadržaj lista

HEMA SUSTAVA HLAĐENJA

glavni projektant

Hrvoje Dvorabić, struč.spec.ing.aedif.

mjenilo

datum

svibanj 2023.

ZOP

C0104/2023

TD

67-23

list broj

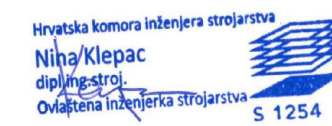
11

razina razrade projekta

GLAVNI PROJEKT

projektant

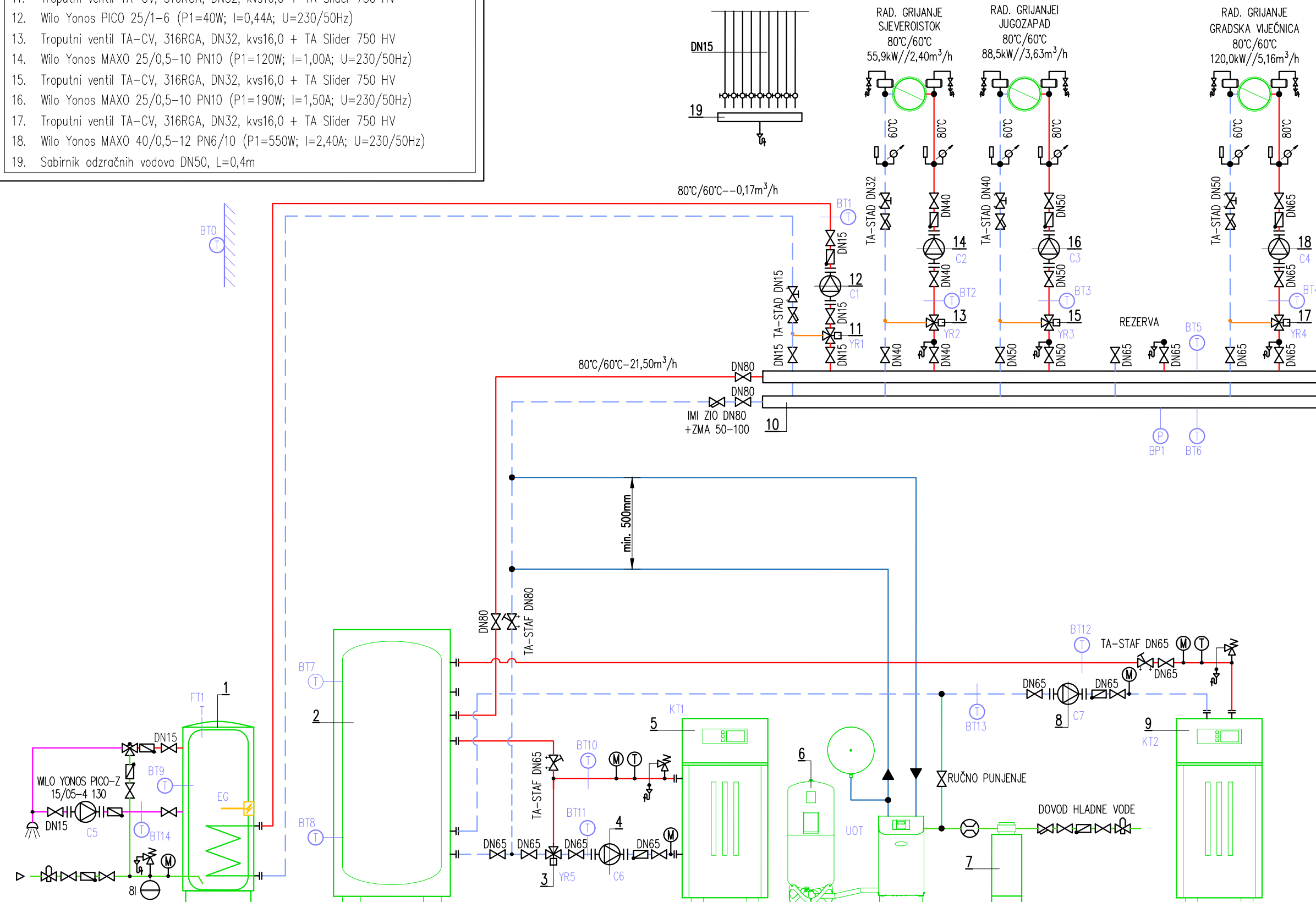
Nina Klepac, dipl.ing.stroj.



list broj

11

1. Hoval CombiVal ER 200,  $V_{spr}=200$  litara //  $0,95m^2$  + el. grijač 4kW (3Ph/400V)
2. Akumulacijski spremnik Herz, PSP 3000,  $V_{spr}=3000$  litara
3. Troputni ventil TA-CV, 316GG, DN65, kvs50,0 + TA-MC 100/24
4. Wilo Stratos MAXO 40/0,5-8 PN6-R7 ( $P_1=280W$ ;  $I=1,20A$ ;  $U=230/50Hz$ )
5. Herz, FIREMATIC 251,  $Q_{gr}=251,0kW$
6. IMI Transfero TV 4.1 + Statico SD 50.10 + Transfero TU 300
7. Elysator Purotap Compenso 25
8. Wilo Stratos MAXO 40/0,5-8 PN6-R7 ( $P_1=280W$ ;  $I=1,20A$ ;  $U=230/50Hz$ )
9. Lamborghini, S. PREX 90-250,  $Q_{gr}=250,0kW$
10. Kombinirani polazno-povratni razdjelnik MARING HVI 200-5
11. Troputni ventil TA-CV, 316RGA, DN32, kvs16,0 + TA Slider 750 HV
12. Wilo Yonos PICO 25/1-6 ( $P_1=40W$ ;  $I=0,44A$ ;  $U=230/50Hz$ )
13. Troputni ventil TA-CV, 316RGA, DN32, kvs16,0 + TA Slider 750 HV
14. Wilo Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10 ( $P_1=120W$ ;  $I=1,00A$ ;  $U=230/50Hz$ )
15. Troputni ventil TA-CV, 316RGA, DN32, kvs16,0 + TA Slider 750 HV
16. Wilo Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10 ( $P_1=190W$ ;  $I=1,50A$ ;  $U=230/50Hz$ )
17. Troputni ventil TA-CV, 316RGA, DN32, kvs16,0 + TA Slider 750 HV
18. Wilo Yonos MAXO 40/0,5-12 PN6/10 ( $P_1=550W$ ;  $I=2,40A$ ;  $U=230/50Hz$ )
19. Sabirnik odzračnih vodova DN50,  $L=0,4m$



**designoffice**  
 d.o.o.za projektiranje, gradjenje i nadzor  
 ZAGREB, V Ravnice 10  
 email: nina.klepac@designoffice.hr  
 tel: 091 28 09 003  
 OIB 54261731161

građevina  
**ZGRADA GRADSKE UPRAVE**

investitor  
**GRAD DUGA RESA**  
 Trg sv. Jurja 1, 47 250 Duga Resa  
 OIB 15857239976

struka projekta	razina razrade projekta
<b>STROJARSKI PROJEKT</b>	<b>GLAVNI PROJEKT</b>

sadržaj lista  
**HEMA SUSTAVA GRIJANJA**

glavni projektant  
 Hrvoje Dvorabić, struč.spec.ing.aedif.

projektant  
 Nina Klepac, dipl.ing.stroj.



mjerilo	datum
	<b>svibanj 2023.</b>

ZOP	TD	list broj
C0104/2023	67-23	12