

**TEHNOLOGIK d.o.o.**  
Ulica Kralja Tomislava 49  
48260 Križevci



## **ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK**

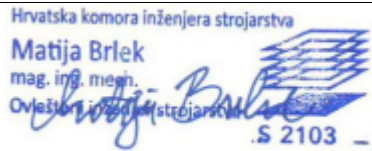
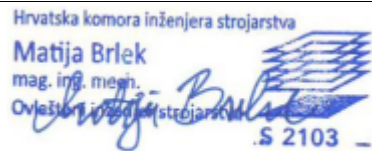
**Strojarsko tehnološki projekt**

Oznaka projekta: **IKI20016-GP-ST-1**

Zagreb, siječanj 2021.



Radnička cesta 228, 10000 Zagreb, OIB 26987865935

|                                       |                                                                            |                                                                                       |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Investitor:                           | TEHNOLOGIK D.O.O<br>Donja Brckovčina 96, 48260 Križevci<br>OIB 13238399736 |                                                                                       |
| Građevina:                            | Poslovno proizvodna građevina, Tehnologik d.o.o.                           |                                                                                       |
| Lokacija građevine:                   | Ulica kralja Tomislava 49, Križevci, k.č.br. 1937/3 k.o. Križevci          |                                                                                       |
| Zajednička oznaka svih mapa projekta: | IKI20016                                                                   |                                                                                       |
| Razina razrade                        | Glavni projekt                                                             |                                                                                       |
| Vrsta projekta                        | Strojarsko tehnološki projekt                                              |                                                                                       |
| Naziv projekta:                       | <b>ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK</b>                                        |                                                                                       |
| Oznaka mape:                          | IKI20016-GP-ST-1                                                           |                                                                                       |
| Redni broj mape:                      | 1. od 4                                                                    |                                                                                       |
| Glavni projektant:                    | Matija Brlek, mag. ing. mech.                                              |  |
| Projektant                            | Matija Brlek, mag. ing. mech.                                              |  |
| Odgovorna osoba:                      | Mario Lekić, dipl. ing. stroj.                                             |  |
| Mjesto i datum:                       | Zagreb, siječanj 2021.                                                     |                                                                                       |

**POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA****Zajednička oznaka projekta IKI20016**

- Mapa 1. Glavni projekt - ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK**  
**Strojarsko -tehnološki projekt**  
**Oznaka projektne mape: IKI20016-GP-ST-1**  
**Projektant: Matija Brlek, mag. ing. mech.**  
**Tehnokom d.o.o, Zagreb**
- Mapa 2. Glavni projekt – ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK  
Elektrotehnički projekt  
Oznaka projektne mape: IKI20016-GP-EE-2  
Projektant: Radoslav Buljan, dipl. ing. el.  
Tehnokom d.o.o, Zagreb
- Mapa 3 Glavni projekt – ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK  
Arhitektonski projekt  
Oznaka projektne mape: T.D. 23-TEH/20  
Projektant: ovl. arh. Ivan Foretić, d. i. a.  
FORETIĆ STUDIO d.o.o.
- Mapa 4. Glavni projekt - ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK - Proračun  
isporučene energije, ušteda i emisije CO<sub>2</sub>  
Oznaka projektne mape: IKI20016-GP-OS-4  
Projektant: Boris Ferdelji, mag. ing. mech.  
Tehnokom d.o.o, Zagreb

---

**SADRŽAJ PROJEKTNE MAPE****OPĆI DIO**

Prilog

1

Naslovna stranica projekta  
Popis mapa glavnog projekta  
Sadržaj projektne mape  
Popis suradnika na projektu  
Kopija Izvod iz katastarskog plana  
Kopija izvatka iz zemljišne knjige  
Kopija prijepisa posjedovnog lista  
Rješenje o izvedenom stanju  
Imenovanje glavnog projektanta  
Izjava o usklađenosti

**TEHNIČKI DIO**

Prilog

|                                                         |   |
|---------------------------------------------------------|---|
| Tehnički opis                                           | 2 |
| Tehnički proračun                                       | 3 |
| Program kontrole i osiguranja kvalitete                 | 4 |
| Iskaz procijenjenih troškova građenja                   | 5 |
| Posebni tehnički uvjeti građenja i gospodarenje otpadom | 6 |
| Grafički prikazi                                        | 7 |

**POPIS SURADNIKA NA PROJEKTU**

Matija Brlek, mag. ing. mech. – projektant

Vinko Baršun, mag. ing. mech. –suradnik projektanta

## KOPIJA IZVATKA IZ KATASTARSKOG PLANA

27. 01. 2021.

Zajednički informacijski sustav zemljišnih knjiga i katastra - javna aplikacija



REPUBLIKA HRVATSKA  
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA  
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNOSTI KRIŽEVCI

NESLUŽBENA VERZIJA

K.o. KRIŽEVCI, 315532  
k.č. br.: 1937/3

### IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Približno mjerilo ispisa 1:500

Izvorno mjerilo plana 1:1000



Datum ispisa: 27.01.2021

<https://oss.uredjenazemlja.hr/public/cadServices.jsp?action=publicCadastralParcel>

1/1

**KOPIJA IZVATKA IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE**



**NESLUŽBENA KOPIJA**

REPUBLIKA HRVATSKA

Općinski sud u Bjelovaru  
ZEMLJIŠNOKNJIŽNI ODJEL KRIŽEVCI  
Stanje na dan: 09.10.2020. 00:19

Verificirani ZK uložak

Katastarska općina: 315532, KRIŽEVCI

Broj ZK uložka: 9359

Broj zadnjeg dnevnika: Z-8987/2019

Aktivne plombe: Z-11508/2019, Z-15894/2019

**IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE**

**A**

**Posjedovnica  
PRVI ODJELJAK**

| Rbr. | Broj zemljišta (kat. čestice) | Oznaka zemljišta                                                        | Površina |     |                     | Primjedba |
|------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------|-----|---------------------|-----------|
|      |                               |                                                                         | jutro    | čhv | m2                  |           |
| 1.   | 1937/3                        | ULICA KRALJA TOMISLAVA<br>DVORIŠTE<br>UPRAVNA ZGRADA, UL.K.TOMISLAVA 49 |          |     | 1898<br>1417<br>481 |           |
|      |                               | UKUPNO:                                                                 |          |     | 1898                |           |

**B**

**Vlastovnica**

| Rbr. | Sadržaj upisa                                                                                                                                      | Primjedba |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.   | Vlasnički dio: 1/1<br>TEHNOLOGIK D.O.O. ZA TEHNOLOGIČNA RJEŠENJA U TEHNICI, OIB: 13238399736, DONJA BRCKOVČINA 96, DONJA BRCKOVČINA 48260 KRIŽEVCI |           |

**C**

**Teretovnica**

| Rbr. | Sadržaj upisa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Iznos         | Primjedba |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|
| 3.   | 3.1 Zaprimiteljeno 08.03.2019.g. pod brojem Z-3658/2019<br>UKNJIŽBA, ZALOŽNO PRAVO, SPORAZUM O OSIGURANJU TRAŽBINE ZASNIVANJEM ZALOŽNOG PRAVA BR. 70/10860 OD 10.01.2019. - JAVNOBILJEŽNIČKI AKT, BROJ: OV-944/2019 22.02.2019. na iznos od 371.442,40 kn (slovima: tristosedamdesetjednatisučacetiristočetredesetdvijekunečetredesetlpa), uvećano za zakonske zatezne kamate i troškove osiguranja i sve ostale eventualne troškove koji mogu nastati za HAMAG-BICRO po naplati potraživanja iz Ugovora o zajmu, za korist:<br>HRVATSKA AGENCIJA ZA MALO GOSPODARSTVO, INOVACIJE I INVESTICIJE, OIB: 25609559342, KSAVER 208, 10000 ZAGREB | 371.442,40 KN |           |

Potvrđuje se da ovaj izvadak odgovara stanju zemljišne knjige na datum 09.10.2020.

## KOPIJA PRIJEPISA POSJEDOVNOG LISTA

REPUBLIKA HRVATSKA  
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA  
PODRUČNI URED ZA KATASTAR KOPRIVNICA  
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNINA KRIŽEVCI

NESLUŽBENA KOPIJA

Stanje na dan: 27.01.2021. 01:13

## PRIJEPIS POSJEDOVNOG LISTA

Katastarska općina: KRIŽEVCI (Mbr. 315532)

Posjedovni list: 10020

| Udio | Prezime i ime odnosno tvrtka ili naziv, prebivalište odnosno sjedište upisane osobe                                            | OIB         |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1/1  | TEHNOLOGIK D.O.O. ZA TEHNOLOGIČNA RJEŠENJA U TEHNICI, DONJA BRCKOVČINA 96, DONJA BRCKOVČINA 48260 KRIŽEVCI, HRVATSKA (VLASNIK) | 13238399736 |

## Podaci o katastarskim česticama

| Zgr                                  | Dio | Broj katastarske čestice | Adresa katastarske čestice/Način uporabe katastarske čestice/Način uporabe zgrade, naziv zgrade, kućni broj zgrade | Površina/m2 | Broj D.L. | Posebni pravni režimi | Primjedba |
|--------------------------------------|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|-----------------------|-----------|
|                                      |     | 1937/3                   | ULICA KRALJA TOMISLAVA                                                                                             | 1898        | 20        |                       |           |
|                                      |     |                          | UPRAVNA ZGRADA, Križevci, ULICA KRALJA TOMISLAVA 49                                                                | 481         |           |                       |           |
|                                      |     |                          | DVORIŠTE                                                                                                           | 1417        |           |                       |           |
| Ukupna površina katastarskih čestica |     |                          |                                                                                                                    | 1898        |           |                       |           |

NAPOMENA: Ovaj prijepis posjedovnog lista nije dokaz o vlasništvu na katastarskim česticama upisanim u posjedovnom listu.

**RJEŠENJE O IZVEDENOM STANJU**

ZAVOD ZA KOMUNALNE, STAMBENE I URBANISTIČKE POSLOVE KRIŠEVCI  
URB I TIČKI POSLOVI KRIŠEVCI

BR. J: UP-48/71.  
Kriševci, 1.III 1971.

Da je preslika spisa vjerna svome originalu koji se čuva u Državnom arhivu u Bjelovaru tvrdi i ovjerava

Državni arhiv u Bjelovaru



Zavod za komunalne, stambene i urbanističke poslove Kriševci, rješavajući po zahtjevu Tvornice "Čelik" Kriševci broj 3093 od 16.2. 1971, povodom tehničkog pregleda izvedenih radova i uporabne dozvole na objektu "Nadstrešnica" i "Konstrukcioni biro", na osnovu čl. 33. i 35. Osnovnog zakona o izgradnji investicionih objekata /31.list PRJ, br. 20/67/, te čl. 36. odluke o izgradnji objekata građana i građanskih pravnih osoba /1.vjesnik općine Kriševci br. 9/69/, donosi sljedeće

**R J E Š E N J E**

se uporaba i stalno korištenje objekta "Konstrukcioni biro" i objekta "Nadstrešnica", investitora Tvornice "Čelik" Kriševci.

**O b r a z l o ž e n j e**

Tvornica "Čelik" Kriševci svojim zahtjevom zatražila je imenovanje komisije za tehnički pregled izvedenih radova na objektu "Konstrukcioni biro" i na objektu "Nadstrešnica".

Zaključkom Zavoda za komunalne, stambene i urbanističke poslove Kriševci br. UP-48/71 od 22.II 1971. imenovana je komisija za tehnički pregled izvedenih radova koja se dne 24.II 1971 godine sastala na licu mjesta i izvršila pregled tehničke dokumentacije i izvedene radove, o čemu je sačinjen posebni zapisnik.

Na osnovu prijedloga komisije radovi su primljeni uz navedene nedostatke u zapisniku koji treba da se otklone do 15.III 1971 godine i nakon toga komisija ovlašćuje građevinskog inspektora općine da ponovno kontrolira otklanjanje nedostataka, kad ga investitor obavijesti da je izvođač otklonio navedene nedostatke.

Mišljenje Komisije je da navedeni nedostaci nisu takve prirode da bi ugrožavali stabilitet i sigurnost objekta, te da se mogu preuzeti izvedeni radovi na predmetnim objektima investitora i izdati se uporabna dozvole.

Na osnovu gore navedenog riješeno je kao što glasi u dispozitivu.

Uputa o pravnom sredstvu:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba u roku od 15 dana Republičkom sekretarijatu za privredu Zagreb direktno, ili na zapisnik preko ovog organa pisano ili usmeno. Žalba se taksira s 6,00 din. R. administrativne takse.

KOPRIVNIČKO-KRIŠEVAČKA ŽUPANIJA  
Upravni odjel za prostorno uređenje,  
gradnju, zaštitu okoliša i zaštitu prirode  
Koprivnica

OVO RJEŠENJE JE PRAVOMOĆNO  
ODANOM 18.03.1971.  
u Kriševcima, 18.08.2020.

DIREKTOR:  
Antun Pavelić  
*[Signature]*

Dostaviti:

1. Tvornica "Čelik" Kriševci,
2. Građevinska inspekcija,
3. Uprava prihoda,
4. Ured za kat. i premijer,
5. a s t a v .



## IMENOVANJE GLAVNOG PROJEKTANTA

Temeljem članka 52., stavak 1. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) tvrtka  
**TEHNOLOGIK d.o.o.**  
Donja Brekovčina 96, 48260 Križevci  
OIB: 13238399736  
donosi

### IMENOVANJE GLAVNOG PROJEKTANTA

**Matija Brlek, mag. ing. mech.**  
imenuje se za

**GLAVNOG PROJEKTANTA**

Glavnog projekta

**ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK**

Zajednička oznaka projekta: IKI20016

Građevina: Poslovno-proizvodna građevina Tehnologik d.o.o.

Lokacija građevine: Ulica kralja Tomislava 49, Križevci  
k.č.br. 1937/3, k.o. Križevci

Imenovani udovoljava uvjetima iz članka 51. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15), a upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva Hrvatske komore inženjera strojarstva pod brojem 2103, rješenjem Klasa: UP/I-310-01/19-01/35, Urbroj: 503-04-19-2 od 28. kolovoza 2019. god.

Imenovani je odgovoran da izrađeni projekt ispunjava propisane uvjete, osobito da je projektirana građevina uskladena s izdanim posebnim uvjetima građenja, da ispunjava bitne zahtjeve za građevinu i da je uskladena s odredbama Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19), Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) i posebnim propisima.

Imenovani je odgovoran za cjelovitost i međusobnu uskladenost svih projekata.

Zagreb, siječanj 2021.

Osoba ovlaštena za zastupanje:  
Dejan Dedeić, direktor



IZJAVA O USKLAĐENOSTI



Temeljem članka 52., stavak 1. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) dajem

IZJAVU

o cjelovitosti i međusobnoj usklađenosti svih mapa Glavnog projekta za:

|                             |                                                                                     |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| GRAĐEVINA:                  | Poslovno-proizvodna građevina Tehnologik d.o.o.                                     |
| ZAHVAT U PROSTORU:          | ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK                                                        |
| INVESTITOR:                 | TEHNOLOGIK d.o.o.<br>Donja Brckovčina 96, 48260 Križevci<br>OIB: 13238399736        |
| LOKACIJA GRAĐEVINE:         | Ulica kralja Tomislava 49, Križevci<br>k.č.br. 1937/3, k.o. Križevci                |
| ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: | IKI20016                                                                            |
| GLAVNI PROJEKTANT:          | Matija Brlek, mag. ing. mech.<br>TEHNOKOM d.o.o., Radnička cesta 228, Zagreb        |
| RJEŠENJE O UPISU U KOMORU:  | Klasa UP/I-310-01/19-01/35<br>Urbroj 503-04-19-2<br>Zagreb, 28. kolovoza 2019. god. |

Ovlašteni projektant:  
Matija Brlek, mag.ing. mech.

Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Matija Brlek  
mag. ing. mech.  
Ovlašten  
  
5 2103

Tehnokom d.o.o., Radnička cesta 228, 10000 Zagreb, Hrvatska  
OIB: 26987805935, PDV ID: HR26987805935, IBAN: HR3723600001101788075  
Tel.: +385 (1) 4080 222, Faks: +385 (1) 4035 037, Trgovački sud u Zagrebu, MBS 080053242  
Temeljni kapital: 500.000,00 kn uplaćen u cjelosti. Članovi uprave: Mladen Novaković, Mario Lekić



1/1



TEHNOLOGIK D.O.O

Energetska obnova TEHNOLOGIK

## **TEHNIČKI OPIS**

### **Prilog 2**

## **SADRŽAJ**

|            |                                                                 |           |
|------------|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b>  | <b>POSTOJEĆE STANJE .....</b>                                   | <b>4</b>  |
| <b>1.1</b> | <b>OPĆENITO .....</b>                                           | <b>4</b>  |
| <b>1.2</b> | <b>SUSTAV GRIJANJA .....</b>                                    | <b>5</b>  |
| <b>1.3</b> | <b>SUSTAV PRIPREME PTV-a.....</b>                               | <b>8</b>  |
| <b>1.4</b> | <b>SUSTAV HLAĐENJA I VENTILACIJE .....</b>                      | <b>9</b>  |
| <b>1.5</b> | <b>POSTOJEĆI STROJEVI PROIZVODNJE.....</b>                      | <b>11</b> |
| <b>2.</b>  | <b>NOVO STANJE .....</b>                                        | <b>19</b> |
| <b>2.1</b> | <b>OPĆENITO .....</b>                                           | <b>19</b> |
| <b>2.2</b> | <b>PRIPREMA OGRIJEVNOG I RASHLADNOG MEDIJA.....</b>             | <b>19</b> |
| <b>2.3</b> | <b>STROJARNICA .....</b>                                        | <b>22</b> |
| <b>2.4</b> | <b>GRIJANJE PROSTORA .....</b>                                  | <b>26</b> |
| <b>2.5</b> | <b>HLAĐENJE PROSTORA .....</b>                                  | <b>27</b> |
| <b>2.6</b> | <b>PRIPREMA POTROŠNE TOPLE VODE (PTV) .....</b>                 | <b>28</b> |
| <b>2.7</b> | <b>VENTILACIJA OBJEKTA .....</b>                                | <b>29</b> |
| <b>2.8</b> | <b>-NOVI STROJEVI PROIZVODNJE .....</b>                         | <b>31</b> |
| <b>2.9</b> | <b>REGULACIJA .....</b>                                         | <b>40</b> |
| <b>3.</b>  | <b>UTJECAJ GRAĐEVINE NA OKOLIŠ I MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA.....</b> | <b>41</b> |
| <b>3.1</b> | <b>ONEČIŠĆENJE ZRAKA.....</b>                                   | <b>41</b> |
| <b>3.2</b> | <b>OTPADNE VODE .....</b>                                       | <b>41</b> |
| <b>3.3</b> | <b>ZBRINJAVANJE OTPADA.....</b>                                 | <b>41</b> |
| <b>3.4</b> | <b>BUKA.....</b>                                                | <b>41</b> |

## POPIS SLIKA

|                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 1 Proizvodno poslovna građevina Tehnologik.....                                                                         | 4  |
| Slika 2 Postojeći kotao Buderus tip: LOGANO G334 .....                                                                        | 5  |
| Slika 3 Pločasti radijatori u proizvodnji .....                                                                               | 6  |
| Slika 4 Postojeće pumpe krugova grijanja.....                                                                                 | 6  |
| Slika 5 Člankasti radijator u proizvodnom pogonu .....                                                                        | 7  |
| Slika 6 El.bojler TESY tip GCU 6151 M01 RC kapaciteta 1,5 kW .....                                                            | 8  |
| Slika 7 Izgled prozorske klima jedinice sa vanjske strane .....                                                               | 9  |
| Slika 8 Prozorska klima jedinica: lijevo-Iskra tip Z 7419, sredina- PHANTOM i desno- KARL WEISS Ges.m.b.H. tip S 12/40 G..... | 9  |
| Slika 9 Postojeći šivaći stroj - šteperica .....                                                                              | 11 |
| Slika 10 Postojeći šivaći stroj endlerica 2 igle, 4 konca (2 kom).....                                                        | 12 |
| Slika 11 Šivaći stroj – endlerica 3 igle, 5 konca.....                                                                        | 13 |
| Slika 12 Šivaći stroj – rupičarka, okasta .....                                                                               | 14 |
| Slika 13 Šivaći stroj - dvoiglovka .....                                                                                      | 15 |
| Slika 14 Šivaći stroj - lančani bod .....                                                                                     | 16 |
| Slika 15 Šivaći stroj za skriveni bod – štafirka .....                                                                        | 17 |
| Slika 16 Termo preša .....                                                                                                    | 18 |
| Slika 17 Vanjska jedinica električne dizalice topline LG HU163.U33.....                                                       | 24 |
| Slika 18 Unutarnja jedinica električne dizalice topline LG HN1639.NK3 .....                                                   | 24 |
| Slika 19 VITOSOL 200-FM tip SV2F .....                                                                                        | 25 |
| Slika 20 Kanalni ventilokonvektor VENTILCLIMA tip VCE .....                                                                   | 27 |
| Slika 21 Rekuperator topline MITSUBISHI ELECTRIC tip LGH-50RVX-E .....                                                        | 29 |
| Slika 22 Šivaći stoj - Šteperica .....                                                                                        | 31 |
| Slika 23 Šivaći stroj – endlerica (2 kom) .....                                                                               | 32 |
| Slika 24 Šivaći stroj – endlerica (1 kom) .....                                                                               | 33 |
| Slika 25 Šivaći stroj – rupičarka, okasta .....                                                                               | 35 |
| Slika 26 Šivaći stroj - dvoiglovka .....                                                                                      | 36 |
| Slika 27 Šivaći stroj - lančani bod .....                                                                                     | 37 |
| Slika 28 Šivaći stroj za skriveni bod – štafirka .....                                                                        | 38 |
| Slika 29 Termo preša .....                                                                                                    | 39 |

## 1. POSTOJEĆE STANJE

### 1.1 OPĆENITO

Tvrtka TEHNOLOGIK d.o.o. bavi se proizvodnjom dizajnerskih odjevnih predmeta visoke kvalitete. Građevina je ukupne površine 481 m<sup>2</sup>, a koristi se od 18.03.1971 kad je izdana pravomoćna uporabna dozvola.

Predmetni zahvat nalazi se u Križevcima na adresi Ulica kralja Tomislava 49 na k.č.br. 1937/3 k.o. Križevci. Predmetna građevina je proizvodno-poslovne namjene.



Slika 1 Proizvodno poslovna građevina Tehnologik

Građevina je izvedena na dvije etaže, prizemlje i kat od čega proizvodno poslovni prostor tvrtke Tehnologik se nalazi na prostoru 1 etaže i dijelu prizemlja.

Proizvodnja je smještena na 1.katu u prostoru radione, a poslovni prostori nalazi se u djelom u prizemlju objekta i na djelom na 1.katu.

Dio objekta obuhvaćen strojarskim projektom su prostorije u prizemlju: Strojarnica, Ulazni hodnik, Hodnik, WC-M i WC-Ž, a na prostoru 1. kata Hodnik, Radiona krojnih slika, Soba za sastanke, WC-M, WC-Ž, Garderoba, Ured voditelja smjene i Radionica.

Radno vrijeme proizvodnog pogona je od 08:00 do 16:00 h.

## 1.2 SUSTAV GRIJANJA

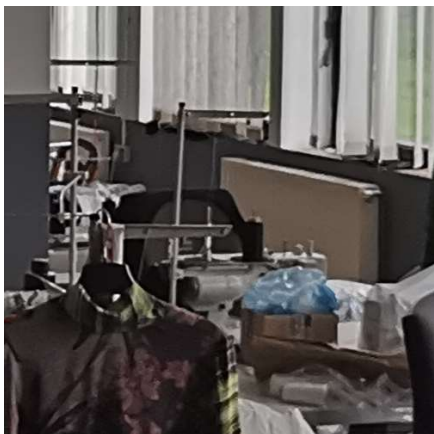
Postojeći poslovno proizvodni pogon se grije sa plinski atmosferskim kotlom proizvođača Buderus tip LOGANO G334 kapaciteta 90 kW smješten u prizemlju unutar prostora strojarnice.



Slika 2 Postojeći kotao Buderus tip: LOGANO G334

Postojeći kotao na plin je opremljen sa vlastitom cirkulacijskom pumpom i troputnim miješajućim ventilom za podešavanje temperature polaznog voda i plinskom rampom. Temperaturni režim postojećeg sustava grijanja je 80/60°C, a kao ogrjevni medij se koristila topla demineralizirana voda.

Cijevni razvod sustava grijanja izveden je iz čeličnih cijevi i spojen sa postojećim krugovima radijatorskog grijanja. Ogrjevna tijela za zagrijavanje prostora korišteni su pločasti i člankasti radijatori.



Slika 3 Pločasti radijatori u proizvodnji

Postojeći sustav grijanja putem plinskog kotla koristio je tri kruga grijanja od kojih je svaki od krugova bio opremljen sa vlastitom zapornom armaturom, filterom i pumpom.

Dva kruga koristila su pumpu proizvođača IMP tip GHR 32 i jedan pumpu proizvođača IMP tip GHR 40.



Slika 4 Postojeće pumpe krugova grijanja

Za ogrjevna tijela postavljeni su pločasti radijatori za dvocijevno grijanje.



Slika 5 Člankasti radijator u proizvodnom pogonu

Temperaturni režim rada je 80/60 °C. Cijevna mreža je izvedena sa potrebnim padovima radi odzračivanja i pražnjenja. Na prodore kroz građevinske elemente (stropove i zidove) postavljene su zaštitne cijevi. Odzračivanje sistema se vrši preko odzračnih posuda i ventila smještenih na najvišem dijelu instalacije.

Regulacija temperaturnog režima grijanja se vrši na kotlu, a preko termostatskih radijatorskih ventila na svim ogrjevnim tijelima u svim prostorijama.

### 1.3 SUSTAV PRIPREME PTV-a

Unutar prostora WC-a ispod umivaonika nalazi se za pripremu PTV-a mali električni bojleri zapremine 6 lit. Električni protočni bojler je proizvođača TESY tip GCU 6151 M01 RC kapaciteta 1,5 kW i spojen na polaz tople vode na umivaoniku.



Slika 6 El.bojler TESY tip GCU 6151 M01 RC kapaciteta 1,5 kW

#### 1.4 SUSTAV HLAĐENJA I VENTILACIJE

Instalacija hlađenja cijelog proizvodnog pogona izvedena je od tri prozorske klima jedinice namijenjene za hlađenje. Ugrađeni klima uređaji su postavljeni na vanjske prozore pri stropu objekta.



Slika 7 Izgled prozorske klima jedinice sa vanjske strane

Dvije prozorske jedinice su instalirane u prostoru Radionice, a jedna u prostoru Garderobe.



Slika 8 Prozorska klima jedinica: lijevo-Iskra tip Z 7419, sredina- PHANTOM i desno- KARL WEISS Ges.m.b.H. tip S 12/40 G

Popis postojeće instalirane rashladne opreme:

- Prozorska klima jedinica proizvođača ISKRA tip Z 7419 (rashladni kapacitet  $Q_h = 1,76$  kW)

- Prozorska klima jedinica proizvođača KARL WEISS Ges.m.b.H. tip S 12/40 G (rashladni 3. kapacitet  $Q_h=2,16$  kW)
- Prozorska klima jedinica proizvođača PHANTOM (rashladni kapacitet  $Q_h= 1,8$  kW)
- Midea M50-42 FN8-Q (rashladni kapacitet  $Q_h= 12,3$  kW)

Dispozicija postojeće opreme hlađenja prikazani su u grafičkom dijelu Strojarsko- tehnološkog projekta na nacrtima postojećeg stanja.

Ventiliranje prostorija u kojima se zadržavaju ljudi je prirodnim putem tj. obavlja se ručno na način da se otvaraju/zatvaraju prozori.

### 1.5 POSTOJEĆI STROJEVI PROIZVODNJE

Postojeći proizvodni pogon tvrtke TEHNOLOGIK sastoji se od više vrsta i tipova strojeva koji se koriste za proizvodnju odjeće. Obradu i izradu pojedinog komada odjevnog predmeta nije moguće izvesti na jednom stroju nego prolazi kroz više faza (specijalizirani strojevi) na kojima se odjevni predmet sukladno zahtjevu krajnjeg kupca (naručitelja) obrađuje i dovodi u završnu formu. U nastavku su navedeni strojevi koji se koriste u proizvodnom procesu.

#### 1. Šteperica



Slika 9 Postojeći šivaći stroj - šteperica

Naziv: MITSUBISHI

Smještaj: Proizvodni pogon, linija 3, pozicija 1

Primjena stroja:

Šivaći stroj za štepanje materijala.

Tehnološki opis:

Stroj nakon paljenja pokrene trofazni elektromotorni pogon. Operater pripremi krojne dijelove na kojima želi izvesti operaciju štepanja – spajanja i prinese ih na poziciju za šivanje. Kad je priprema izvršena, operater pritiskom nožne papučice pokreće stroj na način da se pogonski mehanizam spoji spojkom na elektromotorni pogon. Operacija traje ovisno o dužini i složenosti prošepa (šava) između 30s i 1 minute.

Stroj troši električnu energiju za rad elektromotora tijekom procesa pripreme, šivanja i završnog vremena.

Proizvodnja stroja na godišnjoj razini: 4.000 kom/god

Vrijeme rada stroja na godišnjoj razini: 1100 h/god

Vrijeme rada elektromotora: 1.100 h/god

Ukupno instalirana električna snaga: 650 W

Godišnja potrošnja uređaja: 715 kWh

Napajanje: 380V/3/50Hz

Dimenzije uređaja: Dužina x Širina x Visina - 1200x1050x550 (mm)

Težina: 65 kg

## 2. Šivaći stroj – endlerica, 2 igle, 4 konca



Slika 10 Postojeći šivaći stroj endlerica 2 igle, 4 konca (2 kom)

Naziv: Juki (2kom)

Smještaj: Proizvodni pogon, linija 2, pozicija 4 (1 kom); Proizvodni pogon, linija 2, pozicija 7 (1 kom)

Primjena stroja: Stroj za obamitanje - endlanje s dvije igle i 4 konca

Tehnološki opis:

Stroj nakon uključivanja pokrene elektromotorni pogon spojen na zamašnjak i spojku te pripremi stroj za rad. Operater pripremi odjevni predmet i postavi ga na poziciju te pritisne papučicu koja pokreće šivanje i nakon što otpusti papučicu stroj stane. Jedna igla i 2 konca rade sigurnosni šav dok druga igla i 3 konca spajaju materijal u čvrsti spoj.

Stroj troši električnu energiju za rad elektromotora tijekom procesa pripreme, šivanja i završnog vremena.

Proizvodnja jednog stroja na godišnjoj razini: 5.000 kom/god (ukupno 10.000 kom/god)

Vrijeme rada stroja na godišnjoj razini: 1.200 h/god

Vrijeme rada elektromotora: 1.200 h/god

Instalirana električna snaga: 550 W (2 kom)

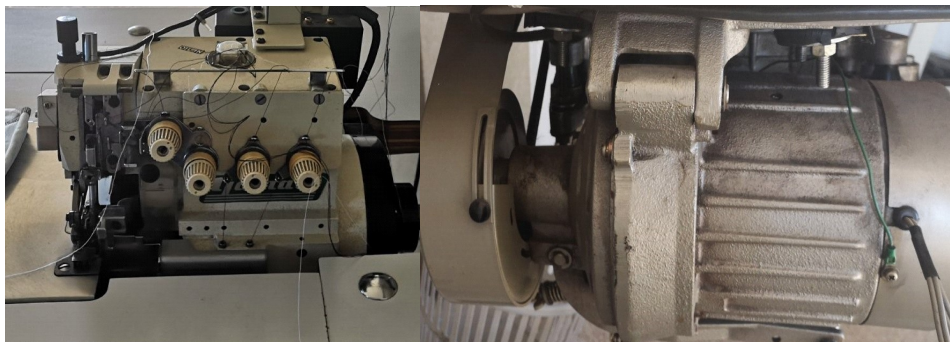
Ukupna godišnja potrošnja svih uređaja: 1.320 kWh (2x660 kWh)

Napajanje: 220V/1/50Hz

Dimenzije uređaja: Dužina x Širina x Visina - 1100x550x1150 (mm)

Težina: 55 kg

### 3. Šivaći stroj – endlerica, 3 igle, 5 konaca



Slika 11 Šivaći stroj – endlerica 3 igle, 5 konca

Naziv: Juki (1 kom)

Smještaj: Proizvodni pogon, linija 1, pozicija 4

Primjena stroja: Stroj za obamitanje - endlanje tri igle i pet konaca.

Tehnološki opis:

Stroj nakon uključivanja pokrene elektromotorni pogon spojen na zamašnjak i spojku te pripremi stroj za rad. Operater pripremi odjevni predmet i postavi ga na poziciju te pritisne papučicu koja pokreće šivanje i nakon što otpusti papučicu stroj stane. Jedna igla i 2 konca rade sigurnosni šav dok druga i treća igla i 3 konca spajaju materijal u čvrsti spoj.

Stroj troši električnu energiju za rad elektromotora tijekom procesa pripreme, šivanja i završnog vremena.

Proizvodnja jednog stroja na godišnjoj razini: 4.500 kom/god

Vrijeme rada stroja na godišnjoj razini: 1.100 h/god

Vrijeme rada elektromotora: 1.100 h/god

Instalirana električna snaga: 550 W

Godišnja potrošnja uređaja: 605 kWh

Napajanje: 220V/1/50Hz

Dimenzije uređaja: Dužina x Širina x Visina - 1100x550x1150 (mm)

Težina: 55 kg

#### 4. Šivaći stroj – rupičarka, okasta



Slika 12 Šivaći stroj – rupičarka, okasta

Naziv: Brother

Smještaj: Proizvodni pogon, linija 4, pozicija 4

Primjena stroja: Stroj za izradu rupica za zakopčavanje gumba na odjevnim predmetima

Tehnološki opis:

Stroj nakon uključivanja pokrene elektromotorni pogon spojen na zamašnjak i pripremi stroj za rad. Operater pripremi odjevni predmet i postavi ga na poziciju te pritisne papučicu koja pokreće šivanje rupice i na kraju nož rasiječe rupicu. Na stroju se ručno podešava veličina rupice. Stroj troši električnu energiju za rad elektromotora tijekom procesa pripreme, šivanja i završnog vremena.

Proizvodnja jednog stroja na godišnjoj razini: 40.000 kom/god

Vrijeme rada stroja na godišnjoj razini: 600 h/god

Vrijeme rada elektromotora: 600 h/god

Ukupno instalirana električna snaga: 780 W

Godišnja potrošnja uređaja: 468 kWh

Napajanje: 380V/3/50Hz

Dimenzije uređaja: Dužina x Širina x Visina - 1100x550x1150 (mm)

Težina: 90 kg

## 5. Šivaći stroj - dvoiglovka



Slika 13 Šivaći stroj - dvoiglovka

Naziv: Mitsubishi

Smještaj: Proizvodni pogon, linija 4, pozicija 1

Primjena stroja: Dvoigleni stroj za ravno šivanje

Tehnološki opis:

Stroj nakon uključivanja pokrene elektromotorni pogon spojen na zamašnjak i spojku te pripremi stroj za rad. Operater pripremi odjevni predmet i postavi ga na poziciju te pritisne papučicu koja pokreće šivanje i nakon što otpusti papučicu mašina stane. Prilikom šivanja se u uglovima isključuje jedna igla kako bi šavovi bili uredniji.

Stroj troši električnu energiju za rad elektromotora tijekom procesa pripreme, šivanja i završnog vremena.

Proizvodnja jednog stroja na godišnjoj razini: 4.000 kom/god

Vrijeme rada stroja na godišnjoj razini: 800 h/god

Vrijeme rada elektromotora: 800 h/god

Instalirana električna snaga: 450 W

Godišnja potrošnja uređaja: 360 kWh

Napajanje: 380V/3/50Hz

Dimenzije uređaja:

Dužina x Širina x Visina - 1100x550x1150 (mm)

Težina: 75 kg

## 6. Šivaći stroj – lančani bod



Slika 14 Šivaći stroj - lančani bod

Naziv: Mitsubishi

Smještaj: Proizvodni pogon, linija 3, pozicija 4

Primjena stroja: Jednoigleni stroj za lančani bod

Tehnološki opis:

Stroj nakon uključivanja pokrene elektromotorni pogon spojen na zamašnjak i spojku te pripremi stroj za rad. Operator pripremi odjevni predmet i postavi ga na poziciju te pritisne papučicu koja pokreće šivanje i nakon što otpusti papučicu mašina stane.

Stroj troši električnu energiju za rad elektromotora tijekom procesa pripreme, šivanja i završnog vremena.

Proizvodnja jednog stroja na godišnjoj razini: 3.000 kom/god

Vrijeme rada stroja na godišnjoj razini: 600 h/god

Vrijeme rada elektromotora: 600 h/god

Instalirana električna snaga: 550 W

Godišnja potrošnja uređaja: 330 kWh

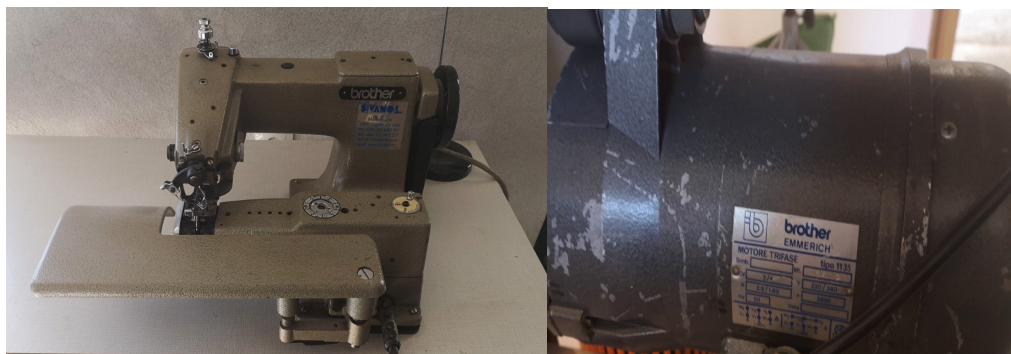
Napajanje: 380V/3/50Hz

Dimenzije uređaja:

Dužina x Širina x Visina - 1100x550x1150 (mm)

Težina: 75 kg

## 7. Šivaći stroj za skriveni bod – štafirka



Slika 15 Šivaći stroj za skriveni bod – štafirka

Naziv: Brother

Smještaj: Proizvodni pogon, linija 4, pozicija 5

Primjena stroja: Dvoigleni stroj za ravno šivanje

Tehnološki opis:

Stroj nakon uključivanja pokrene elektromotorni pogon spojen na zamašnjak i spojku te pripremi stroj za rad. Operator pripremi odjevni predmet i postavi ga na poziciju te pritisne papučicu koja pokreće šivanje i nakon što otpusti papučicu mašina stane. Prilikom šivanja se u uglovima isključuje jedna igla kako bi šavovi bili uredniji.

Stroj troši električnu energiju za rad elektromotora tijekom procesa pripreme, šivanja i završnog vremena.

Proizvodnja jednog stroja na godišnjoj razini: 3.000 kom/god

Vrijeme rada stroja na godišnjoj razini: 800h/god

Vrijeme rada elektromotora: 800 h/god

Instalirana električna snaga: 550 W

Godišnja potrošnja uređaja: 440 kWh

Napajanje: 380V/3/50Hz

Dimenzije uređaja:

Dužina x Širina x Visina - 1100x550x1150 (mm)

Težina: 75 kg

## 8. Termo preša



Slika 16 Termo preša

Naziv: nečitljivo (kineski jezik)

Smještaj: Proizvodni pogon, linija 5, pozicija 1

Primjena stroja: Termo preša za ljepljenje termo-naljepnica

Tehnološki opis:

Stroj nakon uključivanja pokrene električne grijače koji nakon par minuta dosegnu radnu temperaturu. Operator pripremi odjevni predmet ili krojni dio na koji je potrebno aplicirati termo-naljepnicu te ih zajedno postavi na donju ploču termo preše. Na položeni predmet se pritiskom gornje ploče snagom ruke prenosi tlak te uslijed djelovanja visoke temperature dolazi do lijepljenja termo-naljepnice.

Stroj konstantno troši električnu energiju za rad grijača tijekom procesa pripreme, prešanja i vremena među-manipulacije.

Proizvodnja jedne preše na godišnjoj razini: 20.000 kom/god

Vrijeme rada stroja na godišnjoj razini: 800 h/god

Vrijeme rada grijača na godišnjoj razini: 800 h/god

Instalirana električna snaga: 2.500 W (bez mogućnosti regulacije temperature)

Godišnja potrošnja uređaja: 2.000 kWh

Napajanje: 220V/1/50Hz

Dimenzije uređaja:

Dužina x Širina x Visina - 800x500x700 (mm)

Težina: 75 kg

## **2. NOVO STANJE**

### **2.1 OPĆENITO**

Projektom je predviđen zahvat na instalacijama grijanja/hlađenja, ventilacije, pripreme PTV-a i zamjena strojeva za šivanje sa energetski efikasnijima.

Postojeći plinski atmosferski kotao proizvođača Buderus tip LOGANO G334 kapaciteta grijanja 90 kW smješten u strojarnici, postojeća ogrjevna tijela (pločasti i člankasti radijatori), sustav hlađenja od ukupno 3 prozorske klima jedinice i cijevni razvod se uklanjaju i zamjenjuju se sa novim sustavom za grijanje i hlađenje.

Novi sustav grijanja i hlađenja predviđen je putem dvije električne dizalice topline zrak-voda i jednog plinskog kondenzacijskog bojlera.

Električne dizalice topline zrak voda su proizvođača LG, a sastoje se od jedne vanjske jedinice (E) tip HU163.U33 i jedne unutarnje jedinice (F) tip: HN1639.NK3 kapaciteta 16 kW u grijanju i 12 kW u hlađenju. Ukupno instalirani učinak obje dizalice topline u grijanju je 32 kW, a u hlađenju 24 kW. Postojeća ogrjevna tijela radijatori će se ukloniti i zamijeniti sa novim sustavom podnog grijanja.

Kao pomoćni sustav grijanja, zajedno sa električnim dizalicama topline u zimskim mjesecima (prosinac i siječanj) koristit će se plinski kondenzacijski bojler (B) proizvođača Viessmann Vitodens 200 nazivne snage 35kW.

Za nadopunu vode u sustav grijanja koristit će se spremnik demi vode (A) sa vlastitom pumpom.

Kako bi se postojeća proizvodnja unaprijedila izvest će se zamjena postojećih strojeva za šivanje sa novim energetski efikasnijima.

### **2.2 PRIPREMA OGRIJEVNOG I RASHLADNOG MEDIJA**

Vanjske jedinice električnih dizalica topline smjestit će se uz istočnu stranu objekta i na njih će se spojiti unutarnje jedinice smještene u strojarnici objekta.

Električne dizalice topline zagrijavat će vodu sa 40°C na 50°C u sezoni grijanja i hladiti vodu sa 12°C na 7°C u sezoni hlađenja.

Polazni i povratni vod unutarnjih jedinica električnih dizalica topline zrak-voda (F) spojiti će se na zajednički vod i na prekretni ventil (p1). Prekretni ventil (p1) će tijekom sezone hlađenja biti otvoren prema rashladnom akumulacijskom spremniku (G), a tijekom sezone grijanja će biti otvoren prema cjevovodu spojenom na hidrauličku skretnicu (C). Na dio cijevnog razvoda tj.

primarni krug prema hidrauličkoj skretnici (C) od električnih dizalica topline zrak-voda spojiti će se i plinski kondenzacijski bojler (B).

Na sekundarni krug iz hidrauličke skretnice (C) spaja se kombinirani polazno/povratni razdjelnik (D) sa 4 kruga grijanja. Dva kruga koristit će se za podno grijanje, jedan krug za potrebe zagrijavanja spremnika PTV-a, a jedan krug za potrebe grijanja/hlađenja rekuperatora topline i ventilokonvektora.

Jedan krug podnog grijanja iz kombinirani polazno/povratni razdjelnika (D) spojiti će se preko miješajućeg ventila (y2) i frekventno regulirane pumpe (CP2) na tri podžbukna ormarića podnog grijanja smještena na 1.katu, a drugi krug spojiti će se preko miješajućeg ventila (y3) i frekventno regulirane pumpe (C3) na jedan podžbukni ormarić podnog grijanja smještena u prizemlju. Krugovi grijanja bit će opremljeni sa mjernom i regulacijskom opremom. Temperaturni režim predviđen za podno grijanje je 40/30°C. Za potrebe grijanja rekuperatora topline i kanalnih podstropnih jedinica krug grijanja će koristiti toplu vodu 50/40°C iz kombiniranog polazno/povratnog razdjelnika (D), a tijekom sezone hlađenja hladnu vodu 7/12°C iz rashladnog akumulacijskog spremnika (G) na koji je spojena dizalica topline preko prekretnog ventila (p1). Prekretni ventili (p1) i (p2) imaju funkciju preokretanja dizalica topline s obzirom na način korištenja sustava. Dizalica topline može biti u dva moda rada grijanje ili hlađenje (zimski ili ljetni režim rada). Kad je sustav je u režimu grijanja dizalica topline zrak voda je spojena preko prekretnog ventila (p1) na hidrauličku skretnicu (C), a u režimu hlađenja na rashladni akumulacijski spremnik (G).

Frekventno regulirana pumpa (CP1) zajedno sa mjernom i regulacijskom opremom koristit će se za cirkulaciju ogrjevnog/rashladnog medija. Na polaznom i povratnom vodu kruga grijanja/hlađenja rekuperatora topline i kanalnih podstropnih jedinica nalazi se prekretni ventil (p2) koji će tijekom sezone grijanja biti otvoren prema kombiniranom polazno povratnom razdjelniku (D), a tijekom sezone hlađenja biti otvoren prema rashladnom akumulacijskom spremniku (G). U strojarnici će se instalirati novi solarni bivalentni spremnik (J) Viessmann, Vitocell 100-B tip CVB volumena 300 litara. Na krovu će se za potrebe zagrijavanja PTV-a ugraditi dva pločasta solarna kolektora (I) kao VITOSOL 200 FM tip: SV2G kojima će se skupljati ogrjevna energija i pomoću solarne podstanice (H) Viessmann Solar divicon predavati u spremnik PTV-a.

Na spremnik PTV-a (J) će se dodatno iz kombiniranog polazno/povratnog razdjelnika (D) spojiti krug grijanja 50/40°C preko frekventno regulirane pumpe (CP4) zajedno sa mjernom i regulacijskom opremom. Cijevna mreža za spajanje kruga grijanja spremnika PTV-a i rashladno/ogrjevnog kruga rekuperatora i kanalnih jedinica opreme projektirana je iz bakrenih cijevi, a sav cijevni razvod će se izolirati sa toplinskom izolacijom minimalne debljine 19 mm

sa parno branom. Cijevni razvodi krugova podnog grijanja prizemlja i kata od pumpi (CP2 i CP3) do ormarića podnog grijanja izvest će se iz predizoliranih cijevi od peroksidno umreženog polietilena sa plaštom (PE-Xa/EVAL), a cijevni razvod podnog grijanja u podu prostorija izvest će se iz predizoliranih cijevi od peroksidno umreženog polietilena (PE-Xa).

### 2.3 STROJARNICA

U prostoru strojarnice će biti smještena sva potrebna oprema za pravilno i pouzdano funkcioniranje sustava grijanja/hlađenja i pripreme potrošne vode. Dio postojeće oprema grijanja/hlađenja zbog starosti ili niže učinkovitosti unutar prostora planira se zamijeniti s novom i efikasnijom opremom.

#### STROJARNICA

Unutar strojarnice nalazi se iduća oprema:

- - Unutarnja jedinica LG tip HN1639.NK3 (F) – 2 kom
- - Plinski kombinirani bojler Viessmann tip Vitodens 200W (B)– 1 kom
- - Rashladni akumulacijski spremnik (G) – 1 kom
- - Hidraulička skretnica Maring tip HW80/400 (C) – 1 kom
- - Kombinirani polazno/povratni razdjelnik sa 4 kruga  
Maring tip HV 100-10 (D) - 1kom
- - Spremnik PTV-a proizvođač Viessmann Vitocell 100-B tip CVB (J) – 1 kom
- - Solarna podstanica Viessmann Solar divicon (H) – 1kom
- - Ekspanzijska posuda sustava grijanja 80 lit. (EP1) – 1 kom
- - Ekspanzijska posuda sustava hlađenja 12 lit. (EP2) – 1 kom
- - Solarna ekspanzijska posuda 24 lit. (EP3) – 1 kom
- - Ekspanzijska posuda spremnika PTV 18 lit. (EP4) – 1 kom
- - Spremnik demineralizirane vode 750 lit. (A)- 1 kom
- - Pumpa kruga grijanja/hlađenja rekuperatora i kanalnih jedinica (CP1)
- Wilo Stratos MAXO 32/0,5-12
- - Pumpa kruga podnog grijanja 1 kat(CP2)
- Grundfos Magna3 32-80
- - Pumpa kruga podnog grijanja prizemlje(CP3)
- Grundfos Magna3 32-80
- - pumpa kruga grijanja spremnika PTV-a (CP4)
- Wilo Stratos MAXO 25/0,5-6
- - pumpa za nadopunu sistema (CP5)
- - Recirkulacijska crpka za spremnik (CP6)
- Viessmann, tip Ecocirc E1 Vario 13/100
- - miješajući ventili za krugovi podnog grijanja (y1 i y2)
- -troputni elektromotorni ventili (p1 i p2)
- - nova sigurnosna, mjerna i zaporna armatura

U vanjskom dijelu objekta bit će smještena oprema:

- Vanjska jedinica električne dizalice topline (E) LG tip HU163.U33 – 2 kom
- Solarni kolektor komercijalnog naziva Viessmann 200-FM tip SV2F (I) – 2 kom

### REVERZIBILNA ELEKTRIČNA DIZALICA TOPLINE

Niskotemperaturna dizalica topline zrak-voda namijenjena za grijanje i hlađenje te za pripremu potrošne tople vode. Sastoji se iz dvije funkcionalne skupine koju čine vanjska i unutarnja jedinica. Projektom je predviđena ugradnja dva takva sustava, jedan za grijanje i hlađenje objekta, a drugi za grijanje PTV-a i grijanje objekta.

Postrojenje električne reverzibilne dizalice topline se predviđa za rad bez posade i potreban je samo povremeni nadzor dežurnog operatera na lokaciji. Medij korišten unutar sustava grijanja i hlađenja je voda.

#### LG Vanjska jedinica HU163.U33

Prvu funkcionalnu skupinu čini vanjska jedinica namijenjena za vanjsku montažu - zaštićena od vremenskih utjecaja, s ugrađenim hermetičkim DC inverter kompresorima, zrakom hlađenim kondenzatorom i svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i funkcionalni rad. Rashladni medij je R-410A. Preporuka je da se ugradnja izvede na nosačima minimalno 0,5 m iznad tla. Istrujavanje zraka je horizontalno što omogućuje jednostavnu ugradnju u arhitektonske niše i fasadno na konzole.

Tehničke karakteristike uređaja:

$Q_g (A2/W50) = 11,95 \text{ kW}$  ,  $COP (A2/W50) = 3,5$

Energetski razred prema Uredbi EU br. 811/2013 A++

Napajanje: 3 faze / 380 - 415 V / 50 Hz, preporučeni osigurač 20A

Radno područje grijanja: od -20° do 30°C

Radno područje hlađenja: od 5° do 48°C

Nivo zvučnog tlaka: 66 dB(A) na udaljenosti 1m od jedinice

Dimenzije ukupno: d x š = 950 x 330 mm ; h = 1380 mm, mase 94 kg



Slika 17 Vanjska jedinica električne dizalice topline LG HU163.U33

LG Unutarnja jedinica HN1639.NK3

Unutarnja jedinica je druga funkcionalna skupina koju čine visokoučinkoviti izmjenjivač topline koji predaje toplinu na vodu, te visokotlačna vodena crpka A klase, električni grijač i ekspanzijska posuda izvedena kao kompaktna jedinica predviđena za unutarnju ugradnju.

$Q_g = 16 \text{ kW}$

$Q_h = 13 \text{ kW}$

Energetski razred prema Uredbi EU br. 811/2013 A++

Napajanje: 3 faze / 380 - 415 V / 50 Hz

Dimenzije ukupno: d x š = 490 x 315 mm ; h = 850 mm

Masa: 43 kg



Slika 18 Unutarnja jedinica električne dizalice topline LG HN1639.NK3

Viessmann VITOSOL 200 FM tip SV2F

Slika 19 VITOSOL 200-FM tip SV2F

Viessmann VITOSOL 200-FM tip SV2F je pločasti solarni kolektor, za solarnu pripremu potrošne tople vode te podršku grijanju, bruto/neto površine 2,51 m<sup>2</sup>/2,32 m<sup>2</sup>. Izveden je za horizontalnu montažu na ravni krov sa selektivno presvučenim apsorberom.

Ispitana kvaliteta prema Solar-KEYMARK i EN 12975.

Tip apsorbera: serpentina hor.

Dimenzije (D x Š x V): 2380 x 1056 x 90 mm

Masa: 41 kg

Zapremina: 1,83 l

Maksimalni tlak: 6 bar

Temperatura u stanju mirovanja: 186 °C

Bruto površina: 2,51 m<sup>2</sup>

Površina otvora: 2,32 m<sup>2</sup>

Površina apsorbera: 2,33 m<sup>2</sup>

Tip stakla: Solarno sigurnosno staklo

Stupanj djelovanja: 79,0 %

Na ravnom krovu iznad objekta, ugradit će se 2 vertikalna pločasta sunčevih kolektora spojeni u jedno polje.

Solarni kolektori se ne kategoriziraju prema energetske razredima.

## 2.4 GRIJANJE PROSTORA

### PODNO GRIJANJE

Zagrijavanje svih prostorija poslovne zgrade vrši se cijevnim razvodom podnog grijanja određenih tehničkih karakteristika i toplinskog učinka. a prema potrebama za savladavanje toplinskih gubitaka zgrade. Temperaturni režim rada kruga podnog grijanja je topla voda 40/30°C. Razvod cjevovoda podnog grijanja izvesti će se iz plastičnih cijevi u glazuri podova prostorija, a u skladu s nacrtima iz projekta, pri čemu ih se mora kvalitetno izvesti sukladno pravilima struke za postavu navedenih cijevi kako bi se omogućila propisna dilatacija uslijed temperaturnih razlika. Sve cijevi za krugove podnog grijanja izvest će se polietilenskim difuzno nepropusnim PE-X cijevima predviđenim za podna grijanja priznatih proizvođača pri čemu se iste postavljaju na tvornički predviđene polistirenske ploče sa utorima razmaka.

Za distribuciju i regulaciju podnog grijanja unutar prostora predviđa se ugradnja podžbuknog ormarića za podno grijanje s razdjelnikom i sabirnikom za potreban broj krugova grijanja. Osnovna regulacija temperature polaznog voda podnog grijanja vrši se miješajućim troputnim ventilom bez pomoćne energije koji radi u sprezi sa osjetnikom (graničnikom) temperature te cirkulacijskom pumpom, a dalje za svaki prostor individualno termostatskim ventilima integriranim u povratni razdjelnik. U prostoru prizemlja prostorija ulaznog hodnika ugradit će se podžbukni ormarić sa 6 krugova grijanja. Na etaži 1.kata ugradit će se ukupno tri podžbukna ormarića od kojih će se dva izvesti u prostoriji Radionice jedan sa 8 i jedan sa 9 krugova grijanja, a jedan u prostoriji Hodnik sa 10 krugova grijanja.

## 2.5 HLAĐENJE PROSTORA

### KANALNE JEDINICE

Za grijanje i hlađenje smještajnih prostorija objekta u kojima se mijenjaju postojeće prozorske klima jedinice, predviđeni su kanalni ventilokonvektori za ugradnju u spuštenu strop u dvocijevnoj izvedbi s ugrađenim troputnim ventilima za regulaciju temperature na vodenoj strani.

Planira se ugradnja ukupno 7 (4 u radioni, 2 u uredima i 1 u sobi za sastanke) kanalnih ventilokonvektora u proizvodno poslovnom pogonu. Kroz dvocijevne ventilokonvektore struji voda temperature zimi 50/40 °C, a ljeti 7/12 °C.

Četiri kanalna ventilokonvektora VENTILCLIMA tip VCE83 (2) kapaciteta grijanja  $Q_g = 5,02$  kW i hlađenja  $Q_h = 4,117$  kW ugradit će se u prostoru Radionica (K.7.), a jedan ventilokonvektor VENTILCLIMA tip VCE 83 (2) ugraditi u prostor Radiona krojnih slika (K.2.). Jedan kanalni ventilokonvektor VENTILCLIMA tip VCE73 (3) kapaciteta grijanja  $Q_g = 4,36$  kW i hlađenja  $Q_h = 3,451$  kW ugradit će se u prostor sobe za sastanke (K.3.) i jedan kanalni ventilokonvektor VENTILCLIMA tip VCE13 (4) kapaciteta grijanja  $Q_g = 1,100$  kW i hlađenja  $Q_h = 7,67$  kW u Ured voditelja smjene.



Slika 20 Kanalni ventilokonvektor VENTILCLIMA tip VCE

Za regulaciju temperature u zimskom i ljetnom režimu rada predviđeni su termostati s trobrzinskom sklopkom na zidu u istoj prostoriji.

Odvod kondenzata potrebno je voditi sa padom min 2° iz ventilokonvektora i spojiti na postojeći odvod kondenzata ili putem plastičnih cijevi preko sifona u najbližu odvodnju, sanitarije ili oborinsku vodu.

Ventilokonvektori se ne kategoriziraju prema energetske razredima.

## 2.6 PRIPREMA POTROŠNE TOPLE VODE (PTV)

Na ravnom krovu iznad objekta instalirat će se 2 pločasta solarna kolektora (I) u vertikalnoj izvedbi, proizvođača Viessmann VITOSOL 200FM tip SV2F, neto apsorberske površine jednog kolektora 2,33 m<sup>2</sup>, odnosno ukupno je instalirano 4,66 m<sup>2</sup>. Solarni pločasti kolektori biti će instalirani na krovu pomoću originalne aluminijske podkonstrukcije i bit će glavni izvor toplinske energije za centralnu pripremu PTV vode preko solarne podstanice Viessmann, tip Solar Divicon PS 10 (H) sa integriranom pumpom i spojena na bivalentni spremnik od 300 litara proizvođača Viessmann Vitocell 100-B tip CVB (J).

Sustav se sastoji od spomenutih solarnih kolektora (I), solarne stanice (H) divicon. s pumpom i drugom pripadajućom opremom, solarnom ekspanzijskom posudom 24 lit. (30) i bivalentnog spremnika PTV-a 300 lit. (J).

Kako bi se osiguralo da tijekom nepovoljnih vremenskih uvjeta može osigurati zagrijavanje spremnika PTV-a na integrirani izmjenjivač topline u donjoj zoni spremnika spojit će se krug grijanja iz razdjelnika/sabirnika (D) i putem pumpe kruga grijanja spremnika PTV-a (CP4) po potrebi zagrijavati spremnik PTV-a (J).

Za zaštitu od legionele uz spremnik će se ugraditi set za zaštitu od legionele sastavljen od pumpe proizvođača Viessmann tip Ecocirc E1 Vario 13/100 (CP6), nepovratnog ventila i zaporne armature.

Kako bi se osiguralo da temperatura tople vode na izlasku iz spremnika ne prelazi temperaturu od 55°C ugrađuje se termostatski miješajući ventil za zaštitu od previsoke temperature tople vode (TV)

## 2.7 VENTILACIJA OBJEKTA

### REKUPERATORI

Postojeću prirodnu ventilaciju prostorija Radionice, Radione krojnih slika, Sobe za sastanke i Ureda voditelja smjene planira se zamijeniti sa sustavom ventilacije sa povratom topline pomoću rekuperatora (1) proizvođača MITSUBISHI ELECTRIC tip LGH-50RVX-E učinkovitosti u rekuperaciji zraka do 87 %.

Rekuperator se ne kategorizira prema energetske razredima.

Projektom se predviđa ugradnja 3 rekuperatora topline od kojih će se dva postaviti u prostor Radionice, a jedan u prostoriju Garderobe i kanalnim razvodom spojiti na prostorije Radione krojnih slika, Sobe za sastanke i Ureda voditelja smjene.



Slika 21 Rekuperator topline MITSUBISHI ELECTRIC tip LGH-50RVX-E

Ventilacijska jedinica horizontalne izvedbe sa pločastim unakrsnim rekuperatorom i ugrađenim bypassom služi za dobavu svježeg zraka i odsisavanje otpadnog zraka. Opremljena je tlačnim i odsisnim ventilatorima, filterima na tlačnom i usisnom kanalu te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu, upravljanje i regulaciju uređaja.

Na usisnoj strani (svježi zrak) rekuperatorske jedinice (1) u ventilacijskom kanalu predviđena je ugradnja električnog predgrijača zraka (12). Projektom se predviđa ugradnja električnog predgrijača zraka proizvođača Salda tip EKA NV 200-2,4-1F PH, instalirane električne snage 2,4 kW koji dolazi s upravljačkom jedinicom, integriranim osjetnikom protoka i dva sigurnosna termostata za zaštitu od pregrijavanja. Temperaturno područje rada je od -20°C do -5°C.

Električni predgrijač je isključivo u funkciji zaštite od smrzavanja unakrsnog rekuperatora pri vanjskim temperaturama nižim od -5°C.

Na strani izlaznog kanala iz rekuperatora (dobavni kanal zraka), a prije ulaska zraka u kondicionirani prostor predviđena je ugradnja dodatnog kanalnog vodenog izmjenjivača topline (5) (nazivne snage 3,197 kW u grijanju i 0,3 kW u hlađenju ) preko kojeg zrak će se zagrijavati ili hladiti u ovisnosti od vremenskog perioda i željama korisnika. Na kanalnim vodenim izmjenjivačima topline (5) potrebno je izvesti odvod kondenzata do najbližeg izljevno mjesto ili u okoliš.

U svim tretiranim prostorima distribucija zraka vršit će se preko tlačnih i odsisnih rešetki odgovarajućih dimenzija s minimalnom bukom koja se stvara u prostoru. Prodori (ukupno 4 kom) za instalaciju kanala dobavnog i otpadnog zraka prema okolišu bit će izveden na istočnom dijelu zgrade. Dva prodora će biti dimenzija 400x400 mm na koje će se ugraditi vanjska protukišna fiksna žaluzija AFŽM 397x397 (10), a dva 400x800 mm na koje će se ugraditi vanjska protukišna fiksna žaluzija AFŽM 397x797 (11).Sve vanjske fiksne rešetke bit će opremljene sa zaštitom od ulaska insekata.

Kanalni razvod ventilacijskog sustava bit će izveden izoliranim okruglim („spiro“) kanalima izrađenima iz čelične pocinčane trake debljine prema DIN 24190 i 24191. Izolacija ventilacijskih kanala predviđena je toplinskom izolacijom s parnom branom, klase B1, kao Armaflex AC. Na svim usisnim rešetkama (6 i 8) kanalnog razvoda predviđa se ugradnja filtera zraka.

## 2.8 -NOVI STROJEVI PROIZVODNJE

Energetskom obnovom proizvodnog pogona predviđena je i zamjena strojeva za šivanje koji su dotrajali. Energetski neučinkoviti strojevi za šivanje zamijenit će se s učinkovitijim koji će za jednak broj istovrsnog proizvoda trošiti manje električne energije.

Strojevi koji će se koristiti za obradu i izradu odjevnih predmeta nemaju kategorizaciju u energetske razrede.

Novi strojevi:

### 1. Šteperica

Naziv novog stroja: Brother 7250-403S



Slika 22 Šivači stoj - Šteperica

Smještaj: Proizvodni pogon, linija 3, pozicija 1

Primjena stroja: Šivači stroj za štepanje materijala.

Tehnološki opis:

Stroj nakon uključivanja uključuje samo elektroniku za nadzor i upravljanje elektromotornim pogonom. Operater pripremi krojne dijelove na kojima želi izvesti operaciju štepanja – spajanja i prinese ih na poziciju za šivanje. Kad je priprema izvršena, operater pritiskom nožne papučice pokreće stroj na način da se pogonski mehanizam pokreće štedljivim servo elektromotornim pogonom. Stroj troši električnu energiju za rad elektromotora samo tijekom procesa šivanja, ostatak vremena potrošnja električne energije od strane elektronike je zanemariva.

Poboljšanje:

Za razliku od postojećeg stroja novi stroj tijekom rada troši el. energiju za pogon mehanizma samo kad je u fazi šivanja čime se skraćuje vrijeme rada štedljivog elektromotornog pogona i ostvaruje dodatna ušteda energije. Za stroj s automatskim trimmerom navoja usvojen je sustav izravnog pogona, gdje je kompaktni servomotor izravno povezan s glavnim vratilom. Potrošnja

energije smanjuje kombiniranjem sustava izravnog pogona s novim upravljačkim okvirom modela.

Proizvodnja stroja na godišnjoj razini: 4.000 kom/god

Vrijeme rada stroja na godišnjoj razini: 1.100 h/god

Vrijeme rada elektromotora: 770 h/god

Ukupno instalirana električna snaga: 450 W

Godišnja potrošnja uređaja: 346 kWh (uz određeno vrijeme procesa šivanja 70%)

Napajanje: 220V/1/50Hz

Dimenzije uređaja: Dužina x Širina x Visina - 1200x1050x550 (mm)

Težina: 55 kg

## 2. Šivaći stroj – endlerica, 2 igle, 4 konca

Naziv novog stroja: Pegasus M952 (2kom)



Slika 23 Šivaći stroj – endlerica (2 kom)

Smještaj: Proizvodni pogon, linija 2, pozicija 4 (1 kom); Proizvodni pogon, linija 2, pozicija 7 (1 kom)

Primjena stroja: Stroj za obamitanje - endlanje s dvije igle i 4 konca

Tehnološki opis:

Stroj nakon uključivanja uključuje samo elektroniku za nadzor i upravljanje elektromotornim pogonom. Operator pripremi odjevni predmet i postavi ga na poziciju te pritisne papučicu koja pokreće štedljivi elektromotorni pogon koji pogoni mehanizam za šivanje i nakon što otpusti papučicu stroj stane. Jedna igla i 2 konca rade sigurnosni šav dok druga igla i 3 konca spajaju materijal u čvrsti spoj.

Stroj troši električnu energiju za rad elektromotora samo tijekom procesa šivanja, ostatak vremena potrošnja električne energije od strane elektronike je zanemariva.

Poboljšanje:

Za razliku od postojećeg stroja novi stroj tijekom rada troši el. energiju za pogon mehanizma samo kad je u fazi šivanja čime se skraćuje vrijeme rada štedljivog elektromotornog pogona i ostvaruje dodatna ušteda energije. Za stroj s automatskim trimerom navoja usvojen je sustav izravnog pogona, gdje je kompaktni servomotor izravno povezan s glavnim vratilom. Potrošnja energije smanjuje kombiniranjem sustava izravnog pogona s novim upravljačkim okvirom modela.

Proizvodnja jednog stroja na godišnjoj razini: 5.000 kom/god (ukupno 10.000 kom/god)

Vrijeme rada stroja na godišnjoj razini: 1.200 h/god

Vrijeme rada elektromotora: 840 h/god

Instalirana električna snaga: 550 W (2 kom)

Ukupna godišnja potrošnja svih uređaja: 924 kWh (2x462 kWh) kWh

Napajanje: 220V/1/50Hz

Dimenzije uređaja: Dužina x Širina x Visina - 1100x550x1150 (mm)

Težina: 55 kg

### 3. Šivaći stroj – endlerica, 3 igle, 5 konaca

Naziv novog stroja: Pegasus M932



Slika 24 Šivaći stroj – endlerica (1 kom)

Smještaj: Proizvodni pogon, linija 1, pozicija 4

Primjena stroja: Stroj za obamitanje - endlanje tri igle i pet konaca.

Tehnološki opis:

Stroj nakon uključivanja uključuje samo elektroniku za nadzor i upravljanje elektromotornim pogonom. Operator pripremi odjevni predmet i postavi ga na poziciju te pritisne papučicu koja pokreće štedljivi elektromotorni pogon koji pogoni mehanizam za šivanje i nakon što otpusti

papučicu stroj stane. Jedna igla i 2 konca rade sigurnosni šav dok druga igla i 3 konca spajaju materijal u čvrsti spoj.

Stroj troši električnu energiju za rad elektromotora samo tijekom procesa šivanja, ostatak vremena potrošnja električne energije od strane elektronike je zanemariva.

Poboljšanje:

Za razliku od postojećeg stroja novi stroj tijekom rada troši el. energiju za pogon mehanizma samo kad je u fazi šivanja čime se skraćuje vrijeme rada štedljivog elektromotornog pogona i ostvaruje dodatna ušteda energije. Za stroj s automatskim trimerom navoja usvojen je sustav izravnog pogona, gdje je kompaktni servomotor izravno povezan s glavnim vratilom.

Potrošnja energije smanjuje kombiniranjem sustava izravnog pogona s novim upravljačkim okvirom modela.

Proizvodnja jednog stroja na godišnjoj razini: 4.500 kom/god

Vrijeme rada stroja na godišnjoj razini: 1.100 h/god

Vrijeme rada elektromotora: 770 h/god

Instalirana električna snaga: 550 W

Ukupna godišnja potrošnja svih uređaja: 424 kWh

Napajanje: 220V/1/50Hz

Dimenzije uređaja: Dužina x Širina x Visina - 1100x550x1150 (mm)

Težina: 55 kg

#### 4. Šivaći stroj – rupičarka, okasta

Naziv novog stroja: Brother RH9820



Slika 25 Šivaći stroj – rupičarka, okasta

Smještaj: Proizvodni pogon, linija 4, pozicija 4

Primjena stroja: Stroj za izradu rupica za zakopčavanje gumba na odjevnim predmetima

Tehnološki opis:

Stroj nakon uključivanja uključuje samo elektroniku za nadzor i upravljanje elektromotornim pogonom. Operater pripremi odjevni predmet i postavi ga na poziciju te pritisne papučicu koja pokreće šivanje rupice i na kraju nož rasiječe rupicu.

Stroj troši električnu energiju za rad elektromotora samo tijekom procesa izrade rupice, ostatak vremena potrošnja električne energije od strane elektronike je zanemariva.

Poboljšanje:

Za razliku od postojećeg stroja novi stroj tijekom rada troši el. energiju za pogon mehanizma samo kad je u fazi šivanja čime se skraćuje vrijeme rada štedljivog elektromotornog pogona i ostvaruje dodatna ušteda energije. Za stroj s automatskim trimerom navoja usvojen je sustav izravnog pogona, gdje je kompaktni servomotor izravno povezan s glavnim vratilom.

Potrošnja energije smanjuje kombiniranjem sustava izravnog pogona s novim upravljačkim okvirom modela.

Proizvodnja jednog stroja na godišnjoj razini: 40.000 kom/god

Vrijeme rada stroja na godišnjoj razini: 600 h/god

Vrijeme rada elektromotora: 390 h/god

Ukupno instalirana električna snaga: 450 W

Godišnja potrošnja uređaja: 176 kWh (uz određeno vrijeme procesa izrade rupice 65%)

Napajanje: 220V/1/50Hz

Dimenzije uređaja: Dužina x Širina x Visina - 1100x550x1150 (mm)

Težina: 75 kg

## 5. Šivaći stroj - dvoiglovka

Naziv novog stroja: Brother T8452D-405-N64



Slika 26 Šivaći stroj - dvoiglovka

Smještaj: Proizvodni pogon, linija 4, pozicija 1

Primjena stroja: Dvoigleni stroj za ravno šivanje

Tehnološki opis:

Stroj nakon uključivanja uključuje samo elektroniku za nadzor i upravljanje elektromotornim pogonom. Operater pripremi odjevni predmet i postavi ga na poziciju te pritisne papučicu koja pokreće šivanje i nakon što otpusti papučicu mašina stane. Prilikom šivanja se u uglovima isključuje jedna igla kako bi šavovi bili uredniji. Stroj troši električnu energiju za rad elektromotora samo tijekom procesa šivanja, ostatak vremena potrošnja električne energije od strane elektronike je zanemariva.

Poboljšanje:

Za razliku od postojećeg stroja novi stroj tijekom rada troši el. energiju za pogon mehanizma samo kad je u fazi šivanja čime se skraćuje vrijeme rada štedljivog elektromotornog pogona i ostvaruje dodatna ušteda energije. Za stroj s automatskim trimmerom navoja usvojen je sustav izravnog pogona, gdje je kompaktni servomotor izravno povezan s glavnim vratilom.

Potrošnja energije smanjuje kombiniranjem sustava izravnog pogona s novim upravljačkim okvirom modela.

Proizvodnja stroja na godišnjoj razini: 4.000 kom/god

Vrijeme rada stroja na godišnjoj razini: 800 h/god

Vrijeme rada elektromotora: h/god

Ukupno instalirana električna snaga: 550 W

Godišnja potrošnja uređaja: 306 kWh

Napajanje: 220V/1/50Hz

Dimenzije uređaja: Dužina x Širina x Visina - 1100x1050x550 (mm)

Težina: 60 kg

## 6. Šivaći stroj – lančani bod

Naziv novog stroja: Typical GK0056A D2,



Slika 27 Šivaći stroj - lančani bod

Smještaj: Proizvodni pogon, linija 3, pozicija 4

Primjena stroja: Jednoigleni stroj za lančani bod

Tehnološki opis:

Stroj nakon uključivanja uključuje samo elektroniku za nadzor i upravljanje elektromotornim pogonom. Operater pripremi odjevni predmet i postavi ga na poziciju te pritisne papučicu koja pokreće šivanje i nakon što otpusti papučicu mašina stane.

Stroj troši električnu energiju za rad elektromotora samo tijekom procesa šivanja, ostatak vremena potrošnja električne energije od strane elektronike je zanemariva.

Poboljšanje:

Za razliku od postojećeg stroja novi stroj tijekom rada troši el. energiju za pogon mehanizma samo kad je u fazi šivanja čime se skraćuje vrijeme rada štedljivog elektromotornog pogona i ostvaruje dodatna ušteda energije. Za stroj s automatskim trimerom navoja usvojen je sustav izravnog pogona, gdje je kompaktni servomotor izravno povezan s glavnim vratilom.

Potrošnja energije smanjuje kombiniranjem sustava izravnog pogona s novim upravljačkim okvirom modela.

Proizvodnja jednog stroja na godišnjoj razini: 3.000 kom/god

Vrijeme rada stroja na godišnjoj razini: 600 h/god

Vrijeme rada elektromotora: 420 h/god

Instalirana električna snaga: 450 W

Ukupna godišnja potrošnja svih uređaja: 189 kWh

Napajanje: 220V/1/50Hz

Dimenzije uređaja:

Dužina x Širina x Visina - 1100x550x1150 (mm)

Težina: 60 kg

## 7. Šivaći stroj za skriveni bod – štafirka

Naziv novog stroja: Maier Unitas, klasa 251



Slika 28 Šivaći stroj za skriveni bod – štafirka

Smještaj: Proizvodni pogon, linija 4, pozicija 5

Primjena stroja: Stroj za šivanje skrivenog boda

Tehnološki opis:

Stroj nakon uključivanja pokrene elektromotorni pogon spojen na zamašnjak i spojku te pripremi stroj za rad. Operater pripremi odjevni predmet i postavi ga na poziciju te pritisne papučicu koja pokreće šivanje i nakon što otpusti papučicu mašina stane.

Stroj troši električnu energiju za rad elektromotora samo tijekom procesa šivanja, ostatak vremena potrošnja električne energije od strane elektronike je zanemariva.

Poboljšanje:

Za razliku od postojećeg stroja novi stroj tijekom rada troši el. energiju za pogon mehanizma samo kad je u fazi šivanja čime se skraćuje vrijeme rada štedljivog elektromotornog pogona i ostvaruje dodatna ušteda energije. Za stroj s automatskim trimerom navoja usvojen je sustav izravnog pogona, gdje je kompaktni servomotor izravno povezan s glavnim vratilom. Potrošnja energije smanjuje se kombiniranjem sustava izravnog pogona s novim upravljačkim okvirom modela.

Proizvodnja jednog stroja na godišnjoj razini: 3.000 kom/god

Vrijeme rada stroja na godišnjoj razini: 800 h/god

Vrijeme rada elektromotora: 480 h/god

Instalirana električna snaga: 550 W

Ukupna godišnja potrošnja svih uređaja: 264 kWh

Napajanje: 220V/1/50Hz

Dimenzije uređaja:

Dužina x Širina x Visina - 1050x550x1150 (mm)

Težina: 65 kg

## 8. Termo preša

Naziv novog stroja: Lotus LTS550



Slika 29 Termo preša

Smještaj: Proizvodni pogon, linija 5, pozicija 1

Primjena stroja: Termo preša za lijepljenje termo-naljepnica

Tehnološki opis:

Stroj nakon uključivanja pokrene regulirane električne grijače prema zahtjevu temperature postavljenom od strane operatera koji u kratkom vremenu dosegnu radnu temperaturu. Operater pripremi odjevni predmet ili krojni dio na koji je potrebno aplicirati termo-naljepnicu te ih zajedno postavi na donju ploču termo preše. Na položeni predmet se pritiskom gornje ploče snagom reguliranog pneumatskog cilindra prenosi tlak te uslijed djelovanja visoke temperature dolazi do lijepljenja termo-naljepnice.

Stroj troši električnu energiju za rad grijača tijekom procesa prešanja i vremena među-manipulacije na način da je rad grijača reguliran od strane kontrolera temperature.

Poboljšanje:

Za razliku od postojećeg stroja novi stroj tijekom rada troši el. energiju za grijače samo kada temperatura nije dosegla postavljenu vrijednost. Potrošnja energije smanjuje se sustavom regulacije temperature.

Proizvodnja jedne preše na godišnjoj razini: 20.000 kom/god

Vrijeme rada stroja na godišnjoj razini: 800 h/god

Vrijeme rada grijača na godišnjoj razini: 640 h/god

Instalirana električna snaga: 2.000 W (s mogućnosti regulacije temperature)

Ukupna godišnja potrošnja svih uređaja: 1.280 kWh

Napajanje: 220V/1/50Hz

Dimenzije uređaja: Dužina x Širina x Visina - 800x550x700 (mm)

Težina: 90 kg

## **2.9 REGULACIJA**

Za potrebe automatskog upravljanja termotehničke opreme predviđena je ugradnja razvodno upravljačkog elektro ormara sa ugrađenom opremom snage, zaštite i upravljanja. Za nadzor i upravljanje postrojenjem se u RO-STROJ ugrađuje kontroler (PLC) na kojeg se dovode signali iz postrojenja i koji je glavni izvršni član automatike sustava. Uz PLC se ugrađuje i upravljački sklop u kombinaciji uređaja DDC i dizalice tople zrak-voda, proizvođača LG, koji upravlja dijelom rada postrojenja dizalice topline za grijanje/hlađenje i vezane opreme. Rad je upravljan pomoću sonde temperatura i ostalih regulacionih, radnih i zaštitnih elementa. Mikroprocesorski sistem signalizira sve bitne radne parametre, kao i ostale greške, koje bi mogle uticati na rad postrojenja. Upravljački sistem osigurava automatski rad na osnovu programa i podešenih radnih parametara.

### 3. UTJECAJ GRAĐEVINE NA OKOLIŠ I MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

Sukladno svojim tehničko-tehnološkim značajkama tijekom eksploatacija neće imati negativnog utjecaja na okoliš.

#### 3.1 ONEČIŠĆENJE ZRAKA

Postojeći kotao će se zamijeniti sa dizalicom topline koja koristi za pogon električnu energiju i kao takva nema negativan utjecaj na zagađenje zraka i plinskim kondenzacijskim kotlom koji će raditi samo u zimskim mjesecima kao pomoćni sustav. Odvod produkata izgaranja plinskog kondenzacijskog kotla riješen je originalnim dimovodom direktno u atmosferu. Novo postrojenje smanjit će emisije u okoliš.

#### 3.2 OTPADNE VODE

Tijekom normalnog korištenja postrojenja nema ispuštanja otpadnih voda.

#### 3.3 ZBRINJAVANJE OTPADA

U radu novog postrojenja neće biti potrebe za zbrinjavanjem krutog otpada.

#### 3.4 BUKA

Izvori buke postrojenja u vanjskom prostoru je električna dizalica topline. Ugrađena oprema u dvorištu sa istočne strane objekta i zadovoljit će uvjete o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave. Prema pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave N.N. br. 145/04, najviše dopuštene razine buke su: dan 65 dB(A) i noć 50 dB(A).

Projektant:

Matija Brlek, mag. ing. mech.



**TEHNOLOGIK D.O.O**

Energetska obnova TEHNOLOGIK

**TEHNIČKI PRORAČUN**

**Prilog 3**

## SADRŽAJ

|            |                                                              |           |
|------------|--------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b>  | <b>TEHNIČKI PRORAČUN TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA .....</b>    | <b>3</b>  |
| <b>1.1</b> | <b><i>Proračun gubitaka i dobitaka topline.....</i></b>      | <b>3</b>  |
| <b>1.2</b> | <b><i>Instalirana oprema za grijanje i hlađenje.....</i></b> | <b>5</b>  |
| <b>1.3</b> | <b><i>Bilanca toplinske energije .....</i></b>               | <b>6</b>  |
| <b>1.4</b> | <b><i>Bilanca rashladne energije.....</i></b>                | <b>6</b>  |
| <b>1.5</b> | <b><i>Proračun prisilne ventilacije prostora.....</i></b>    | <b>7</b>  |
| <b>2.</b>  | <b>Proračun padova tlaka cijevne mreže.....</b>              | <b>11</b> |
| <b>2.1</b> | <b><i>Proračun cijevne mreže .....</i></b>                   | <b>11</b> |
| <b>2.2</b> | <b><i>Proračun i odabir ventila.....</i></b>                 | <b>14</b> |
| <b>3.</b>  | <b>Proračun i odabir distribucijske pumpe.....</b>           | <b>15</b> |
| <b>4.</b>  | <b>Proračun i odabir ekspanzijske posude .....</b>           | <b>19</b> |

## 1. TEHNIČKI PRORAČUN TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

### 1.1 Proračun gubitaka i dobitaka topline

Proračun gubitaka i dobitaka topline izrađen je računalnim programom IntegraCad 2011 i arhiviran je u uredu projektanta. Proračun gubitaka topline se temelji prema EN 12831, a proračun dobitaka prema VDI 2078.

Unutarnja projektna temperatura zraka grijanih odnosno hlađenih prostorija odabrana je prema namjeni prostorije i održava se tokom čitave godine:

- hodnici, WC tu = 18°C
- radionica, ured, garderoba tu = 20°C

#### PODACI ZA PRORAČUN

LOKACIJA NAJBЛИŽE METEOROLOŠKE POSTAJE : Karlovac

ZIMA: Vanjska temperatura: -14,8 °C

LJETO: Vanjska temperatura: 28,4 °C

Koeficijenti prolaza topline kroz konstrukcijske elemente usvojeni su iz građevinsko-fizikalnih svojstava građevine.

Tablica 1 Koeficijenti prolaza topline

| KONSTRUKCIJA                           | U       |
|----------------------------------------|---------|
|                                        | [W/m²K] |
| VZ - Vanjski zidovi                    | 0,21    |
| ZDK - Zid prema susjednoj zgradi       | 0,27    |
| PT - Pod na tlu                        | 0,34    |
| RK - Ravni krovovi                     | 0,16    |
| SDK- Stropovi između grijanih dijelova | 0,44    |
| PR - Vanjski otvori - prozori          | 1,3     |
| VV - Vanjski otvori - vrata            | 1,3     |
| UV – Unutrašnji otvori - vrata         | 1,3     |

Proračunom su obrađeni podaci za najnepovoljnije zimske noćne uvjete (-14,8°C) zimi i najnepovoljnijim dnevnim ljetnim uvjetima ( 28,4°C ) .

Tablica 2 Tablični prikaz toplinskih gubitaka i dobitaka

| Oznaka prostora  | Namjena prostora            | A              | h   | V              | T <sub>z</sub> | T <sub>ij</sub> | Potreban<br>ogrjevni<br>učin | Potreban<br>rashladni<br>učin |
|------------------|-----------------------------|----------------|-----|----------------|----------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|
| -                | -                           | m <sup>2</sup> | m   | m <sup>3</sup> | °C             | °C              | W                            | W                             |
| <b>PRIZEMLJE</b> |                             |                |     |                |                |                 |                              |                               |
| PR.1.            | ULAZNI<br>HODNIK            | 52,3           | 3,9 | 203,8          | 18             | -               | 2957                         | -                             |
| PR.2.            | HODNIK                      | 10,8           | 3,9 | 42,1           | 18             | -               | 969                          | -                             |
| PR.3.            | WC-M                        | 2,2            | 2,6 | 5,7            | 18             | -               | 193                          | -                             |
| PR.4.            | WC-Ž                        | 2,2            | 2,6 | 5,7            | 18             | -               | 679                          | -                             |
| PR.5.            | STROJARNICA                 | 10,3           | 3,9 | 40,2           | -              | -               | -                            | -                             |
|                  |                             |                |     |                |                |                 |                              |                               |
| <b>1.KAT</b>     |                             |                |     |                |                |                 |                              |                               |
| K.1.             | HODNIK                      | 38,9           | 2,8 | 108,9          | 18             | -               | 1755                         | -                             |
| K.2.             | RADIONA<br>KROJNIH<br>SLIKA | 30,9           | 2,8 | 86,5           | 20             | 26              | 1702                         | 3949                          |
| K.3.             | SOBA ZA<br>SASTANKE         | 42,0           | 2,8 | 117,6          | 20             | 26              | 1931                         | 3189                          |
| K.4.             | WC Ž                        | 5,8            | 2,8 | 16,2           | 18             | 26              | 997                          | -                             |
| K.5.             | WC M                        | 6,0            | 2,8 | 16,8           | 18             | 26              | 1091                         | -                             |
| K.6.             | GARDEROBA                   | 29,7           | 2,8 | 83,2           | 20             | -               | 2698                         | -                             |
| K.7.             | URED<br>VODITELJA<br>SMJENE | 12,0           | 2,8 | 33,6           | 20             | -               | 697                          | 622                           |
| K.8.             | RADIONICA                   | 273,1          | 2,7 | 734,4          | 20             | -               | 13585                        | 14217                         |
| <b>UKUPNO:</b>   |                             |                |     |                |                |                 | <b>29254</b>                 | <b>21977</b>                  |

Proračunom u IntegraCAD-u izračunato je da građevina ima potrebe za grijanjem od 29,254 kW i 21,977 kW za hlađenje.

## 1.2 Instalirana oprema za grijanje i hlađenje

Tablica 3 Tablični prikaz ogrjevnje/rashladne snage novoinstalirane opreme

| Oznaka prostora | Namjena prostora            | Instalirani<br>ogrjevni<br>podno grijanje | Instalirani<br>rashladni<br>učin<br>kanalne<br>jedinice | Instaliran<br>ogrjevni<br>učin<br>izmjenjivač<br>rekuperatora | Instaliran<br>rashladni<br>učin<br>izmjenjivač<br>rekuperatora<br>topline | Ukupni<br>instalirani<br>ogrjevni<br>učin | Ukupni<br>instalirani<br>rashladni<br>učin |
|-----------------|-----------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| -               | -                           | W                                         | W                                                       | W                                                             | W                                                                         | W                                         | W                                          |
| <b>PRIZ.</b>    |                             |                                           |                                                         |                                                               |                                                                           |                                           |                                            |
| PR.1.           | Ulazni hodnik               | 4180                                      | -                                                       | -                                                             | -                                                                         | 4180                                      | -                                          |
| PR.2.           | Hodnik                      | 847                                       | -                                                       | -                                                             | -                                                                         | 847                                       | -                                          |
| PR.3.           | WC-M                        | 128                                       | -                                                       | -                                                             | -                                                                         | 128                                       | -                                          |
| PR.4.           | WC-Ž                        | 128                                       | -                                                       | -                                                             | -                                                                         | 128                                       | -                                          |
| PR.5.           | Strojarnica                 | -                                         | -                                                       | -                                                             | -                                                                         | -                                         | -                                          |
|                 |                             |                                           |                                                         |                                                               |                                                                           |                                           |                                            |
| <b>1.KAT</b>    |                             |                                           |                                                         |                                                               |                                                                           |                                           |                                            |
| K.1.            | Hodnik                      | -                                         | -                                                       | -                                                             | -                                                                         | -                                         | -                                          |
| K.2.            | Radiona<br>krojnih slika    | 2337                                      | 4117                                                    | 251                                                           | 36                                                                        | 2588                                      | 4153                                       |
| K.3.            | Soba za<br>sastanke         | 3003                                      | 3451                                                    | 251                                                           | 36                                                                        | 3254                                      | 3487                                       |
| K.4.            | WC Ž                        | 263                                       | -                                                       | -                                                             | -                                                                         | 263                                       | -                                          |
| K.5.            | WC M                        | 263                                       | -                                                       | -                                                             | -                                                                         | 263                                       | -                                          |
| K.6.            | Garderoba                   | 2042                                      | -                                                       | -                                                             | -                                                                         | 2042                                      | -                                          |
| K.7.            | Ured<br>voditelja<br>smjene | 935                                       | 767                                                     | 251                                                           | 36                                                                        | 1186                                      | 803                                        |
| K.8.            | Radionica                   | 15487                                     | 16468                                                   | 1509                                                          | 214                                                                       | 16996                                     | 16682                                      |
| <b>UKUPNO:</b>  |                             |                                           |                                                         |                                                               |                                                                           | <b>31874</b>                              | <b>25125</b>                               |

Novoinstalirana oprema ima ukupan učinak 31,874 kW u grijanju i 25,125 kW u hlađenju.

### 1.3 Bilanca toplinske energije

U objektu su predviđeni idući potrošači:

|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| Podno grijanje                   | 29,612 kW    |
| Izmjenjivač rekuperatora topline | 2,262 kW     |
| <u>Grijanje spremnika PTV-a</u>  | <u>16 kW</u> |
| Ukupno:                          | 47,874 kW    |

Prema provedenom proračunu i bilanci toplinske energije predviđa se ugradnja dvije električne dizalice topline zrak/voda ukupnog kapaciteta u grijanju 32 kW (2 x 16 kW) za pripremu ogrjevnice toplinske energije, a kao pomoćni izvor toplinske energije za grijanje u zimskim mjesecima kad nema dobitaka od solara predviđa se ugradnja kondenzacijskog plinskog bojlera kapaciteta 35 kW kojim će se spremnik povremeno zagrijavati zbog zaštite od legionele. Ukupno instalirani kapacitet je 67 kW čime je zadovoljena ukupna potreba za grijanjem.

### 1.4 Bilanca rashladne energije

U objektu su predviđeni idući potrošači:

|                                         |                 |
|-----------------------------------------|-----------------|
| Unutarnje kanalne jedinice              | 24,803 kW       |
| <u>Izmjenjivač rekuperatora topline</u> | <u>0,322 kW</u> |
| Ukupno                                  | 25,125 kW       |

Faktor istovremenosti:

$$\eta = 0.7$$

Ukupna potrebna toplinska energija:

$$Q = Q_{uk} \cdot \eta$$

$$Q = 25,125 \cdot 0.7 =$$

$$Q = 17,587 \text{ kW}$$

Prema provedenom proračunu i bilanci rashladne energije sustav dvije električne dizalice topline zrak/voda ukupnog kapaciteta u hlađenju 17,84 kW (2 x 8,92 kW) svojim rashladnim kapacitetom sa faktorom istovremenosti paljenja uređaja 0,7 će zadovoljiti potrebe ukupno sedam unutarnjih kanalnih jedinica za ugradnju u spuštenu strop i tri izmjenjivača topline rekuperatora.

### 1.5 Proračun prisilne ventilacije prostora

Tablica 4 Tablični prikaz ventilacije prostorija

| Oznaka prostora  | Namjena prostora      | A              | h   | V              | n         | Dobava svježeg zraka |
|------------------|-----------------------|----------------|-----|----------------|-----------|----------------------|
| -                | -                     | m <sup>2</sup> | m   | m <sup>3</sup> | izmjena/h | m <sup>3</sup> /h    |
| <b>PRIZEMLJE</b> |                       |                |     |                |           |                      |
| PR.1.            | Ulazni hodnik         | 52,3           | 3,9 | 203,8          | prirodna  | prozor               |
| PR.2.            | Hodnik                | 10,8           | 3,9 | 42,1           | prirodna  | prozor               |
| PR.3.            | WC-M                  | 2,2            | 2,6 | 5,7            | prirodna  | prozor               |
| PR.4.            | WC-Ž                  | 2,2            | 2,6 | 5,7            | prirodna  | prozor               |
| PR.5.            | Strojarnica           | 10,3           | 3,9 | 40,2           | prirodna  | prozor               |
| <b>1.KAT</b>     |                       |                |     |                |           |                      |
| K.1.             | Hodnik                | 38,9           | 2,8 | 108,9          | prirodna  | prozor               |
| K.2.             | Radiona krojnih slika | 30,9           | 2,8 | 86,5           | 1,5       | 130                  |
| K.3.             | Soba za sastanke      | 42,0           | 2,8 | 117,6          | 2         | 235                  |
| K.4.             | WC Ž                  | 5,8            | 2,8 | 16,2           | prirodna  | prozor               |
| K.5.             | WC M                  | 6,0            | 2,8 | 16,8           | prirodna  | prozor               |
| K.6.             | Garderoba             | 29,7           | 2,8 | 83,2           | prirodna  | prozor               |
| K.7.             | Ured voditelja smjene | 12,0           | 2,8 | 33,6           | 1,5       | 50                   |
| K.8.             | Radionica             | 273,1          | 2,7 | 734,4          | 1,5       | 1065                 |
| <b>UKUPNO:</b>   |                       |                |     |                |           | <b>1480</b>          |

#### Odabir rekuperatora

Unutar za ventilaciju prostora Radiona krojnih slika, Soba za sastanke i Ured voditelja smjene predviđena je ugradnja jednog rekuperatora topline, a za prostor Radione dva.

Odabrani rekuperator topline proizvođača proizvođača MITSUBISHI ELECTRIC tip LGH-50RVX-E učinkovitosti u rekuperaciji zraka od 78 % sa protokom 500 m<sup>3</sup>/h na ventilatoru sa eksternim padom tlaka od 120 Pa.

Projektne temperature prostorija su 20°C u sezoni grijanja i 26°C u sezoni hlađenja.

#### Odabir predgrijača

Sukladno proračunatim količinama svježeg zraka iz okoliša 500 m<sup>3</sup>/h i temperature -14,8°C odabire se električni grijač zraka proizvođača Salda tip EKA NV 200-2,4-1f. Namjena

električnog predgrijača je da zrak iznimno niske temperature predgrijava kako se nebi pojavio led unutar rekuperatora. Prikaz donjeg proračuna preuzet je sa stranice proizvođača Salda.

ULAZNI PODACI

|                      |                        |                            |          |
|----------------------|------------------------|----------------------------|----------|
| Protok zraka         | 500 m <sup>3</sup> / h | Temperatura svježeg zraka  | -14.8 °C |
| Vlaga dovodnog zraka | 70 %                   | Željena temperatura zraka. | 20 °C    |
|                      |                        | Kapacitet                  | 15       |

☒ Željena temperatura zraka.
 ☐ Kapacitet

Izračunati Verzija 1.0.19

PROIZLAZITI

|                                 | Jedinica |             |
|---------------------------------|----------|-------------|
| <b>Zrak</b>                     |          |             |
| Vlaga zraka van                 | %        | 5.85        |
| Vanjska temperatura zraka       | °C       | -0,47       |
| Izlazna temperatura zraka (max) | °C       | -0,47       |
| Brzina zraka                    | m / s    | nedefiniran |
| <b>Vlast</b>                    |          |             |
| Kapacitet ( grijanje )          | kW       | 2.4         |

### Proračun rekuperatora

Režim grijanja

$\eta_{re} = 78\%$  - učinkovitost rekuperatora

$v_{gr} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  - ulazna temperatura otpadnog zraka iz prostora

$v_{sv.ul.} = -0,47\text{ }^{\circ}\text{C}$  - ulazna temperatura svježeg zraka u rekuperator

$cp_{zr} = 1,005\text{ kJ/kgK}$  -specifični toplinski kapacitet

$qV_{zr} = 500\text{ m}^3/\text{h}$  -volumni protok zraka

$\rho_{zr} = 1,2\text{ kg/m}^3$  – gustoća zraka

$qm_{zr} = qV_{zr} * \rho_{zr}/3600$  -maseni protok zraka

Teoretski ukupno predan toplinski tok na rekuperatoru

$$\Phi_{uk.re.} = qm_{zr} * cp_{dpzr} * (v_{gr} - v_{sv.ul.}) = 0,1666 * 1,2 * (20 - (-0,47)) =$$

$$\Phi_{uk.re.} = 3,429\text{ kW}$$

Stvarno preuzet toplinski tok na rekuperatoru je:

$$\Phi_{re} = \Phi_{uk.re.} * \eta_{re} = 3,429 * \frac{78}{100} = 2,674\text{ kW}$$

Iz čega se može izračunati temperatura svježeg zraka na izlasku iz rekuperatora:

$$v_{sv.iz.} = v_{sv.ul.} + \frac{\Phi_{re}}{(qm_{zr} * cp_{dpzr})}$$

$$v_{sv.iz.} = 15,96^{\circ}C$$

Zrak temperature 15,96°C je preniske temperature kako bi se direktno ubacivao u prostor te ga je potrebno dogrijavati.

Režim hlađenja

Postupak proračuna hlađenja je isti kao i proračun grijanja, ali se ne koristi dogrijač zraka.

$\eta_{re} = 78\%$  - učinkovitost rekuperatora

$v_{hl} = 26^{\circ}C$  - ulazna temperatura otpadnog zraka iz prostora

$v_{sv.ul.} = 30^{\circ}C$  - ulazna temperatura svježeg zraka u rekuperator

Teoretski ukupno predan toplinski tok na rekuperatoru

$$\Phi_{uk.re.} = qm_{zr} * cp_{dpzr} * (v_{sv.ul.} - v_{hl}) = 0,1666 * 1,2 * (30 - 26) =$$

$$\Phi_{uk.re.} = 0,486 \text{ kW}$$

Stvarno predan toplinski tok na rekuperatoru je:

$$\Phi_{re} = \Phi_{uk.re.} * \eta_{re} = 0,486 * \frac{78}{100} = 0,379 \text{ kW}$$

Iz čega se može izračunati temperatura svježeg zraka na izlasku iz rekuperatora:

$$v_{sv.iz.} = v_{sv.ul.} + \frac{\Phi_{re}}{(qm_{zr} * cp_{dpzr})}$$

$$v_{sv.iz.} = 26,63^{\circ}C$$

Proračun izmjenjivača topline za grijanje/hlađenje zraka iz rekuperatora

Potreban kapacitet grijanja

$v_{gr} = 20^{\circ}C$  - temperatura prostora u grijanju

$$\Phi_{izmj.gr} = qm_{zr} * cp_{dpzr} * (v_{gr} - v_{sv.iz.}) = 0,1666 * 1,2 * (20 - 15,96)$$

$$\Phi_{izmj.gr} = 0,754 \text{ kW}$$

Potreban kapacitet hlađenja

$v_{hl} = 26 \text{ }^{\circ}\text{C}$  - temperatura prostora u hlađenju

$$\Phi_{izmj.hl} = qm_{zr} * cp_{dpzr} * (v_{sv.iz} - v_{hl}) = 0,1666 * 1,2 * (26,63 - 26)$$

$$\Phi_{izmj.hl} = 0,107 \text{ kW}$$

Sukladno gornjem proračunu odabire se kanalni izmjenjivač topline proizvođača Salda tip RWC 500x250 C2. Prikaz donjeg proračuna preuzet je sa stranice proizvođača Salda.

**ULAZNI PODACI**

|                       |     |        |                           |       |     |
|-----------------------|-----|--------|---------------------------|-------|-----|
| Protok zraka          | 500 | m³ / s | Temperatura svježeg zraka | 15,96 | ° C |
| Vlaga dovodnog zraka  | 70  | %      | Željena temperatura zraka | 20    | ° C |
| Otpor tlaka u sustavu | 10  | kPa    | Kapacitet                 |       |     |

☒ Željena temperatura zraka.  
☐ Kapacitet  
☒ Način grijanja

Izračunati

Verzija 1.0.19

**UVJETI GRIJALACA I HLADNJAKA**

|                     |                |      |     |                     |                           |       |     |
|---------------------|----------------|------|-----|---------------------|---------------------------|-------|-----|
| <b>Water cooler</b> | Temp. Vode u   | 7    | ° C | <b>Water heater</b> | Temperatura svježeg zraka | 15,96 | ° C |
|                     | Temp. Vode van | 12   | ° C |                     | Vlaga zraka van           | 70    | %   |
|                     | Tekućina       | Voda | 0   |                     | Temp. Vode u              | 50    | ° C |
|                     |                |      |     |                     | Temp. Vode van            | 45    | ° C |

**PROIZLAZITI**

|                           | Jedinica |        |
|---------------------------|----------|--------|
| <b>Zrak</b>               |          |        |
| Vlaga zraka van           | %        | 78,31  |
| Vanjska temperatura zraka | ° C      | 13,26  |
| Brzina zraka (kanal)      | m / s    | 1,11   |
| Brzina zraka              | m / s    | 1,21   |
| Pad tlaka zraka           | Godišnje | 8,47   |
| <b>Voda</b>               |          |        |
| Brzina protoka vode       | l / s    | 0,01   |
| Brzina vode               | m / s    | 0,07   |
| Pad tlaka                 | kPa      | 0,18   |
| Volumen                   | l        | 0,835  |
| <b>Način grijanja</b>     |          |        |
| Vanjska temperatura zraka | ° C      | 33,8   |
| Vlaga zraka van           | %        | 22,744 |
| Vodena masa               | l / s    | 0,737  |
| Pad tlaka                 | kPa      | 5,835  |
| Protok vode               | m / s    | 0,155  |
| <b>Vlast</b>              |          |        |
| Kapacitet (Hlađenje)      | kW       | 0,3    |
| Kapacitet (Grijanje)      | kW       | 3,197  |

Kapacitet uređaja u grijanju je 3,197 kW, a u hlađenju 0,3 kW.

## 2. PRORAČUN PADOVA TLAKA CIJEVNE MREŽE

### 2.1 Proračun cijevne mreže

$$\Delta p_{uk} = \sum R \cdot L + \sum Z \text{ [ Pa ]} - \text{ukupni pad tlaka}$$

$$\sum R \cdot L \text{ [ Pa ]} - \text{linijski pad tlaka}$$

$$\sum Z \text{ [ Pa ]} - \text{pad tlaka uslijed lokalnih otpora}$$

$R$  [ Pa/m ] - jedinični pad tlaka po dužnom metru cijevi - očitava se iz dijagrama

$L$  [ m ] - dužina cijevi

Pad tlaka uslijed lokalnih otpora kao što su lukovi, ventili, T - komadi i sl., a do kojeg dolazi zbog vrtloženja , promjene strujanja i td. može se izraziti slijedećim izrazom:

$$Z = \xi \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2} \text{ [ Pa ]} , \text{ gdje je:}$$

$\xi$  [ - ] - koeficijent lokalnog gubitka - očitava se iz tablica

$\rho$  [ kg/m<sup>3</sup> ] - gustoća vode

$v$  [ m/s ] - brzina vode

Unutar tabličnog prikaza prikazani su krugovi grijanja spojeni s krugovima pumpi oznaka od CP1 do CP4.

Tablica 5 Padovi tlaka u rashladno/ogrjevnom krugu rekuperatora i kanalnih jedinica

| Br.        | Opis                                                                  | $q_v$<br>[m <sup>3</sup> /h] | CIJEV   | $p_{din}$<br>[Pa] | L<br>[m] | $\Sigma \zeta$ | $\Delta p_\lambda$<br>[Pa] | $\Delta p_\zeta$<br>[Pa] | $\Delta p_{cjev}$<br>[Pa] |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------|-------------------|----------|----------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|
| <b>CP1</b> | <b>Pumpa rashladni/ogrjevni krug rekuperatora i kanalnih jedinica</b> |                              |         |                   |          |                |                            |                          |                           |
| 1          | Od hidrauličke skretnice do razdjelnika                               | 4,34                         | DN 50   | 131               | 1        | 1              | 56                         | 131                      | 187                       |
| 2          | Od razdjelnika do 1 grane                                             | 4,34                         | DN 50   | 131               | 10       | 18,6           | 559                        | 2434                     | 2993                      |
| 3          | Od 1 do 2 grane                                                       | 4,288                        | Cu 42x1 | 440               | 1        | 0,5            | 199                        | 220                      | 419                       |
| 4          | Od 2 do 3 grane                                                       | 2,987                        | Cu 42x1 | 214               | 4        | 0,5            | 448                        | 107                      | 555                       |
| 5          | Od 3 do 4 grane                                                       | 2,935                        | Cu 42x1 | 206               | 3        | 0,5            | 296                        | 103                      | 399                       |
| 6          | Od 4 do 5 grane                                                       | 2,228                        | Cu 35x1 | 257               | 8        | 2,7            | 1213                       | 693                      | 1905                      |
| 7          | Od 5 do 6 grane                                                       | 1,52                         | Cu 28x1 | 310               | 5        | 2              | 1126                       | 620                      | 1746                      |
| 8          | Od 6 do 7 grane                                                       | 0,76                         | Cu 28x1 | 77                | 8        | 0,5            | 538                        | 39                       | 576                       |
| 9          | Od 7 do ventilokonvektora                                             | 0,708                        | Cu 28x1 | 67                | 7        | 3,05           | 452                        | 205                      | 657                       |
| 10         | Od ventilokonvektora do 7                                             | 0,708                        | Cu 28x1 | 67                | 7        | 3,05           | 452                        | 205                      | 657                       |
| 11         | Od 7 do 6                                                             | 0,76                         | Cu 28x1 | 77                | 8        | 0,5            | 538                        | 39                       | 576                       |
| 12         | Od 6 do 5                                                             | 1,52                         | Cu 28x1 | 310               | 5        | 2              | 1126                       | 620                      | 1746                      |
| 13         | Od 5 do 4                                                             | 2,228                        | Cu 35x1 | 257               | 8        | 2,7            | 1213                       | 693                      | 1905                      |
| 14         | Od 4 do 3                                                             | 2,935                        | Cu 42x1 | 206               | 3        | 0,5            | 296                        | 103                      | 399                       |
| 15         | Od 3 do 2                                                             | 2,987                        | Cu 42x1 | 214               | 4        | 0,5            | 448                        | 107                      | 555                       |
| 16         | Od 2 do 1                                                             | 4,288                        | Cu 42x1 | 440               | 1        | 0,5            | 199                        | 220                      | 419                       |
| 17         | Od 1 do sabirnika                                                     | 4,34                         | DN 50   | 131               | 10       | 4,75           | 559                        | 622                      | 1180                      |
| 18         | Od razdjelnika do hidrauličke skretnice                               | 4,34                         | DN 50   | 131               | 1        | 1              | 56                         | 131                      | 187                       |
|            | <b>UKUPNO</b>                                                         |                              |         |                   |          |                | <b>9773</b>                | <b>7290</b>              | <b>17063</b>              |

Tablica 6 Padovi tlaka u krugu podnog grijanja 1.kat

| Br.        | Opis                                    | $q_v$<br>[m <sup>3</sup> /h] | CIJEV   | $p_{din}$<br>[Pa] | L<br>[m] | $\Sigma \zeta$ | $\Delta p_\lambda$<br>[Pa] | $\Delta p_\zeta$<br>[Pa] | $\Delta p_{cjev}$<br>[Pa] |
|------------|-----------------------------------------|------------------------------|---------|-------------------|----------|----------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|
| <b>CP2</b> | <b>Pumpa krug podnog grijanja 1.kat</b> |                              |         |                   |          |                |                            |                          |                           |
| 1          | Od hidrauličke skretnice do razdjelnika | 2,542                        | DN 50   | 45                | 1        | 1              | 20                         | 45                       | 65                        |
| 2          | Od razdjelnika do RZ 4 1.kat            | 2,103                        | Cu 35x1 | 229               | 3        | 18,6           | 418                        | 4252                     | 4669                      |
| 3          | Od RZ 4 1.kat do RZ 2 1.kat             | 1,339                        | Cu 28x1 | 240               | 8        | 16,05          | 1561                       | 3860                     | 5421                      |
| 4          | Od RZ 2 1.kat do RZ 3 1.kat             | 0,733                        | Cu 22x1 | 206               | 1        | 15,7           | 235                        | 3231                     | 3466                      |
| 5          | Od RZ 3 1.kat do RZ 2 1.kat             | 0,733                        | Cu 22x1 | 206               | 1        | 15,7           | 235                        | 3231                     | 3466                      |
| 6          | Od RZ 2 1.kat.kat do RZ 4 1.            | 1,339                        | Cu 28x1 | 240               | 8        | 16,05          | 1561                       | 3860                     | 5421                      |
| 7          | Od RZ 4 1.kat do sabirnika              | 2,103                        | Cu 35x1 | 229               | 3        | 18,6           | 418                        | 4252                     | 4669                      |
| 8          | Od razdjelnika do hidrauličke skretnice | 2,542                        | DN 50   | 45                | 1        | 15,1           | 20                         | 678                      | 698                       |
|            | <b>UKUPNO</b>                           |                              |         |                   |          |                | <b>4468</b>                | <b>23408</b>             | <b>27876</b>              |

Tablica 7 Padovi tlaka u krugu podnog grijanja prizemlje

| Br.        | Opis                                        | $q_v$<br>[m <sup>3</sup> /h] | CIJEV | $p_{din}$<br>[Pa] | L<br>[m] | $\Sigma \zeta$ | $\Delta p_\lambda$<br>[Pa] | $\Delta p_\zeta$<br>[Pa] | $\Delta p_{cjev}$<br>[Pa] |
|------------|---------------------------------------------|------------------------------|-------|-------------------|----------|----------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|
| <b>CP3</b> | <b>Pumpa krug podnog grijanja prizemlje</b> |                              |       |                   |          |                |                            |                          |                           |
| 1          | Od hidrauličke skretnice do razdjelnika     | 2,542                        | DN 50 | 45                | 1        | 1              | 20                         | 45                       | 65                        |
| 2          | Od razdjelnika do RZ 3 Prizemlje            | 0,5                          | DN 50 | 2                 | 3        | 18,6           | 3                          | 32                       | 36                        |
| 3          | Od RZ 3 Prizemlje do sabirnika              | 0,5                          | DN 50 | 2                 | 3        | 18,6           | 3                          | 32                       | 36                        |
| 4          | Od razdjelnika do hidrauličke skretnice     | 2,542                        | DN 50 | 45                | 1        | 16,6           | 20                         | 745                      | 766                       |
|            | <b>UKUPNO</b>                               |                              |       |                   |          |                | <b>47</b>                  | <b>855</b>               | <b>902</b>                |

Tablica 8 Padovi tlaka u krugu grijanja spremnika PTV-a

| Br.        | Opis                                       | $q_v$<br>[m <sup>3</sup> /h] | CIJEV   | $p_{din}$<br>[Pa] | L<br>[m] | $\Sigma \zeta$ | $\Delta p_\lambda$<br>[Pa] | $\Delta p_\zeta$<br>[Pa] | $\Delta p_{cjev}$<br>[Pa] |
|------------|--------------------------------------------|------------------------------|---------|-------------------|----------|----------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|
| <b>CP4</b> | <b>Pumpa krug grijanja spremnika PTV-a</b> |                              |         |                   |          |                |                            |                          |                           |
| 1          | Od hidrauličke skretnice do razdjelnika    | 2,542                        | DN 50   | 45                | 1        | 4              | 20                         | 180                      | 200                       |
| 2          | Od razdjelnika do spremnika PTV-a          | 1,388                        | Cu 28x1 | 258               | 2        | 18,1           | 416                        | 4677                     | 5093                      |
| 3          | Od spremnika PTV-a do razdjelnika          | 1,388                        | Cu 28x1 | 258               | 2        | 7,6            | 416                        | 1964                     | 2380                      |
| 4          | Od razdjelnika do hidrauličke skretnice    | 2,542                        | DN 50   | 45                | 1        | 1              | 20                         | 45                       | 65                        |
|            | <b>UKUPNO</b>                              |                              |         |                   |          |                | <b>873</b>                 | <b>6865</b>              | <b>7739</b>               |

## 2.2 Proračun i odabir ventila

Kako se ne bi ponavljao tekstualni dio postupaka proračuna jer je isti za sve ventile, proračun će se prikazati tablično, a pojedinačni kompletni proračuni nalaze se u digitalnom obliku u uredu projektanta.

Formula korištena za proračun pada tlaka na ventilima je:

$$\Delta p_v = 100 * \left(\frac{q_v}{k_{VS}}\right)^2 [kPa]$$

$\Delta p_v$  – pad tlaka na ventilu pri zadanom protoku

$q_v [m^3/h]$ - volumni protok kroz ventil

$k_{VS} [m^3/h]$ - vrijednost je koja predstavlja protok koji kod potpune otvorenosti ventila 100% rezultira s padom tlaka od 1 bar

Tablica 9 Pad tlaka na prekretnim ventilima

| PREKRETNİ VENTIL                                                                 | Oznaka | Protok            | kvs               | Pad tlaka | Dimenzija priključka | Tip                 | Pogon:   |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------|-------------------|-----------|----------------------|---------------------|----------|
| Krug                                                                             | -      | m <sup>3</sup> /h | m <sup>3</sup> /h | kPa       | NO                   | -                   | -        |
| Prekretni ventil s elektromotornim pogonom krug rekuperatora i kanalnih jedinica | P1     | 4,34              | 16                | 7,19      | 32                   | Siemens VVG44.32-16 | SQS35.03 |
| Prekretni ventil s elektromotornim pogonom krug rekuperatora i kanalnih jedinica | P2     | 4,34              | 16                | 7,19      | 32                   | Siemens VVG44.32-16 | SQS35.03 |

Tablica 10 Pad tlaka na miješajućim ventilima

| PREKRETNİ VENTIL                                                           | Oznaka | Protok            | kvs               | Pad tlaka | Dimenzija priključka | Tip                  | Pogon: |
|----------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------|-------------------|-----------|----------------------|----------------------|--------|
| Krug                                                                       | -      | m <sup>3</sup> /h | m <sup>3</sup> /h | kPa       | NO                   | -                    | -      |
| Miješajući ventil s elektromotornim pogonom krug podnog grijanja 1.kat     | y1     | 2,1               | 10                | 5         | 25                   | Siemens VXP45.25-6.3 | SSB31  |
| Miješajući ventil s elektromotornim pogonom krug podnog grijanja prizemlja | y2     | 2,1               | 10                | 5         | 25                   | Siemens VXP45.25-6.3 | SSB31  |

### 3. PRORAČUN I ODABIR DISTRIBUCIJSKE PUMPE

CP1 - Pumpa rashladni/ogrjevni krug rekuperatora i kanalnih jedinica

$\Delta p_{CA}$ - ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =17,1kPa

$\Delta p_v$ - pad tlaka na regulacijskom ventilu i ventilokonvektoru =47,5 kPa

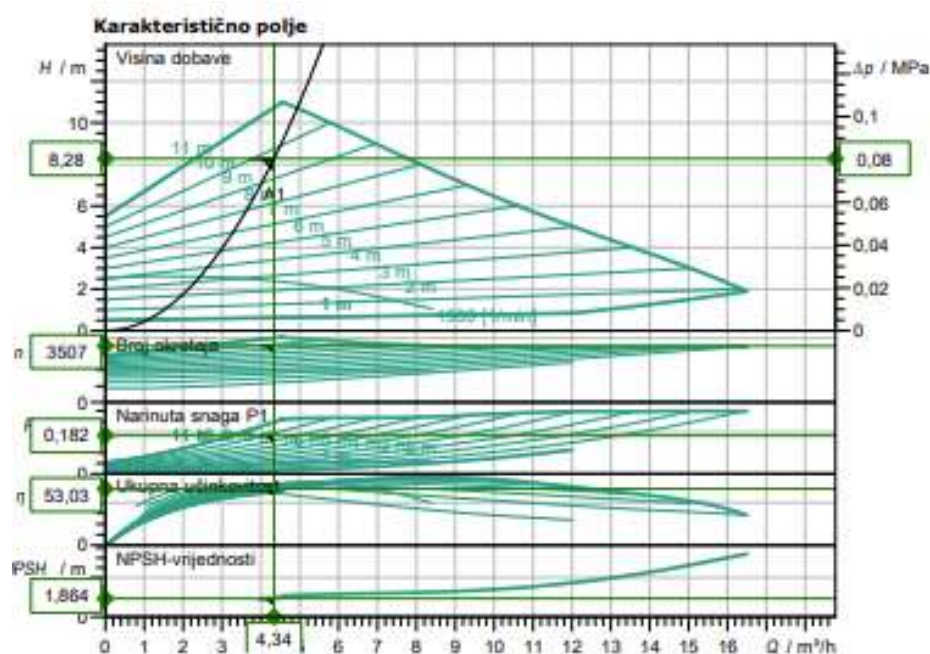
$\Delta p_p$ - pad tlaka na prekretnom ventilu = 7,2 kPa

$\Delta p_{opreme}$ - pad tlaka ostale opreme = 11,0 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_v + \Delta p_p + \Delta p_{oprema}$ - totalni pad tlaka = 17,1 + 47,5 + 7,2 + 11,0 =82,8 kPa

Za protok od 4,37 m<sup>3</sup>/h i visinu dobave od 8,28 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

| Opis                                                           | Oznaka | Protok            | Pad tlaka | Priključak | Tip                    | Potrošnja | Napajanje   |
|----------------------------------------------------------------|--------|-------------------|-----------|------------|------------------------|-----------|-------------|
| -                                                              | -      | m <sup>3</sup> /h | kPa       | NO         | -                      | kW        | V/faza /HZ  |
| Pumpa rashladni/ogrjevni krug rekuperatora i kanalnih jedinica | CP1    | 4,34              | 82,8      | 32         | Stratos MAXO 32/0,5-12 | 0,32      | 230V/1/50Hz |



CP2 - Pumpa krug podnog grijanja 1. kat

$\Delta p_{CA}$ - ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =27,9 kPa

$\Delta p_v$ - pad tlaka krugovi podnog grijanja =20,8 kPa

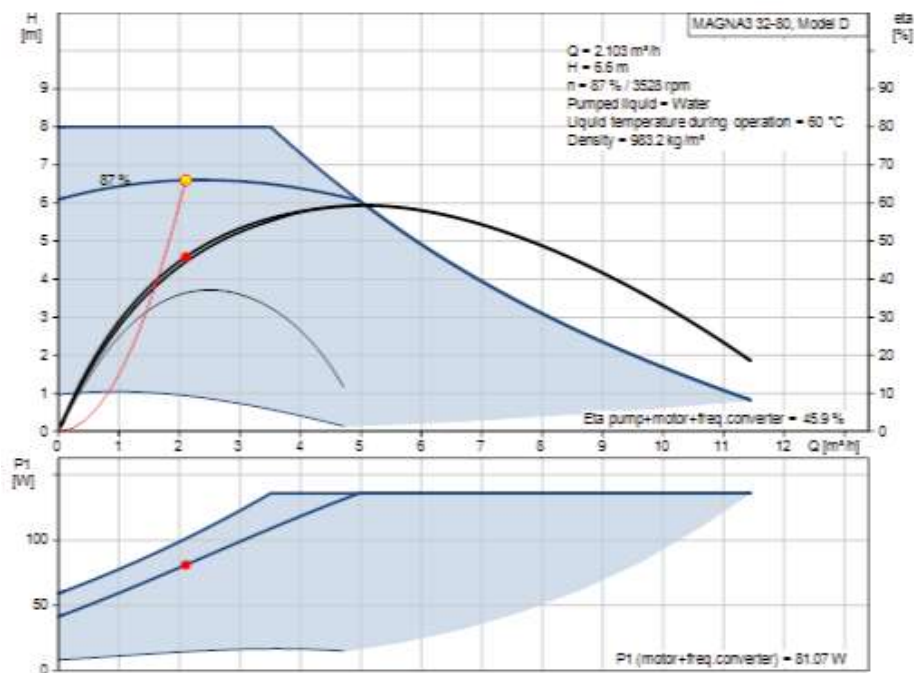
$\Delta p_m$ - pad tlaka na mješajućem ventilu = 5,0 kPa

$\Delta p_{opreme}$ - pad tlaka ostale opreme = 11,0 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_v + \Delta p_m + \Delta p_{oprema}$ - totalni pad tlaka = 27,9 + 20,8 + 5,0 + 11,0 =64,7 kPa

Za protok od 2,1 m<sup>3</sup>/h i visinu dobave od 6,5 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

| Opis                              | Oznaka | Protok            | Pad tlaka | Priključak | Tip                   | Potrošnja | Napajanje   |
|-----------------------------------|--------|-------------------|-----------|------------|-----------------------|-----------|-------------|
| -                                 | -      | m <sup>3</sup> /h | kPa       | NO         | -                     | kW        | V/faza /HZ  |
| Pumpa krug podnog grijanja 1. kat | CP2    | 2,103             | 64,7      | 1 1/4"     | Grundfos Magna3 32-80 | 0,18      | 230V/1/50Hz |



CP3 - Pumpa krug podnog grijanja prizemlje

$\Delta p_{CA}$ - ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =0,9 kPa

$\Delta p_V$ - pad tlaka krugovi podnog grijanja =26,3 kPa

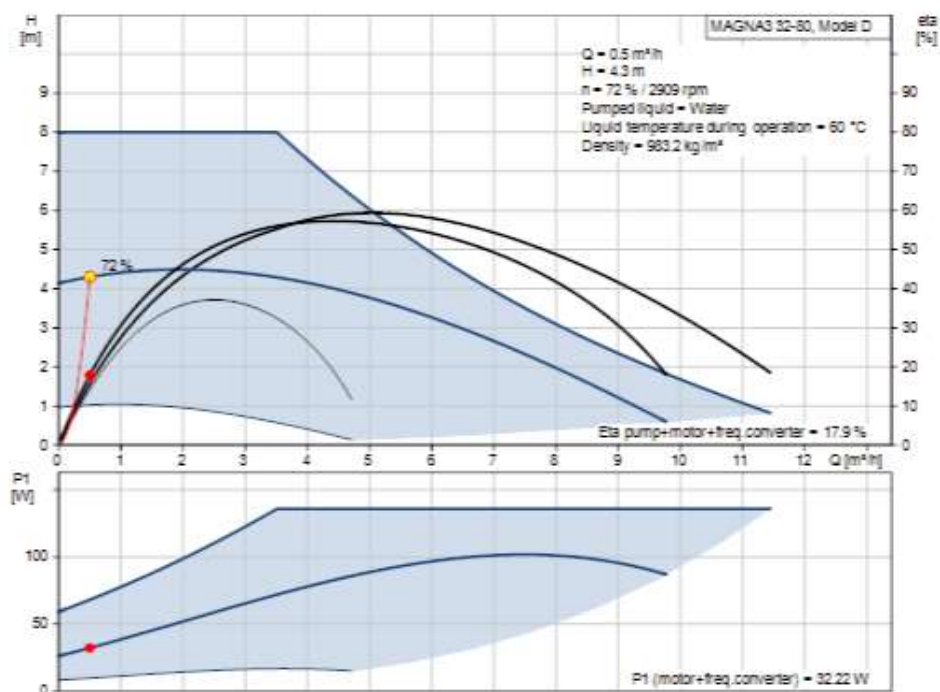
$\Delta p_m$ - pad tlaka na mješajućem ventilu = 5,0 kPa

$\Delta p_{opreme}$ - pad tlaka ostale opreme = 11,0 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_v + \Delta p_m + \Delta p_{oprema}$ - totalni pad tlaka = 0,9 + 26,3 + 5,0 + 11,0 =43,2 kPa

Za protok od 0,5 m<sup>3</sup>/h i visinu dobave od 4,3 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

| Opis                                 | Oznaka | Protok            | Pad tlaka | Priključak | Tip                   | Potrošnja | Napajanje   |
|--------------------------------------|--------|-------------------|-----------|------------|-----------------------|-----------|-------------|
| -                                    | -      | m <sup>3</sup> /h | kPa       | NO         | -                     | kW        | V/faza /HZ  |
| Pumpa krug podnog grijanja prizemlje | CP3    | 0,5               | 43,2      | 1 1/4"     | Grundfos Magna3 32-80 | 0,18      | 230V/1/50Hz |



CP4 - Pumpa krug grijanja spremnika PTV-a

$\Delta p_{CA}$ - ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =7,7 kPa

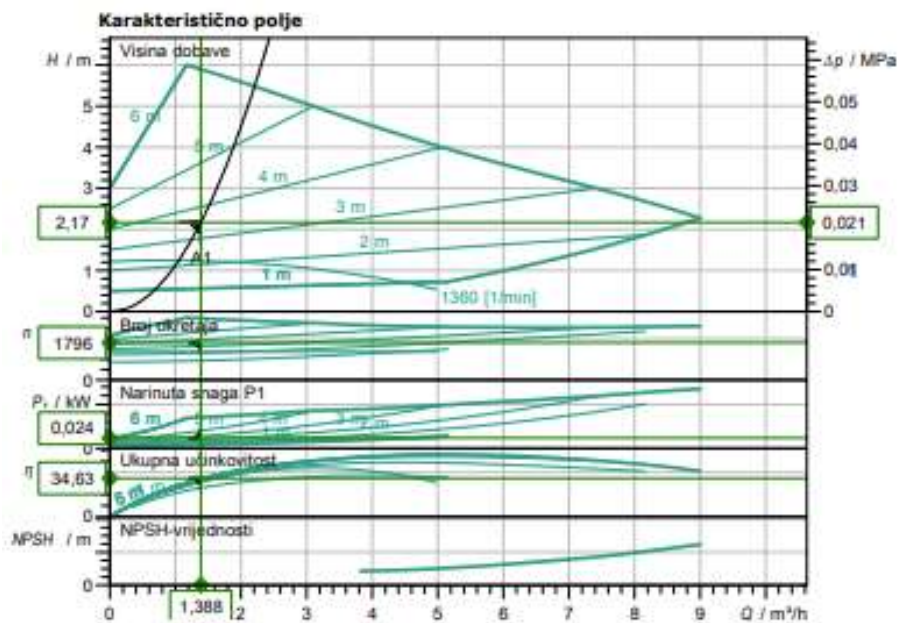
$\Delta p_{sp}$ - pad tlaka na izmjenjivaču spremnika PTV-a =3,0 kPa

$\Delta p_{opreme}$ - pad tlaka ostale opreme = 11,0 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_{sp} + \Delta p_{oprema}$ - totalni pad tlaka = 7,7 + 3,0 + 11,0 =21,7 kPa

Za protok od 1,39 m<sup>3</sup>/h i visinu dobave od 2,2 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

| Opis                                | Oznaka | Protok            | Pad tlaka | Priključak | Tip                   | Potrošnja | Napajanje   |
|-------------------------------------|--------|-------------------|-----------|------------|-----------------------|-----------|-------------|
| -                                   | -      | m <sup>3</sup> /h | kPa       | NO         | -                     | kW        | V/faza /HZ  |
| Pumpa krug grijanja spremnika PTV-a | CP4    | 1,39              | 21,7      | 1 1/2"     | Stratos MAXO 25/0,5-6 | 0,14      | 230V/1/50Hz |



#### 4. PRORAČUN I ODABIR EKSPANZIJSKE POSUDE

Formule i tablica faktora širenja zavisno o mediju i temperaturi korišteni u proračunu ekspanzijske posude su:

$$\Delta V = k * V_{sustava} \text{ [lit]}$$

$\Delta V$ - ekspanzija vode u sustavu [lit]

$V_{sustava}$ - sadržaj vode u cjevovodu i opremi [lit]

$k$ - faktor širenja zavisno o mediju i temperaturi preuzet iz Tablice [%]

$$V_k = \Delta V * f \text{ [lit]}$$

$V_k$ - korisni volumen [lit]

$f$ - faktor rezerve 1.2

$$p_{st} = \frac{H_{stat}}{10} \text{ [bar]}$$

$p_{st}$ - statički tlak [bar]

$H_{stat}$ - statička visina instalacije 10 [m]

$$p_o = p_{st} + p_d \text{ [bar]}$$

$p_o$ - primarni tlak ekspanzijske posude [bar]

$p_d$ - tlak predpunjenja 0,5 [bar]

$$p_e = p_{sv} - d_{pA}$$

$p_{sv}$ - Tlak sigurnosnog ventila [bar]

$d_{pA}$ - dodatak tlaka otvaranje sigurnosnog ventila [bar]

$p_e$ - radni tlak sustava [bar]

Minimalni volumen zatvorene ekspanzijske posude

$$V_{uk} = \frac{(p_e + 1) * V_k}{(p_e + 1) - (p_o + 1)}$$

Faktora širenja zavisno o mediju i temperaturi

Thermal expansion of system liquids

| Temperature<br>Min - Max<br>[°C] | Water | Water<br>+ 10% Ethylene<br>glycol | Water<br>+ 20% Ethylene<br>glycol | Water<br>+ 30% Ethylene<br>glycol | Water<br>+ 40% Ethylene<br>glycol | Water<br>+ 50% Ethylene<br>glycol |
|----------------------------------|-------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 4 - 5                            | 0.00  | 0.01                              | 0.02                              | 0.03                              | 0.04                              | 0.04                              |
| 4 - 10                           | 0.03  | 0.08                              | 0.13                              | 0.19                              | 0.23                              | 0.26                              |
| 4 - 15                           | 0.09  | 0.16                              | 0.26                              | 0.36                              | 0.44                              | 0.49                              |
| 4 - 20                           | 0.18  | 0.27                              | 0.41                              | 0.55                              | 0.66                              | 0.74                              |
| 4 - 25                           | 0.29  | 0.39                              | 0.57                              | 0.75                              | 0.89                              | 0.99                              |
| 4 - 30                           | 0.43  | 0.54                              | 0.75                              | 0.97                              | 1.13                              | 1.25                              |
| 4 - 35                           | 0.59  | 0.70                              | 0.95                              | 1.19                              | 1.39                              | 1.53                              |
| 4 - 40                           | 0.78  | 0.88                              | 1.16                              | 1.44                              | 1.65                              | 1.81                              |
| 4 - 45                           | 0.98  | 1.08                              | 1.38                              | 1.69                              | 1.93                              | 2.10                              |
| 4 - 50                           | 1.19  | 1.30                              | 1.62                              | 1.95                              | 2.21                              | 2.40                              |
| 4 - 55                           | 1.43  | 1.53                              | 1.88                              | 2.23                              | 2.51                              | 2.70                              |
| 4 - 60                           | 1.68  | 1.78                              | 2.15                              | 2.52                              | 2.81                              | 3.02                              |
| 4 - 65                           | 1.94  | 2.05                              | 2.43                              | 2.82                              | 3.12                              | 3.34                              |
| 4 - 70                           | 2.22  | 2.33                              | 2.73                              | 3.13                              | 3.44                              | 3.66                              |
| 4 - 75                           | 2.51  | 2.62                              | 3.04                              | 3.45                              | 3.77                              | 3.99                              |
| 4 - 80                           | 2.82  | 2.93                              | 3.36                              | 3.79                              | 4.10                              | 4.33                              |
| 4 - 85                           | 3.14  | 3.26                              | 3.69                              | 4.13                              | 4.45                              | 4.67                              |
| 4 - 90                           | 3.47  | 3.60                              | 4.04                              | 4.48                              | 4.80                              | 5.01                              |
| 4 - 95                           | 3.81  | 3.95                              | 4.40                              | 4.84                              | 5.15                              | 5.36                              |
| 4 - 100                          | 4.16  | 4.31                              | 4.76                              | 5.21                              | 5.52                              | 5.72                              |
| 4 - 105                          | 4.53  | 4.68                              | 5.14                              | 5.59                              | 5.88                              | 6.07                              |

| Opis                           | -                | Ekspanzijska posuda sustav grijanja | Ekspanzijska posuda sustav hlađenja | Ekspanzijska posuda solarni sustav | Ekspanzijska posuda spremnik PTV-a |
|--------------------------------|------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Oznaka                         | -                | EP1                                 | EP2                                 | EP3                                | EP4                                |
| Medij                          | -                | Voda                                | Voda                                | Voda/glikol 30%                    | Voda                               |
| Ukupna količina medija         | Vsustava [lit]   | 1655                                | 366                                 | 43                                 | 315                                |
| Maksimalna temperatura         | u[°C]            | 55                                  | 12                                  | 95                                 | 95                                 |
| Faktor širenja                 | k[%]             | 1,43                                | 0,16                                | 4,84                               | 3,81                               |
| Ekspanzija vode u sustavu      | $\Delta V$ [lit] | 23,67                               | 0,58                                | 2,085                              | 12,002                             |
| Korisni volumen                | Vk [lit]         | 28,41                               | 0,70                                | 2,50                               | 14,40                              |
| Statička visina                | Hst [m]          | 5                                   | 5                                   | 10                                 | 5                                  |
| Statički tlak                  | pst [bar]        | 0,5                                 | 0,5                                 | 1                                  | 0,5                                |
| Primarni tlak eksp. posude     | po [bar]         | 1                                   | 1                                   | 1,5                                | 1                                  |
| Radni tlak sustava             | pe [bar]         | 3                                   | 3                                   | 3                                  | 10                                 |
| Minimalni volumen eksp. posude | lit.             | 57                                  | 1                                   | 7                                  | 18                                 |
| Odabran ekspanzijska posuda    | lit.             | 80                                  | 12                                  | 24                                 | 18                                 |

Projektant:

Matija Brlek, mag. ing. mech.

Hrvatska komora inženjera strojarstva  
**Matija Brlek**  
 mag. ing. mech.  
 Ovlašten inženjer strojarstva  
 S 2103

**TEHNOLOGIK D.O.O**

Energetska obnova TEHNOLOGIK

**PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KVALITETE**

**Prilog 4**

**SADRŽAJ**

|                                                   |          |
|---------------------------------------------------|----------|
| <b>1. PRIMIJENJENI PROPISI I NORME</b>            | <b>3</b> |
| <b>2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE</b> | <b>5</b> |

## **1. PRIMIJENJENI PROPISI I NORME**

U glavnom strojarskom projektu primijenjeni su sljedeći zakonski i podzakonski propisi, norme i tehnička rješenja:

- Zakon o gradnji (Narodne novine, br. 153/13,20/17,39/19 i 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (Narodne novine, br. 153/13,65/17,39/19 i 98/19 )
- Zakon o građevinskoj inspekciji (Narodne novine, br. 153/13)
- Zakon o zaštiti od požara (Narodne novine, br. 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (Narodne novine, br. 71/14,118/14,154/14,94/18 i 96/18 )
- Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja (Narodne novine, br. 91/10 i 114/18)
- Zakon o zaštiti prirode (Narodne novine, br. 80/13,15/18,14/19 i 127/19)
- Zakon o radu (Narodne novine, br. 93/14,127/17 i 98/19)
- Zakon o zaštiti okoliša (Narodne novine, br. 80/13, 78/15, 12/18 i 118/18)
- Zakon o zaštiti od buke (Narodne novine, br. 30/09,55/13,153/13,41/16 i 114/18)
- Zakon o energiji (Narodne novine, br. 120/12,14/14, 95/15,102/1)
- Zakon o zaštiti zraka (Narodne novine, br.127/19)
- Zakon o vodama (Narodne novine, br. 66/19 i 16/20)
- Zakon o građevnim proizvodima (Narodne novine, br.76/13, 130/17 i 39/19)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (Narodne novine, br 30/09, 139/10, 14/14 i 32/19)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (Narodne novine, br. 80/13,14/14 i 32/19)
- Zakon o akreditaciji (Narodne novine, br. 158/03, 75/09 i 56/13)
- Zakon o normizaciji (Narodne novine, br. 80/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (Narodne novine, br. 163/03, 194/03, 111/07, 74/14 i 111/18)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (Narodne novine, br.118/2019 i 65/20)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (Narodne novine, br. 113/08)
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (Narodne novine, br. 103/08)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (Narodne novine, br. 103/08, 147/09, 87/10,129/11 i 118/19)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (Narodne novine, br.35/18 i 104/19)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (Narodne novine, br. 29/13 i 87/15)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (Narodne novine, br. 37/90 i 145/04)

- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (Narodne novine, br. 56/99)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (Narodne novine, br. 29/05,91/15, 102/15 i 61/16)
- Pravilnik o listi strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (Narodne novine, br. 47/02)
- Pravilnik o sigurnosti strojeva (Narodne novine, br. 28/11)
- Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave (Narodne novine. list broj 69/97)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (Narodne novine, br. 29/13)
- Pravilnik o distribuciji plina (Narodne novine, br. 104/02, 97/03)
- Pravilnik za izvođenje unutarnjih plinskih instalacija (GPZ P.I.600)
- Pravilnik za izvođenje plinskih kućnih priključaka i industrijskih priključaka (GPZ P 551/94)

Tehnička rješenja, norme i propisi obuhvaćeni priručnicima:

- RECKNAGEL-SPRENGER: "Priručnik za grijanje i klimatizaciju"
- ŠIVAK: "Centralno grijanje, ventilacija, klimatizacija"
- BOGNER: "Termotehničar"
- STRELEC: "Plinarski priručnik"
- Pravilnik za izvođenje unutarnjih plinskih instalacija (HSUP-P 600)
- Mjerna i regulacijska tehnika (GPZ-u 614:2010)

## **2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**

### **OPĆI UVJETI**

#### **OVI UVJETI REGULIRAJU I SPECIFICIRAJU:**

- prava, dužnosti i obveze investitora, izvođača radova i projektanta ovom projektom dokumentacijom tretiranog postrojenja ili instalacije,
- izbor, nabavu i izradu opreme specificirane u specifikaciji,
- montažu, ispitivanje i preuzimanje projektiranog postrojenja ili instalacije,
- garanciju za kvalitetu i funkcionalnost postrojenja ili instalacije.

#### **STAVKE IZ OVIH OPĆIH UVJETA TREBA DOSLJEDNO PRIMJENJIVATI OSIM:**

- ako nije drugačije precizirano ugovorom između investitora i izvođača radova,
- ako nije drugačije regulirano Zakonom.

### **UGOVARANJE**

- Zaključivanjem ugovora o izvođenju postrojenja ili instalacije po ovoj projektnoj dokumentaciji, izvođač radova usvaja sve točke ovih općih uvjeta kao i tehničkih uvjeta koji su dio ove 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 montaži opreme i materijala pod uobičajenim uvjetima za ovu vrstu radova.
- Investitor može zaključiti ugovor samo s licenciranim izvođačem radova koji je registriran za izvođenje radova navedenih specifikacijom ove projektne dokumentacije, te da ima odgovarajuće reference.
- Prije sklapanja ugovora izvođač radova je dužan proučiti projektnu dokumentaciju, provjeriti istu u kvantitativnom i kvalitativnom smislu, provjeriti rokove i mogućnosti nabavke opreme i materijala, mogućnosti transporta, unošenja i montaže opreme, naročito opreme većih gabarita i specijalnih zahtjeva.
- U slučaju bilo kakvih primjedbi ili nejasnoća u smislu prethodno navedenih, izvođač 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 niti bilo kakvih naknadnih potraživanja s relevantnih naslova.
- U slučaju potrebe za bilo kakvim promjenama u projektnoj dokumentaciji izvođač radova je dužan za to ishoditi pismenu suglasnost projektanta i investitora.
- Radovi se ugovaraju po sistemu definiranim ugovorom, a sukladno tehničkim normama, propisima i standardima važećim za predmetne radove.
- Svaka izmjena ili nadopuna opsega radova iz ugovora nakon stupanja na snagu istog, sporazumno se utvrđuje u pismenom obliku u pogledu cijena i rokova, te potpisuje od strane investitora i izvođača radova.

### **PRIPREMA RADOVA**

- Izvođač radova je obavezan po potpisu ugovora imenovati za rukovoditelja radova na građevini osobu u skladu sa zakonskim propisima i o tome pismeno obavijestiti investitora.
- Izvođač radova je obavezan dostaviti investitoru usuglašenu dinamiku izvođenja radova od početka do završetka istih, s popisom radnika na građevini.
- Investitor je dužan prije početka izvođenja radova osigurati izvođaču projektnu dokumentaciju za izvođenje istih, slobodan prostor za smještaj opreme, materijala i alata, čuvarsku službu, vatrogasnu službu na mjestima gdje može doći do požara, te priključak električne energije i vode na mjestu radova, bez naknade.
- Prije početka radova izvođač radova je dužan detaljno proučiti i provjeriti projektnu dokumentaciju, kontrolirati kompletnost dokumentacije te predložiti eventualno potrebne izmjene i dopune iz naknadnih razloga, više sile ili sl. i o tome pismeno zatražiti suglasnost projektanta i investitora.
- Izvođač radova je dužan provjeriti na građevini da li se radovi mogu izvesti prema projektnoj dokumentaciji, da li na mjestu gdje je predviđeno postavljanje projektiranog postrojenja ili instalacije već postoji neko drugo postrojenje ili instalacija koje ne dopuštaju da se radovi izvedu prema projektnoj dokumentaciji.
- Također je izvođač radova dužan prije početka radova provjeriti stanje građevinskih i drugih radova (stupanj izvedenosti) kao i građevinske izmjene vezane za postavljanje strojarskog postrojenja ili instalacije. Pri tom je bitno sagledati raspoloživi prostor, kote, mogućnost unašanja opreme i sve ostale relevantne čimbenike.
- Tvrtka odgovorna za izvođenje zavarivanja mora prije početka radova predati Nadzornom inženjeru Investitora slijedeću dokumentaciju:
  - ateste o kvalifikaciji postupka zavarivanja,
  - ateste o izvršenoj kvalifikaciji zavarivača,
  - ateste o osnovnom materijalu,
  - ateste o dodatnom materijalu

## OPREMA

- U projektirano postrojenje ili instalaciju izvođač radova je dužan ugraditi opremu specificiranu projektnom dokumentacijom ili neku drugu, ali karakteristike koje odgovaraju zahtjevima navedenim u istoj.
- Kompletnu opremu i materijal neophodan za izvođenje predmetnih radova koji treba ugraditi, osim materijala koji je dužan nabaviti i dopremiti investitor, izvođač radova treba dopremiti na mjesto ugradnje.
- Sva oprema i materijali 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).
- Prilikom utovara, istovara i manipulacije na građevini, opremom i materijalima treba pažljivo manipulirati kako ne bi došlo do onečišćenja i oštećenja istih. Također treba obratiti pažnju na zaštitu opreme i materijala od nepovoljnih vremenskih utjecaja.
- Ugrađivati se smije samo ispravna oprema.
- Kod zaprimanja opreme obavlja se vizualna kontrola iste. O uočenim nedostacima sastavlja se zapisnik koji potpisuje izvođač 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 kvalitete postrojenja ili instalacije.
-

## RADOVI

- Radove treba izvoditi pod stručnom kontrolom rukovoditelja gradilišta koji će zastupati izvođača radova, obavljati svu potrebnu koordinaciju s investitorom, te rješavati aktualnu tehničku problematiku na građevini.
- Izvođač radova postrojenja ili instalacije dužan je isto izvesti tako da bude funkcionalno, trajno i kvalitetno. Radovi se moraju izvoditi sukladno postojećim tehničkim propisima, normativima i standardima.
- Ukoliko izvođač 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 postrojenja ili instalacije, dužan je o tome pismeno izvijestiti investitora, da ovaj prekine započete radove. Ako investitor to ne učini, snosi punu odgovornost za nastalu štetu. Ako izvođač radova odstupi od projektne dokumentacije bez pismene suglasnosti projektanta ili nadzorne službe, isti snosi punu odgovornost za funkcioniranje i trajnost postrojenja ili instalacije.
- Pri ugradnji, puštanju u pogon kao i eksploataciji pojedine tehnološke cjeline postrojenja potrebno je strogo se pridržavati uputstava proizvođača ugrađene opreme.
- Izvođač radova je dužan prilikom izvođenja radova voditi montažni dnevnik koji mora kontrolirati i potpisivati nadzorna služba investitora.
- U montažni dnevnik 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.
- Svi podaci uneseni u montažni dnevnik, potpisani od strane nadzorne službe investitora i rukovoditelja radova izvođača, obvezni su za obje strane.
- Izvođač radova je dužan prilikom izvođenja radova voditi i građevinsku knjigu u koju unosi sve izvedene radove, isporučenu opremu i materijal. Građevinska knjiga služi kao baza za sastavljanje situacije za isplatu, kao dokument pri tehničkom pregledu i konačnom obračunu. Ista se potpisana od njega i nadzorne službe predaje investitoru.
- U slučaju da tijekom izvođenja radova dođe do zastoja ili prekida istih zbog razloga za koje nije kriv izvođač radova, nadzorna služba investitora dužna je vrijeme prekida ili zastoja radova upisati u građevinsku knjigu ili montažni dnevnik.
- Vrijeme zastoja ili prekida obračunava se vrijednošću režijskog sata izvođača radova po prisutnom radniku. U slučaju nastupa više sile, koja se zapisnički obostrano konstatira, izvođač radova nema pravo na naknadu za vrijeme trajanja prekida radova.
- Ako do prekida izvođenja radova dođe zbog razloga za koje je odgovoran izvođač radova, ili ako isti učini materijalnu štetu na građevini ili uređajima investitora, dužan je učinjenu štetu u potpunosti nadoknaditi investitoru. 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 izvođač radova ne izvodi radove solidno i sukladno uzancama struke investitor ima pravo radove prekinuti i povjeriti ih drugom izvođaču radova, a na teret izvođača radova potpisnika ugovora, neovisno o opsegu neizvedenih radova i cijeni koju će postići investitor s drugim izvođačem radova.
- Za izvođenje naknadnih radova koji nisu obuhvaćeni ugovorom izvođač radova je dužan investitoru podnijeti pismeni zahtjev, uz koji prilaže odgovarajuću dokumentaciju kojom se ti radovi specificiraju.

- Investitor je dužan u roku od 15 dana od završetka radova staviti eventualne primjedbe na iste, kako bi se moglo pristupiti preuzimanju postrojenja.

## IZVEDBENA I OSTALA DOKUMENTACIJA

- Izvedbeni projekt i radioničku dokumentaciju, ukoliko je ista potrebna, izrađuje i isporučuje izvođač radova.
- Izvođač radova dužan je u projektnu dokumentaciju unijeti sve izmjene i dopune na postrojenju ili instalaciji nastale tijekom izvođenja radova u odnosu na istu, te u vidu projektne dokumentacije izvedenog stanja isporučiti investitoru u dva primjerka.
- Izvođač radova dužan je izraditi upute za rukovanje postrojenjem ili instalacijom u dva primjerka. Upute se sastoje od tekstualnog i grafičkog dijela te zasebne ostakljene i uokvirene funkcijske sheme.

## NADZOR NAD IZVEDBOM RADOVA

- Investitor je obavezan po potpisu ugovora imenovati nadzornu službu koja će pratiti radove i o tome pismeno obavijestiti izvođača radova.
- Nadzorna služba ovlaštena je da zastupa investitora u svim pitanjima vezanim za izvođenje ugovorenih radova kao njegov opunomoćenik.

## PREUZIMANJE POSTROJENJA

- Nakon obavljene montaže, obavljenih ispitivanja, balansiranja i reguliranja postrojenja ili instalacije, te obavljenog probnog pogona, izvođač radova daje investitoru zahtjev za primopredaju postrojenja ili instalacije.
- 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 izvođača radova preuzeti postrojenje ili instalaciju.
- Izvođač radova je dužan prilikom primopredaje radova uručiti investitoru svu relevantnu dokumentaciju, uključivo postaviti upute za rukovanje postrojenjem ili instalacijom na pogodno mjesto u prostoriji iz koje se rukuje istima.
- Na zahtjev investitora izvođač 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.

## JAMSTVO

- Izvođač radova daje jamstvo na izvedene radove od dana primopredaje radova za period preciziran ugovorom.
- Izvođač radova daje jamstvo za kvalitetu radova, trajnost postrojenja ili instalacije, te ugrađenu opremu i materijal koji nije atestiran ili nije pod jamstvom proizvođača.
- Za ugrađeni materijal i opremu koju ne proizvodi izvođač radova vrijede tvornička jamstva proizvođača istih. Jamstvo ne vrijedi za one dijelove opreme koja bi postala neupotrebliiva nestručnim rukovanjem ili održavanjem od strane investitora ili pak uslijed više sile.
- Izvođač radova je dužan u jamstvenom roku otkloniti o svom trošku sve nedostatke na postrojenju ili instalaciji odnosno njegovim dijelovima za koje daje jamstvo, a po pozivu investitora u zakonskom roku.

## TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA

Materijal i oprema ugrađeni u instalaciju moraju biti solidne kvalitete i posjedovati atest o ispitivanju. Ako izvođač upotrijebi materijal za koji se ustanovi da ne odgovara po kvaliteti ili traženim tehničkim karakteristikama, na zahtjev nadzornog inženjera mora se demontirati i postaviti onaj koji odgovara traženim uvjetima.

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 armatura, mjerni instrumenti a naročito sigurnosni uređaji moraju besprijeckorno funkcionirati i u djelovanju biti sigurni.

Po završetku montaže vrši se tlačna proba zrakom na tlak 6 bara u trajanju od tri sata. Ako se u tom vremenu ne pokaže pad tlaka, odnosno nema vidljivih mjesta propuštanja, instalacija je nepropusna. Kod ispitivanja treba uzeti u obzir promjenu vanjske temperature.

Topli pogon odnosno ispitivanje i regulacija s medijem radne temperature vrši se u dnevnom periodu od osam 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
- je li instalacija i kod radnih temperatura nepropusna
- rade li zaporni organi i regulacijski sklopovi ispravno i mogu li se lako podešavati
- rade li regulacijski sklopovi prema traženim projektnim parametrima
- pokazuju li svi kontrolni instrumenti ispravne podatke
- odzračuje li se instalacija pravilno
- postoje li natpisne pločice sa svim osnovnim elementima postrojenja kojima poslužitelj mora rukovati

Nakon uspješno obavljenih ispitivanja vrši se čišćenje, izolacija i ličenje instalacije. Tehnička primopredaja instalacije 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 organa nadležnog za izdavanje uporabne dozvole.

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 ovlašteni izvođač. U protivnom svu nastalu štetu snosi onaj tko je angažirao nestručnog izvođača.

Izvođač je dužan voditi montažni dnevnik koji ovjerava nadzorni inženjer.

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

Atest ugrađene opreme i materijala

Atest o izvršenom funkcionalnom ispitivanju

Mjerenje o postignutim parametrima postrojenja: tlakovi, temperature

Dokaznica o postignutom kapacitetu postrojenja

Atest zavarivača

## **MJERENJA I KONTROLNI PREGLEDI**

Najmanje jedanput godišnje treba izvršiti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja (u pravilu pred sezonu grijanja kod sezonskih pogona).

Kontrola uređaja i opreme kao što su mjerni uređaji i slično vrši se više puta u godini, prema potrebi i tehničkim zahtjevima.

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.

## **KONTROLA KVALITETE – PROVJERA ISPITIVANJEM**

Električnu instalaciju potrebno je ispitati. Električnu opremu i kabele treba, nakon ugradnje, odnosno polaganja, uz to još funkcionalno provjeriti i ustanoviti sukladnost prema tehničkim podacima isporučioa opreme, te prema tehničkim zahtjevima postavljenim u ovom projektu.

Projektant:

Matija Brlek, mag. ing. mech.

Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Matija Brlek  
mag. ing. mech.  
Ovlašten inženjer strojarstva  
S 2103

**TEHNOLOGIK D.O.O**

Energetska obnova TEHNOLOGIK

**ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA**

**Prilog 5**

| 1 DEMONTAŽNI I PRIPREMNI RADOVI |                                                                                                                                                     |          |      |             |        |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz                             | Opis                                                                                                                                                | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 1.                              | Pražnjenje sustava centralnog grijanja i ispuštanje vode u sistem kanalizacije.                                                                     | kpl      | 1    |             |        |
| 2.                              | Demontaža postojećeg plinskog kotla Buderus G334XZ, toplinski učin: 90 kW, dimnjače, armature, pumpe i ostale opreme u strojarnici i izolacije      | kpl      | 1    |             |        |
| 3.                              | Demontaža postojećeg električnog bojlera TESY tip GCU 6151 M01 RC                                                                                   | kpl      | 1    |             |        |
| 4.                              | Demontaža postojećeg sustava cijevnog razvoda sustava grijanja te postojećih pločastih i člankastih radijatora                                      | kpl      | 1    |             |        |
| 5.                              | Demontaža postojećih sustava hlađenja, te pravilno zbrinjavanje 3 komada                                                                            | kpl      | 1    |             |        |
| 6.                              | Demontaža starih kabela, starih nosača i polica i ostale elektro opreme koja više neće biti u funkciji.                                             | kpl      | 1    |             |        |
| 7.                              | Odvoz demontirane opreme i izolacije izvan objekta, te zbrinjavanje na propisani način, na mjesto koje odredi investitor, ali ne na duže od 10 km . | kpl      | 1    |             |        |
| 8.                              | Demontaža i zbrinjavanje postojećih strojeva tehnologije                                                                                            |          |      |             |        |
| 8.1.                            | Šteperica proizvođač: Mitsubishi                                                                                                                    | kpl      | 1    |             |        |
| 8.2.                            | Šivaći stroj – endlerica 2 igle, 4 konca proizvođač: JUKI                                                                                           | kpl      | 2    |             |        |
| 8.3.                            | Šivaći stroj – endlerica 3 igle, 5 konaca proizvođač: JUKI                                                                                          | kpl      | 1    |             |        |
| 8.4.                            | Šivaći stroj – rupičarka, okasta proizvođač: Mitsubishi                                                                                             | kpl      | 1    |             |        |
| 8.5.                            | Šivaći stroj - dvoiglovka proizvođač: Mitsubishi                                                                                                    | kpl      | 1    |             |        |
| 8.6.                            | Šivaći stroj – lančani bod proizvođač: Brother                                                                                                      | kpl      | 1    |             |        |
| 8.7.                            | Šivaći stroj za skriveni bod – štafirka proizvođač: Brother                                                                                         | kpl      | 1    |             |        |
| 8.8.                            | Termo preša                                                                                                                                         | kpl      | 1    |             |        |
|                                 | UKUPNO DEMONTAŽNO PRIPREMNI RADOVI                                                                                                                  |          |      |             |        |

| 2 DIZALICA TOPLINE ZRAK-VODA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |             |        |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz                          | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 1                            | Niskotemperaturna dizalica topline zrak-voda namijenjena za grijanje i hlađenje te za pripremu potrošne tople vode. Dvije funkcionalne skupine koju čine vanjska i unutarnja jedinica. Prvu funkcionalnu skupinu čini vanjska jedinica namijenjena za vanjsku montažu - zaštićena od vremenskih utjecaja s hermetičkim DC inverter kompresorima, zrakom hlađenim kondenzatorom i svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i funkcionalni rad. Rashladni medij R-410A. Unutarnja jedinica je druga funkcionalna skupina koju čine visokoučinkoviti izmjenjivač topline koji predaje toplinu na vodu, te visokotlačna vodena crpka, električni grijač i ekspanzijska posuda izvedena kao kompaktna jedinica predviđena za unutarnju ugradnju. Istrujavanje zraka je horizontalno što omogućuje jednostavnu ugradnju u arhitektonske niše i fasadno na konzole. |          |      |             |        |

| 2 DIZALICA TOPLINE ZRAK-VODA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |      |             |        |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz                          | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
|                              | <p>Vanjska jedinica<br/>(Oznaka na nacrtu E)<br/>Tehničke karakteristike uređaja:<br/>Qg (A7/W35) = 16 kW COP (A7/W35) = 4,26<br/>Qg (A2/W35) = 11,95 kW COP (A2/W50) = 3,5<br/>Qg (A-2/W50) = 11,89 kW COP (A-2/W50) = 2,27<br/>Qg (A-7/W35) = 13,5, kW COP (A-7/W35) = 3,10<br/>Qh (A35/W18) = 13 kW EER (A35/W18) = 3,61<br/>Napajanje: 3 faze / 380 - 415 V / 50 Hz<br/>Preporučeni osigurač 40A<br/>radno područje: grijanje: od -20° do 35°C<br/>radno područje: hlađenje: od 5° do 48°C<br/>Nivo zvučne snage: 66 dB(A) na udaljenosti 1m od jedinice<br/>dimenzije ukupno: d x š = 950 x 330 mm ; h = 1380 mm<br/>masa: 94 kg<br/>Unutarnja jedinica<br/>(Oznaka na nacrtu F)<br/>Qg = 16 kW Qh = 13 kW<br/>Energetski razred A++/A++<br/>Napajanje: 3 faze / 380 - 415 V / 50 Hz<br/>dimenzije ukupno: d x š = 490 x 315 mm ; h = 850 mm, 43 kg</p> | kpl      | 2    |             |        |
| 2                            | <p>Predizolirane bakrene cijevi u kolutu za freonsku instalaciju plinske i tekuće faze namjenjene za rashladni medij . U kompletu sa spojnicama i koljenima, spojnim i pričvrstnim materijalom. Cijevi moraju biti odmašćene, očišćene i osušene prije ugradnje.<br/>Cijevi vođene vanjskom prostorom zaštićene anti-UV aluminijskom filmom</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |      |             |        |
|                              | Ø 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | m        | 15   |             |        |
|                              | Ø 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | m        | 15   |             |        |
| 3                            | <p>Razni tipski, pocinčani materijal za ovješanje i učvršćenje (držači cjevovoda, obujmice, zavješnja, pričvrstnice, podupore te ostala pomoćna učvršćenja za montažu, uz potrebne matice i vijke) sa umecima za zvučnu izolaciju, sve u potrebnoj količini i kvaliteti.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | kg       | 10   |             |        |

| <b>2 DIZALICA TOPLINE ZRAK-VODA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |             |                    |               |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|--------------------|---------------|
| <b>Poz</b>                          | <b>Opis</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Jed. mj.</b> | <b>Kol.</b> | <b>Jed. cijena</b> | <b>Ukupno</b> |
| 4                                   | Izrada svih potrebnih građevinskih radova prilikom izrade građevinskih otvora kroz zidove za prolaz fronskih cijevi. Stavka uključuje i radove sanacije istih te dovođenje u zatečeno stanje te eventualno protupožarno brtvljenje na mjestima prolaza instalacije kroz različite požarne sektore vatrootpornim kitom.                                                                                                            | kpl             | 1           |                    |               |
| 5                                   | Izvedba temeljne ploče za postavljanje vanjskih jedinica dizalica topline dimenzija LxBxH=230x60x20 cm na zemlji betonom C 25/30, 0,3 m3 ugrađenog betona.                                                                                                                                                                                                                                                                        | kpl             | 1           |                    |               |
| 6                                   | Gumene podloške za postavljanje dizalica topline na betonske temelje 4kom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | kpl             | 2           |                    |               |
| 7                                   | Troškovi ovlaštenog servisera prilikom nadzora nad montažom i puštanja u rad uređaja uz prethodnu kontrolu svih izvedenih radova relevantnih za funkcioniranje sustava. Stavkom su obuhvaćeni svi radovi za dovođenje uređaja do potpune pogonske sposobnosti (podešavanje uređaja, umjeravanje, balansiranje, probni pogon i dr.). U troškove je uključena atestna dokumentacija te upute za rad i rukovanje na hrvatskom jeziku | kpl             | 2           |                    |               |

| 2 DIZALICA TOPLINE ZRAK-VODA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |      |             |        |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz                          | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 8                            | <p>Montaža opreme, instalacije i svog navedenog materijala do pune pogonske gotovosti. Montažu opreme treba izvršiti prema uputama proizvođača. Montažu u svemu treba izvesti prema projektnim nacrtima, tehničkom opisu i ovom troškovniku, sa svim potrebnim sitnim montažnim materijalom. Radove treba izvesti stručna radna snaga uz stručni nadzor. U cijeni montaže treba predvidjeti i sve potrebne skele, fiksne i pomične za rad na visini, sukladno postojećim propisima. Obaviti tlačnu probu instalacije uz sastavljanje odgovarajućeg zapisnika. Provesti trodnevni probni pogon instalacije i pogonske opreme, uz reguliranje svih uređaja od strane ovlaštenih osoba. Uključiti konačno upuštanje instalacije u pogon zajedno sa svim potrebnim podešavanjima i mjerenjima, dokumentirati ovjerenim zapisnicima. Kompletiranje valjane atestne dokumentacije, ispitnih listova, dokaza o kvaliteti i jamstvenih listova na isporučenu opremu, uređaje i instalaciju za sve sustave. Stavkom obuhvatiti i provođenje neophodnih ispitivanja i mjerenja od strane ovlaštenih ustanova s popratnim zapisnicima (tehnički pregled).</p> | kpl      | 1    |             |        |
|                              | UKUPNO DIZALICA TOPLINE ZRAK-VODA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |      |             |        |

| 3 PLINSKI BOJLER |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |      |             |        |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz              | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 1                | Dobava plinskog kondenzacijskog kotla (Oznaka na nacrtu B) toplinskog učina 35 kW ili jednakovrijedan. Zidni plinski kondenzacijski uređaj služi za grijanje prostora i dogrijavanje spremnika PTV-a. Plinski kondenzacijski kotao prema EN677 kao zidni uređaj za pogon neovisan o zraku u prostoru, certificiran za oznaku CE i tipski ispitan. Za zatvorene instalacije grijanja prema EN 12828. Kompletne toplinske čelije koje se sastoje od zračne komore, izmjenjivača topline s grijačem površinom Inox-Radial i integrirane zatvorene komore za izgaranje od plemenitog čelika, s modulacijskim cilindričnim plinskim plamenikom, kompletno s ventilatorom upravljanim brojem okretaja, Lambda Pro Control regulacije izgaranja, plinske armature, ionizacijskog nadziranja plamena i električnog visokonaponskog paljenja. Ispitan i odobren za zemni plin prema EN 437. |          |      |             |        |
|                  | Područje nazivnog toplinskog učina pri: 50/30°C: 5.2 - 35 kW; 80/60°C: 4.7 - 31.7 kW. Dimenzije: debljina 360 mm, širina 450 mm, visina 850 mm, težina 48 kg. Dozvoljeni pogonski tlak: 3 bara. Priključak odvoda dimnih plinova: 60 mm. Priključak dovoda zraka: 100 mm.<br>Regulacija je ugrađena u kotao za grijanje. Regulacija temperature vode u kotlu i/ili temperature polaznog voda vođena vremenskim prilikama<br>Regulacija kruga grijanja s jednim krugom grijanja bez mješača i dva kruga grijanja s mješačem.<br>Energetski razred: A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kpl      | 1    |             |        |
| 2                | Montažni pribor za cirko kondenzacijski uređaj, s pričvrstnim elementima                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | kom      | 1    |             |        |
| 3                | Armatura za punjenje s crijevom (cirko)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | kom      | 1    |             |        |
| 4                | Dimovodni revizijski luk 87° D=60/100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | kom      | 1    |             |        |
| 5                | Dimovodna cijev DN60/100 l=1000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | kom      | 1    |             |        |
| 6                | Dimovodna cijev DN60/100 l=500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | kom      | 1    |             |        |
| 7                | Obujmica za pričvršćivanje dimovoda bijele boje dimenzije D=100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | kom      | 5    |             |        |

| 3 PLINSKI BOJLER |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |      |             |        |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz              | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 8                | Zidni sobni korektor s mogućnošću upravljanja sa tri kruga grijanja sa funkcijama upravljanja grijanja (funkcija godišnjeg odmora, party funkcija, automatsko prebacivanje podešenog vremena ljeto/zima). Spajanje e-Bus kablom.                                                                                                                                                                                                                                                  | kom      | 1    |             |        |
| 9                | Uranjajući temperaturni osjetnik za hidrauličke skretnice proizvod NTC I=3750                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | kom      | 1    |             |        |
| 10               | Zidni komplet za držač razdjelnika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kom      | 2    |             |        |
| 11               | Osnovni paket okna (PPs) D=60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | kom      | 1    |             |        |
| 12               | Dimovodna cijev 1,95m D=60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | kom      | 3    |             |        |
| 13               | Dimovodna cijev 1m D=60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | kom      | 1    |             |        |
| 14               | Zidna zaslonka D=100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | kom      | 1    |             |        |
| 15               | Set odvodnih lijevaka sa sifonom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | kom      | 2    |             |        |
| 16               | Troškovi ovlaštenog servisera prilikom nadzora nad montažom i puštanja u rad uređaja uz prethodnu kontrolu svih izvedenih radova relevantnih za funkcioniranje sustava. Stavkom su obuhvaćeni svi radovi za dovođenje uređaja do potpune pogonske sposobnosti (podešavanje uređaja, umjeravanje, balansiranje, probni pogon i dr.). U troškove je uključena atestna dokumentacija te upute za rad i rukovanje na hrvatskom jeziku                                                 | kpl      | 1    |             |        |
| 17               | Montaža opreme, instalacije i svog navedenog materijala do pune pogonske gotovosti. Montažu opreme treba izvršiti prema uputama proizvođača. Montažu u svemu treba izvesti prema projektnim nacrtima, tehničkom opisu i ovom troškovniku, sa svim potrebnim sitnim montažnim materijalom. Radove treba izvesti stručna radna snaga uz stručni nadzor. U cijeni montaže treba predvidjeti i sve potrebne skele, fiksne i pomične za rad na visini, sukladno postojećim propisima.. |          |      |             |        |

| 3 PLINSKI BOJLER |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |      |             |        |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz              | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
|                  | Obaviti tlačnu probu instalacije uz sastavljanje odgovarajućeg zapisnika. Provesti trodnevni probni pogon instalacije i pogonske opreme, uz reguliranje svih uređaja od strane ovlaštenih osoba. Uključiti konačno upuštanje instalacije u pogon zajedno sa svim potrebnim podešavanjima i mjerenjima, dokumentirati ovjerenim zapisnicima. Kompletiranje valjane atestne dokumentacije, ispitnih listova, dokaza o kvaliteti i jamstvenih listova na isporučenu opremu, uređaje i instalaciju za sve sustave. Stavkom obuhvatiti i provođenje neophodnih ispitivanja i mjerenja od strane ovlaštenih ustanova s popratnim zapisnicima (tehnički pregled) | kpl      | 1    |             |        |
|                  | UKUPNO PLINSKI BOJLER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |      |             |        |

| 4 STROJARNICA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |      |             |        |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz           | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 1             | Rashladni akumulacijski spremnik (Oznaka na nacrtu G) vode kapaciteta 100 l, sa četiri priključka NO 40, priključkom 3/4" na vrhu spremnika za odzračnik, priključkom 3/4" za ekspanzijsku posudu, priključkom na dnu za punjenje/pražnjenje 3/4", s toplinskom izolacijom debljine 50 mm predviđenom za hlađenje i grijanje.                                                                                                                                                                                                                                       | kom.     | 1    |             |        |
| 2             | Kombinirani polazno/povratni razdjelnik (Oznaka na nacrtu D) HV 100 -10 sa izolacijom i zidnim nosačima. Broj i vrsta priključaka: prema shemi (kotlovski priključak DN50, četiri priključka sa gornje strane DN DN32 i četiri priključak sa donje strane DN32. Razdjelnik je ispitan tlačnom probom i antikorozivno zaštićen temeljnom bojom, Temperatura polaznog voda max. 90°C, Plašt iz pocinčanog lima 0.8 mm, sa izrezima za priključke, sa izolacijom, paronepropusna, Montirana na razdjelnik, zajedno sa zidnim nosačem. Uključivo hidrauličku skretnicu. | kom      | 1    |             |        |
| 3             | Spremnik 750 lit quadro,(Oznaka na nacrtu A) za demi vodu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | kom      | 1    |             |        |
| 4             | Cirkulacijska frekvencijska pumpa za potrebe cirkulacije rashladnog/ogrjevnog kruga rekuperatora i kanalnih jedinica (Oznaka na nacrtu CP1) sa spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom, Količina protoka : 4,34 m <sup>3</sup> /h Visina dobave : 8,28 m Dop. radna temperatura (-20 °C ... +110 °C) : 40 °C Radni tlak/Nazivni tlak : PN 16 Vrsta struje : 1~230V/50Hz Potrošnja struje P1 : 0,32 kW Vrsta zaštite : IP X4D Cijevni priključak : DN 32 / PN16                                                                                                 | kpl      | 1    |             |        |

| 4 STROJARNICA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |      |             |        |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz           | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 5             | Cirkulacijska frekvencijska pumpa za potrebe cirkulacije ogrjevnice vode kruga podnog grijanja (Oznaka na nacrtu CP2 i CP3), komplet s vijčanim spojnica te spojnim i brtvenim materijalom, Količina protoka : 4.79 m <sup>3</sup> /h<br>Visina dobave : 6.2 m<br>Dop. radna temperatura (-20 °C ... +110 °C) : 20 °C<br>Radni tlak/Nazivni tlak : PN 10<br>Vrsta struje : 1~230V/50Hz<br>Potrošnja struje P1 : 0.009..0.136 kW<br>Vrsta zaštite : IP X4D<br>Cijevni priključak : G 2"<br>Uključivo CIM 200 MODBUS | kom      | 2    |             |        |
| 6             | Cirkulacijska frekvencijska pumpa (Oznaka na nacrtu CP4) za potrebe cirkulacije ogrjevnice vode kruga PTV-a komplet s vijčanim spojnica te spojnim i brtvenim materijalom, Količina protoka : 1,39 m <sup>3</sup> /h<br>Visina dobave : 2,2 m<br>Dop. radna temperatura (-20 °C ... +110 °C) : 40 °C<br>Radni tlak/Nazivni tlak : PN 16<br>Vrsta struje : 1~230V/50Hz<br>Potrošnja struje P1 : 0.14 kW<br>Vrsta zaštite : IP X4D<br>Cijevni priključak : 1 1/2" / PN16                                             | kpl      | 1    |             |        |
| 7             | Troputni prekretni ventil, DN32, qV=4,34m <sup>3</sup> /h, kvs =16 m <sup>3</sup> /h, komada 1<br>Set fittinga, komplet 1<br>Pogon ventila ,230 V, trotočkasti sa kranjim kontaktima, komada 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | kpl      | 4    |             |        |
| 8             | Pumpa za nadopunu sistema iz spremnika (Oznaka na nacrtu CP5) protoka 3600l/h, 800W, maksimalna visina usisa 7m, maksimalna visina dizanja 41 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | kom      | 1    |             |        |
| 9             | Zatvorena membranska ekspanzijska posuda volumena 80 l (Oznaka na nacrtu EP1) za unutarnju ugradnju, komplet sa sigurnosnim ventilom DN 25, tlakom otvaranja 3 bar, manometrom sa slavinom, te spojnim i brtvenim materijalom.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | kpl      | 1    |             |        |

| 4 STROJARNICA |                                                                                                                                                                                                                                                        |          |      |             |        |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz           | Opis                                                                                                                                                                                                                                                   | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 10            | Zatvorena membranska ekspanzijska posuda volumena 12 l (Oznaka na nacrtu EP2) za unutarnju ugradnju, komplet sa sigurnosnim ventilom DN 25, tlakom otvaranja 3 bar, manometrom sa slavinom, te spojnim i brtvenim materijalom.                         | kpl      | 1    |             |        |
| 11            | Ventil s poklopcem i osiguračem od neovlaštenog rukovanja nazivnog tlaka PN 6, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom                                                                                                         |          |      |             |        |
|               | DN 25                                                                                                                                                                                                                                                  | kom      | 1    |             |        |
|               | DN 20                                                                                                                                                                                                                                                  | kom      | 1    |             |        |
| 12            | Zatvorena membranska ekspanziona posuda za sanitarnu vodu (Oznaka na nacrtu EP4) volumena 18 litara, komplet sa kutnim sigurnosnim ventilom sa oprugom 3/4 ", tlakom otvaranja 6bar, manometra sa slavinom uključivo sa spojnim i brtvenim materijalom | kom      | 1    |             |        |
| 13            | Dobava, ventil s poklopcem i osiguračem od neovlaštenog rukovanja nazivnog tlaka PN 6, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom                                                                                                 |          |      |             |        |
|               | DN 20                                                                                                                                                                                                                                                  | kom      | 1    |             |        |
| 14            | Automatski odzračni lončić zajedno sa zapornim ventilom ili jednako vrijedan.                                                                                                                                                                          | kom      | 1    |             |        |
| 15            | Automatski odzračni lončić zajedno sa zapornim ventilom.                                                                                                                                                                                               | kom      | 8    |             |        |
| 16            | Navojna kuglasta slavina, nazivnog tlaka PN 6, komplet s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad sa vodom:                                                                                                               |          |      |             |        |
|               | DN 20 (3/4")                                                                                                                                                                                                                                           | kom      | 2    |             |        |
|               | DN 25 (1")                                                                                                                                                                                                                                             | kom      | 2    |             |        |
|               | DN 32 (5/4")                                                                                                                                                                                                                                           | kom      | 10   |             |        |
|               | DN40 (6/4")                                                                                                                                                                                                                                            | kom      | 6    |             |        |
|               | DN50 (2")                                                                                                                                                                                                                                              | kom      | 3    |             |        |
| 17            | Navojni nepovratni ventil s zapornim ventilom nazivnog tlaka PN 16, Sljedećih dimenzija i količina za rad vodom:                                                                                                                                       |          |      |             |        |
|               | DN 25 (1")                                                                                                                                                                                                                                             | kom      | 3    |             |        |
|               | DN 32 (5/4")                                                                                                                                                                                                                                           | kom      | 1    |             |        |

| 4 STROJARNICA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |      |             |        |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz           | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 18            | Navojni hvatač nečistoća s ventilom, komplet s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad sa vodom:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |      |             |        |
|               | DN 25 (1")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | kom      | 2    |             |        |
| 19            | Hvatač nečistoća PN10, mesing, uključivo izolaciju, komplet s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad sa vodom:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |      |             |        |
|               | NO50 (2")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kom      | 1    |             |        |
| 20            | Kuglasta slavina za punjenje/praznjenje, nazivnog tlaka PN 6, za ugradnju na najnižim točkama instalacije, prema mjesnim prilikama, komplet sa slijepim čepom na lančiću te nastavkom za gumeno crijevo, kolčakom te spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina: 1/2"                                                                                                                                                                                                | kpl      | 4    |             |        |
| 21            | Okrugli bimetalni termometar za $\Phi$ 80 s navojnim priključkom 1/2" sa stražnje strane, komplet s kolčakom za ugradnju u cjevovod te spojnim i brtvenim materijalom. 0 - 120 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | kpl      | 6    |             |        |
| 22            | Manometar za sanitarnu vodu komplet s cijevi, s trokrakom manometarskom kuglastom slavinom DN 15 (R 1/2") $\Phi$ 80, komplet s kolčakom te spojnim i brtvenim materijalom za ugradnju na instalaciju tople vode. 0 – 6 bar                                                                                                                                                                                                                                                               | kpl      | 6    |             |        |
| 23            | Bešavne tvrde bakrene cijevi prema DIN 1786 za izradu razvodne mreže instalacije grijanja i hlađenja, uključujući i potreban broj bakrenih koljena, redukcija, T-komada, prelaznih komada čelik-bakar, mjedenih prelaznih komada ostalih fazonskih komada, spojnim i pričvrstnim materijalom, pastom i legurom za lemljenje, bojom za korekciju lemljenih mjesta te ostalim materijalom za dovođenje kompletne instalacije u funkciju i pogonsko stanje. Sljedećih dimenzija i količina: |          |      |             |        |
|               | Ø28 x 1 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | m        | 8    |             |        |
|               | Ø35 x 1 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | m        | 8    |             |        |
|               | Ø42 x 1 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | m        | 26   |             |        |

| 4 STROJARNICA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |      |             |        |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz           | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 24            | Toplinska fleksibilna izolacija cijevnog razvoda. Predmetna izolacija je izolacijski materijal zatvorenih ćelija s parnom branom, baziran na ekstrudiranoj elastomernoj pjeni, crne boje (koeficijent otpora difuzije vodene pare $m \geq 10\,000$ , toplinska vodljivost $\leq 0.033\text{ W/mK}$ pri $0^\circ\text{C}$ ). Debljina stijenke izolacije je 19 mm. Stavkom obuhvatiti i predpripremljene dijelove za izoliranje pripadajućih fazonskih komada, koljena, ogranaka, cijevne armature, završnih manžeta i slično, te specijalno ljepilo i originalnu samoljepljivu traku za brtvljenje šavova. Sve spojeve pažljivo difuzijski zabrtviti. Sve dostupne cjevovode označiti sa obojenim prstenovima za označavanje ili strelicama s oznakom smjera strujanja medija. Sljedećih dimenzija i količina za čelične, bakrene i plastične cjevi: |          |      |             |        |
|               | Ø28 x 1 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m        | 8    |             |        |
|               | Ø35 x 1 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m        | 8    |             |        |
|               | Ø42 x 1 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m        | 26   |             |        |
| 25            | Razni tipski, pocinčani materijal za ovješanje i učvršćenje (držači cjevovoda, obujmice, zavješanja, pričvrsnice, podupore te ostala pomoćna učvršćenja za montažu, uz potrebne matice i vijke) sa umecima za zvučnu izolaciju, sve u potrebnoj količini i kvaliteti.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kg       | 40   |             |        |
| 26            | Sitni potrošni materijal kao paljena žica, žica za zavarivanje, kisik, acetilen, argon, ostali plinovi, elektrode za elektrolučno zavarivanje, rezne i brusne ploče, pocinčana koljena t- komadi i redukcije malih dimenzija, holenderi, kolčaci, nazuvice, čepovi, brtve, kudjelja, teflonska traka, firnajz, maziva, vijci za lim i drvo, tipli, kistovi, boje, razrjeđivač, silikonski i drugi kitovi, neoprenska i ostala ljepila, gips ili slična punila, obujmice, šelne, podložne pločice, rascijepljene podložne pločice, pričvrсни materijal, proturne cijevi, okruglo željezo, plosnato željezo, navojne šipke, čelične perforirane trake za zavješanja, vijci, matice, gorivo za pogon alata i ostali nespecificirani                                                                                                                     | kpl      | 1    |             |        |

| <b>4 STROJARNICA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |             |                    |               |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|--------------------|---------------|
| <b>Poz</b>           | <b>Opis</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Jed. mj.</b> | <b>Kol.</b> | <b>Jed. cijena</b> | <b>Ukupno</b> |
|                      | materijal potreban za montažu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |             |                    |               |
| 27                   | Izrada svih potrebnih građevinskih radova prilikom izrade građevinskih otvora kroz zidove i pod (šest prolaza kroz zid ø50 - debljine zida od 25 cm + četiri prolaza kroz armiranu deku debljine 30 cm), povećanje postojećih otvora za potrebe unosa opreme na mjesto ugradnje. Stavka uključuje i radove sanacije istih te dovođenje u zatečeno stanje te eventualno protupožarno brtvljene na mjestima prolaza instalacije kroz različite požarne sektore vatrootpornim kitom. Sve radove izvoditi uz suglasnost nadzornog inženjera. | kpl             | 1           |                    |               |

| <b>4 STROJARNICA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |             |                    |               |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|--------------------|---------------|
| <b>Poz</b>           | <b>Opis</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Jed. mj.</b> | <b>Kol.</b> | <b>Jed. cijena</b> | <b>Ukupno</b> |
| 28                   | <p>Montaža opreme, instalacije i svog navedenog materijala do pune pogonske gotovosti. Montažu opreme treba izvršiti prema uputama proizvođača. Montažu u svemu treba izvesti prema projektnim nacrtima, tehničkom opisu i ovom troškovniku, sa svim potrebnim sitnim montažnim materijalom. Radove treba izvesti stručna radna snaga uz stručni nadzor. U cijeni montaže treba predvidjeti i sve potrebne skele, fiksne i pomične za rad na visini, sukladno postojećim propisima. Nakon montaže vodenog dijela, obaviti tlačnu probu instalacije prema DIN-u 4756 uz sastavljanje odgovarajućeg zapisnika. Provesti trodnevni probni pogon instalacije i pogonske opreme, uz reguliranje svih uređaja od strane ovlaštenih osoba. Uključiti konačno upuštanje instalacije u pogon zajedno sa svim potrebnim podešavanjima i mjerenjima, dokumentirati ovjerenim zapisnicima. Kompletiranje valjane atestne dokumentacije, ispitnih listova, dokaza o kvaliteti i jamstvenih listova na isporučenu opremu, uređaje i instalaciju za sve sustave. Stavkom obuhvatiti i provođenje neophodnih ispitivanja i mjerenja od strane ovlaštenih ustanova s popratnim zapisnicima (tehnički pregled).</p> | kpl             | 1           |                    |               |
|                      | <b>UKUPNO STROJARNICA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |             |                    |               |

| 5 PODNO GRIJANJE |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |      |             |        |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz              | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 1.               | Cijev za podno grijanje/hlađenje<br>Materijal: peroksidno umrežen polietilen (PE-Xa), prema DIN 16892<br>zaštite od difuzije kisika ispitana prema DIN 4726.<br>Tehničke karakteristike:<br>- Max. radni tlak 6 bar<br>- Max. radna temperatura: 90°C<br>- Max. kratkotrajna temperatura do : 100°C                                                                              |          |      |             |        |
|                  | 17 x 2,0 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | m        | 3300 |             |        |
| 2.               | Predizolirane cijev za razvod podnog grijanja (od razdjelnika/sabirnika do ormarića podnog grijanja)<br>Materijal: peroksidno umrežen polietilen sa plaštom (PE-Xa/EVAL)<br>zaštite od difuzije kisika ispitana prema DIN 4726 - Klasa 5<br>Tehničke karakteristike:<br>- Max. radni tlak 10 bar<br>- Max. radna temperatura: 90°C<br>- Max. kratkotrajna temperatura do : 100°C |          |      |             |        |
|                  | 40 x 5,5 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | m        | 30   |             |        |
|                  | 50 x 6,9 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | m        | 60   |             |        |
| 3.               | Oprema za izradu i spajanje mreže razvoda podnog grijanja od razdjelnika/sabirnika do ormarića podnog grijanja kao spojnice, koljena, prijelazni komadi, T-komadi, reducirana spojnica i pomična navlaka za dovođenje kompletne instalacije u funkciju i pogonsko stanje dimenzija i količina:                                                                                   |          |      |             |        |
|                  | Spojnica 40-40 PX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kom      | 2    |             |        |
|                  | Koljeno 40/90° PX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kom      | 12   |             |        |
|                  | Koljeno 50/90° RX+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | kom      | 12   |             |        |
|                  | Prijelazni komad 50-R1 1/4" VN RX+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | kom      | 4    |             |        |
|                  | Prijelazni komad 40-R1 1/4" RX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | kom      | 8    |             |        |
|                  | T-komad 50-40-50 RX+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | kom      | 4    |             |        |
|                  | Reducirana spojnica 50-40 RX+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | kom      | 4    |             |        |
|                  | Pomična navlaka 50 MX/LX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | kom      | 40   |             |        |
|                  | Pomična navlaka 40 PX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | kom      | 40   |             |        |
| 4.               | Regulacijski mješajući ventil (Y1 i Y2)<br>qV=2,01 m <sup>3</sup> /h kvs=6,3 m <sup>3</sup> /h sa elektromotornim pogonom sve kao proizvod Rehau tip HKV                                                                                                                                                                                                                         | kom      | 2    |             |        |
| 5.               | Kuglasti ventil kutni NO25 NP 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | kom      | 2    |             |        |

| 5 PODNO GRIJANJE |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |      |             |        |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|-------------|--------|
| Poz              | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Jed. mj.       | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 6.               | Kuglasta slavina 5/4" sa MŽ priključcima s holenderom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | kom            | 2    |             |        |
| 7.               | Filter za vodu 5/4"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kom            | 2    |             |        |
| 8.               | Ploča za polaganje cijevi podnog grijanja od crne folije s čepovima bez pjenastog sloja toplinske i zvučne izolacije s donje strane. Izvedena iz ekspandiranog polistirena sa PS folijom. Štiti izolacijski sloj od prodiranja vlage i vode iz estriha prema DIN 18560 i DIN EN 1264. Klasa gorivosti E prema HR EN 13501. Razmak postavljanja cijevi 5 cm. Tehničke karakteristike:<br>- Dimenzije (DxŠxV):1450x850x30 mm<br>- Nosivost 50 kN/m <sup>2</sup><br>- Otpor prolasku topline (R): 0,6 m <sup>2</sup> K/W<br>Proizvod kao Rehau tip Varionova 20/40 mm | m <sup>2</sup> | 480  |             |        |
| 9.               | Razdjelnik podnog grijanja<br>Razdjelnik krugova grijanja povezan s cijevima podnog grijanja u vijčanom spoju sa steznim prstenom. Izrađen od visokokvalitetnog nehrđajućeg čelika za do 12 krugova za grijanje s mjerачem protoka za zatvaranje pojedinačnih krugova za grijanje.<br>Proizvod kao Rehau idućih tipova i dimenzija                                                                                                                                                                                                                                 |                |      |             |        |
|                  | 6 krugova                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | kom.           | 1    |             |        |
|                  | 8 krugova                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | kom.           | 1    |             |        |
|                  | 9 krugova                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | kom.           | 1    |             |        |
|                  | 10 krugova                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | kom.           | 1    |             |        |
| 10               | Set kuglastih ventila 1" za razdjelnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | set            | 4    |             |        |
| 11               | Vodilica za cijevi od poliamida za dimenzije 16/17 mm sa kutom zakretanja 90°                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | kom.           | 70   |             |        |
| 12               | Holender spoj sa steznim prstenom 17x2,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | kom.           | 70   |             |        |
| 13               | Razdjelni ormarić dimenzija širine 750 mm x visine 705-885 mm x dubine 110-160 za 5-8 krugova grijanja. Materijal izrade pocinčani čelični lim, sve vidljive površine lakirane ubijelu boju.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | kom.           | 1    |             |        |

| 5 PODNO GRIJANJE |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |      |             |        |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz              | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 14               | Razdjelni ormarić dimenzija širine 950 mm x visine 705-885 mm x dubine 110-160 za 9-12 krugova grijanja. Materijal izrade pocinčani čelični lim, sve vidljive površine lakirane u bijelu boju.                                                                                                                                                                                                      | kom.     | 3    |             |        |
| 15               | Rubna dilataciona traka klase gorivosti E prema HRN EN 13501 izrađena iz polietilena sa samoljepivom pozadinom i samoljepivom PE-folijom s prednje strane za osiguranje brtvljenja između rubne trake i toplinske izolacije. Visina: 150 mm Debljina materijala: 10 mm Duljina: 25 m                                                                                                                | m        | 350  |             |        |
| 16               | Aditiv za estrih P dodatak estrihu Koristi se kao aditiv za estrih na cementnoj osnovi, homogenizira i poboljšava kvalitetu materijala i time povećava toplinsku provodljivost poda. Općenito: 0,035 kg komponente estriha po cm debljine estriha i m2 površine. Jedinica pakiranja 10 kg.                                                                                                          | kg       | 120  |             |        |
| 17               | Profil za fuge L=1,2 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m        | 100  |             |        |
| 18               | Set kuglastih slavina za razdjelnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | kom      | 1    |             |        |
| 19               | Termosta sa osjetnikom za temperaturu i vlažnost .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | kom      | 9    |             |        |
| 20               | Centralna upravljačka jedinica za do 8 prostorija pogonda za radio i priključno upravljanje. LAN/WLAN kao standard sa mogućnošću modularnog proširenja.                                                                                                                                                                                                                                             | kom.     | 2    |             |        |
| 21               | Transformator za opskrbu baze 24 V.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | kom.     | 2    |             |        |
| 22               | Izvršna pogonska jedinica 24 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | kom.     | 18   |             |        |
| 23               | Montaža opreme i instalacije i svog navedenog materijala do pune pogonske gotovosti. Montažu opreme treba izvršiti prema uputama proizvođača. Montažu u svemu treba izvesti prema projektnim nacrtima, i ovom troškovniku, sa svim potrebnim sitnim montažnim materijalom. Nakon montaže vodenog dijela, obaviti tlačnu probu instalacije prema DIN-u 4756 uz sastavljanje odgovarajućeg zapisnika. | kpl      | 1    |             |        |
| 24               | Puštanje u rad od strane ovlaštenog serviser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | kpl      | 1    |             |        |

| <b>5    PODNO GRIJANJE</b> |                                                                                                                                           |                 |             |                    |               |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|--------------------|---------------|
| <b>Poz</b>                 | <b>Opis</b>                                                                                                                               | <b>Jed. mj.</b> | <b>Kol.</b> | <b>Jed. cijena</b> | <b>Ukupno</b> |
| 25                         | Atestna dokumentacija, ispitni listovi, dokaza o kvaliteti i jamstveni listov na isporučenu opremu, uređaje i instalaciju za sve sustave. | kpl             | 1           |                    |               |
| 26                         | Pripremno - završni radovi na gradilištu                                                                                                  | kpl             | 1           |                    |               |
|                            | <i>UKUPNO PODNO GRIJANJE</i>                                                                                                              |                 |             |                    |               |

| 6    | VENTILOKONVEKTORI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |      |             |        |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz  | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 1    | Isporučka ventilokonvektora, za rad s optočinim zrakom, podstropni, bez maske za ugradnju u kanalni razvod (minimalni raspoloživi eksterni pad tlaka 30 Pa), dvocijevne izvedbe, s trobrzinskim ventilatorom. Uključivo s: dvoputnim tlačno neovisnim ventilom s on/off aktuatom, dva zaporna ventila, senzorom minimalne temperature polaza i pomoćna odvodna posuda za horizontalnu jedinicu, asinkroni visokotlačni motor: |          |      |             |        |
| 1.1. | JEDINICA ZA HORIZONTALNU UGRADNJU BEZ MASKE (Oznaka na nacrtu 4)<br>Qh=767 W; Qg=1100 W<br>Dimenzije D/V/Š: 420/460/220<br>Protok vode (grijanje): 135 l/h<br>Protok vode (hlađenje): 135 l/h<br>Protok zraka: 190 m³/h<br>Pad tlaka na strani vode (grijanje): 0,6 kPa<br>Pad tlaka na strani vode (hlađenje): 0,8 kPa<br>Razina buke: 43 dB (A)<br>Težina: 14 kg                                                            | kom      | 1    |             |        |
| 1.2. | JEDINICA ZA HORIZONTALNU UGRADNJU BEZ MASKE (Oznaka na nacrtu 3)<br>Qh=3451 W; Qg=4360 W<br>Dimenzije D/V/Š: 1020/565/220<br>Protok vode (grijanje): 602 l/h<br>Protok vode (hlađenje): 602 l/h<br>Protok zraka: 578 m³/h<br>Pad tlaka na strani vode (grijanje): 25,2 kPa<br>Pad tlaka na strani vode (hlađenje): 27,7 kPa<br>Razina buke: 46 dB (A)<br>Težina: 30,7 kg                                                      | kom      | 1    |             |        |
| 1.3. | JEDINICA ZA HORIZONTALNU UGRADNJU BEZ MASKE (Oznaka na nacrtu 2)<br>Qh=4117 W; Qg=5020 W<br>Dimenzije D/V/Š: 1260/480/225                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | kom      | 5    |             |        |

| 6   | VENTILOKONVEKTORI                                                                                                                                                                                                                         |          |      |             |        |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz | Opis                                                                                                                                                                                                                                      | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
|     | Protok vode (grijanje): 479 l/h<br>Protok vode (hlađenje): 479 l/h<br>Protok zraka: 495 m³/h<br>Pad tlaka na strani vode (grijanje): 11,1 kPa<br>Pad tlaka na strani vode (hlađenje): 13,0 kPa<br>Razina buke: 59 dB (A)<br>Težina: 27 kg |          |      |             |        |
|     | *NAPOMENA - navedene specifikacije su uzete pri 2. stupnju (od 3) rada ventilokonvektora; 1 = min., 3 = max.                                                                                                                              |          |      |             |        |
| 2   | Rešetke za dovod i odvod zraka, izrađene od Al-profila. Ugradbeni okvir izrađen od pocinčanog čeličnog lima, sljedećih dimenzija BxH (mmxmm) :                                                                                            |          |      |             |        |
|     | 625x125 mm                                                                                                                                                                                                                                | kom      | 2    |             |        |
|     | 1025x125 mm                                                                                                                                                                                                                               | kom      | 36   |             |        |
|     | U usisnu rešetku staviti filter                                                                                                                                                                                                           |          |      |             |        |
| 3   | Fleksibilni ventilacijski priključak - jedreno platno za povezivanje unutarnje jedinice s plenumom.                                                                                                                                       | m²       | 7    |             |        |
| 4   | Ventilacijski kanali i plenumi za dovod i odvod zraka izrađeni iz čeličnog pocinčanog lima debljine, komplet sa lukovima, račvama prijelaznim komadima i fazonskim dijelovima.                                                            |          |      |             |        |
|     | do -250 s = 0,6                                                                                                                                                                                                                           |          |      |             |        |
|     | 250 - 800 s = 0,8                                                                                                                                                                                                                         |          |      |             |        |
|     | uključivo prirubnice, brtve, vijke, matice, podložne pločice i kopče.                                                                                                                                                                     | kg       | 330  |             |        |
| 5   | Okrugli spiro kanali izrađeni iz čelične pocinčane trake debljine prema DIN 24190 i 24191 uključivo fazonske komade, brtve, vijke, matice, podložne pločice i kopče.                                                                      |          |      |             |        |
|     | do f 125 s = 0,6 mm                                                                                                                                                                                                                       |          |      |             |        |
|     | od f 140 do f 250 s = 0,75 mm                                                                                                                                                                                                             |          |      |             |        |
|     | dimenzije:                                                                                                                                                                                                                                |          |      |             |        |
|     | f 100                                                                                                                                                                                                                                     | m        | 36   |             |        |
|     | f 160                                                                                                                                                                                                                                     | m        | 140  |             |        |
|     | f 250                                                                                                                                                                                                                                     | m        | 30   |             |        |

| 6   | VENTILOKONVEKTORI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |      |             |        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|-------------|--------|
| Poz | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Jed. mj.       | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 6   | Toplinska izolacija pravokutnih ventilacijskih kanala u zatvorenom prostoru; Predmetna izolacija je izolacijski materijal zatvorenih ćelija s parnom branom, baziran na ekstrudiranoj elastomernoj pjeni, crne boje (koeficijent otpora difuzije vodene pare $m \geq 10\,000$ , toplinska vodljivost $\leq 0.033\text{ W/mK}$ pri $0^\circ\text{C}$ ). klase B1, uključivo ljepilo i trake.                                                                                                  |                |      |             |        |
|     | debljina stijenke izolacije 6 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | m <sup>2</sup> | 28   |             |        |
| 7   | Revizijska vratašca izrađena od gipskartonskih GKI ploča u aluminijskom profilu za ugradnju u spuštenu strop, dimenzije 400x400 mm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | kom            | 14   |             |        |
| 8   | Automatski odzračni ventil s visokim učinkom.<br>Tijelo od mesinga. Priključak navojni Ž.<br>Max radni tlak: 10 bar<br>Područje temperature: $0 \div 110^\circ\text{C}$<br>Dimenzije priključka: 1/2 "                                                                                                                                                                                                                                                                                       | kom            | 10   |             |        |
| 9   | Navojna kuglasta slavina, nazivnog tlaka PN 6, komplet s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad sa vodom:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |      |             |        |
|     | DN 20 (3/4")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | kom            | 14   |             |        |
| 10  | Set inox fleksibilnih cijevi dimenzija:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |      |             |        |
|     | 1/2"Ž x 1/2"M                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kom            | 2    |             |        |
|     | 3/4"Ž x 3/4"M                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kom            | 12   |             |        |
| 11  | Zidni sobni termostatski digitalni termostatski sa LCD ekranom sa podesivim osvjetljenjem, prikazom temperature prostora, temperature podešenja, vremensko podešavanje rada (satno i tjedno). Sa funkcijama ekonomičnog rada, funkcijom protiv zamrzavanja, mogućnošću spajanja vanjskog senzora temperature, mogućnošću spajanja senzora otvorenosti prozora. Ugrađena komunikacija RS485 i potpuno upravljanje putem MODBUS RTU protokola<br>Napajanje: 230 V / 50 Hz<br>Izlaz: 1 A; 230 V | kom            | 4    |             |        |
| 12  | Upravljačka kutija za spajanje do 4 ventilokonvektora na jedan sobni termostatski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | kom            | 1    |             |        |

| 6   | VENTILOKONVEKTORI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |      |             |        |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 13  | PVC cijevi za odvod kondenzata s unutarnjih jedinica, uključivo potreban broj fazonskih komada ( fittinga), brtvi i sifona, te spoj na izljevno mjesto, dimenzije:                                                                                                                                                                                                                                           |          |      |             |        |
|     | Ø20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | m        | 75   |             |        |
| 14  | Ugradbeni sifon za spajanje ventilokonvektora na odvodnju s priključcima 1/2".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | kom      | 3    |             |        |
| 15  | Razni tipski, pocinčani materijal za ovješanje i učvršćenje (držači cjevovoda, obujmice, zavješanja, pričvrsnice, podupore te ostala pomoćna učvršćenja za montažu, uz potrebne matice i vijke) sa umecima za zvučnu izolaciju, sve u potrebnoj količini i kvaliteti.                                                                                                                                        | kg       | 50   |             |        |
| 16  | Bešavne čelične cijevi za izradu razvodne mreže, uključujući i potreban broj koljena, redukcija, T-komada, prelaznih komada čelik-bakar, mjedenih prelaznih komada ostalih fazonskih komada, spojnim i pričvrsnim materijalom, legurom za varenje, bojom za korekciju varenih mjesta te ostalim materijalom za dovođenje kompletne instalacije u funkciju i pogonsko stanje, sljedećih dimenzija i količina: |          |      |             |        |
|     | DN40 (1 1/2")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | m        | 18   |             |        |
|     | DN50 (2")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | m        | 28   |             |        |
| 17  | Bakrene cijevi za izradu razvodne mreže, uključujući i potreban broj koljena, redukcija, T-komada, prelaznih komada čelik-bakar, mjedenih prelaznih komada ostalih fazonskih komada, spojnim i pričvrsnim materijalom, legurom za varenje, bojom za korekciju varenih mjesta te ostalim materijalom za dovođenje kompletne instalacije u funkciju i pogonsko stanje, sljedećih dimenzija i količina:         |          |      |             |        |
|     | Ø18 x 1 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | m        | 28   |             |        |
|     | Ø28 x 1 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | m        | 120  |             |        |
|     | Ø35 x 1 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | m        | 36   |             |        |
|     | Ø42 x 1 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | m        | 78   |             |        |

| 6   | VENTILOKONVEKTORI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |      |             |        |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|-------------|--------|
| Poz | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Jed. mj.       | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 18  | Toplinska fleksibilna izolacija cijevnog razvoda instalacije grijanja/hlađenja za unutarnju ugradnju. Predmetna izolacija je izolacijski materijal zatvorenih ćelija s parnom branom, baziran na ekstrudiranoj elastomernoj pjeni, crne boje (koeficijent otpora difuzije vodene pare $m \geq 10\,000$ , toplinska vodljivost $\leq 0.033\text{ W/mK}$ pri $0^\circ\text{C}$ ). Debljina stjenke izolacije je 19 mm. Stavkom obuhvatiti i predpripremljene dijelove za izoliranje pripadajućih fazonskih komada, koljena, ogranaka, cijevne armature, završnih manžeta i slično, te specijalno ljepilo i originalnu samoljepljivu traku za brtvljenje šavova. Sve spojeve pažljivo difuzijski zabrtviti. Sve dostupne cjevovode označiti sa obojenim prstenovima za označavanje ili strelicama s oznakom smjera strujanja medija. Sljedećih dimenzija i količina za bakrene i čelične cijevi: |                |      |             |        |
|     | Ø18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m              | 28   |             |        |
|     | Ø28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m              | 120  |             |        |
|     | Ø35                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m              | 36   |             |        |
|     | Ø42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m              | 78   |             |        |
|     | DN40 (1 1/2")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | m              | 18   |             |        |
|     | DN50 (2")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | m              | 28   |             |        |
| 19  | Čišćenje čeličnim četkama vanjskih površina klasičnih cijevi, pranje dezoksidantom za željezo te dvostruki premaz temeljnom bojom otpornom na temperaturi do $100^\circ\text{C}$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | m <sup>2</sup> | 10   |             |        |
| 20  | Sitno potrošni materijal potreban za ugradnju sve gore navedene opreme do potpune pogonske funkcionalnosti kao paljena žica, žica za zavarivanje, kisik, acetilen, argon, ostali plinovi, elektrode za elektrolučno zavarivanje, rezne i brusne ploče, vijci za lim, sidreni vijci, tipli, kistovi, boje, razrjeđivač, silikonski i drugi kitovi, neoprenska i ostala ljepila, gips ili slična punila, obujmice, šelne, podložne pločice, rascijepljene podložne pločice, pričvrtni materijal, proturane cijevi, okruglo željezo, plosnato željezo, navojne šipke, čelične perforirane trake za zavješanja, vijci, matice, gorivo za pogon alata i ostali                                                                                                                                                                                                                                     | kpl            | 1    |             |        |

| 6   | VENTILOKONVEKTORI                                                                                                                      |          |      |             |        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz | Opis                                                                                                                                   | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
|     | nespecificirani materijal potreban za montažu i uzemljenje.                                                                            |          |      |             |        |
| 21  | Montaža i ožičenje termostata na elektroinstalaciju.                                                                                   | kom      | 4    |             |        |
| 22  | Elektropovezivanje ventilokonvektora sa zidnim sobnim termostatima.                                                                    | kom      | 7    |             |        |
| 23  | Parametriranje i puštanje u rad ventilkonvektora                                                                                       | kpl      | 1    |             |        |
| 24  | Prijevoz unaprijed specificirane opreme, materijala i alata na gradilište, povrat alata i preostalog materijala na skladište izvođača. | kpl      | 1    |             |        |

| 6 VENTILOKONVEKTORI             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |      |             |        |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz                             | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 25                              | <p>Montaža opreme, instalacije i svog navedenog materijala do pune pogonske gotovosti. Montažu opreme treba izvršiti prema uputama proizvođača. Montažu u svemu treba izvesti prema projektnim nacrtima, tehničkom opisu i ovom troškovniku, sa svim potrebnim sitnim montažnim materijalom. Radove treba izvesti stručna radna snaga uz stručni nadzor. U cijeni montaže treba predvidjeti i sve potrebne skele, fiksne i pomične za rad na visini, sukladno postojećim propisima. Nakon montaže vodenog dijela, obaviti tlačnu probu instalacije prema DIN-u 4756 uz sastavljanje odgovarajućeg zapisnika. Provesti trodnevni probni pogon instalacije i pogonske opreme, uz reguliranje svih uređaja od strane ovlaštenih osoba. Uključiti konačno upuštanje instalacije u pogon zajedno sa svim potrebnim podešavanjima i mjerenjima, dokumentirati ovjerenim zapisnicima. Kompletiranje valjane atestne dokumentacije, ispitnih listova, dokaza o kvaliteti i jamstvenih listova na isporučenu opremu, uređaje i instalaciju za sve sustave. Stavkom obuhvatiti i provođenje neophodnih ispitivanja i mjerenja od strane ovlaštenih ustanova s popratnim zapisnicima (tehnički pregled).</p> | kpl      | 1    |             |        |
| <b>UKUPNO VENTILOKONVEKTORI</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |      |             |        |

| 7 SOLARNI SUSTAV |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |      |             |        |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz              | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 1                | <p>Solarni pločasti kolektor (Oznaka na nacrtu I) s automatskim temperaturnim isključivanjem.</p> <p>Okvir tamnoplavi.<br/>Pločasti kolektor (okomit) za zagrijavanje pitke vode i ogrjevnice vode preko izmjenjivača topline.<br/><u>Konstrukcijske značajke i izvedba:</u><br/>Visokoučinkovit pločasti kolektor okomite izvedbe, sadrži meandarski apsorber sa selektivnim, promjenjivim modularajućim premazom. Kućište po obodu od razvijenog aluminijskog profila, toplinska izolacija s bočne i stražnje strane od melaminske smole. Pokrov od vrlo prozirnog solarnog sigurnosnog stakla otpornog na tuču.<br/><u>Tehnički podaci:</u><br/>Bruto površina kolektora: 2,51 m<sup>2</sup><br/>Površina apsorbera: 2,32 m<sup>2</sup><br/>Aperturna površina: 2,33 m<sup>2</sup><br/>Širina: 1056 mm<br/>Visina: 2380 mm<br/>Dubina: 90 mm<br/>Težina: 41 kg<br/>Sadržaj tekućina: 1,83 l<br/>Optički stupanj iskoristivosti: 81,3 %<br/>Koeficijent gubitka topline k1: 3,431 W/m<sup>2</sup>K<sup>2</sup><br/>Koeficijent gubitka topline k2: 0,02 W/m<sup>2</sup>K<sup>2</sup><br/>Dozvoljeni pogonski tlak u kolektoru: 6 bar<br/>Max. tempe. stagnacije: 145°C<br/><u>Tehnički podaci za određivanje razreda energetske učinkovitosti (ErP-oznaka):</u><br/>Aperturna površina: 2,33 m<sup>2</sup><br/>Stupanj iskoristivosti kolektora: 63 %<br/>Optički stupanj iskoristivosti kolektora: 80%<br/>Linearni koeficijent prolaska topline: 3,42 W/(m<sup>2</sup>K)<br/>Kvadratni koeficijent prolaska topline: 0,02 W/(m<sup>2</sup>K<sup>2</sup>)<br/>Korekcijski faktor kuta: 0,91</p> | kom      | 2    |             |        |
| 2                | <p>Spojne cijevi (1 par) od fleksibilne valovite cijevi od plemenitog čelika s mesinganim priključnim krajevima i O-prstenovima.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | kom      | 2    |             |        |

| 7 SOLARNI SUSTAV |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |      |             |        |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz              | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 3                | Priključni set za jedno kolektorsko polje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | kom      | 1    |             |        |
| 4                | Set uranjajuće čahure s vijčanim dijelovima.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | kpl      | 1    |             |        |
| 5                | Brzi odzračnik sa slavinom, T-komadom od mesinga i vijčanim spojkama sa steznim prstenom (22 mm).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | kpl      | 1    |             |        |
| 6                | Priključni vodovi (2 komada).<br>Valovita cijev od plemenitog čelika s toplinskom izolacijom postojanom na UV-zračenje i vijčanim spojkama sa steznim prstenom.<br>Promjer priključka 22 mm i duljine 1000 mm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | kpl      | 1    |             |        |
| 7                | Pričvrсни set za potporu na krovovima za montažu na podkonstrukciji s postavnim utezima od strane graditelja, (npr. Čelični nosač, betonski balasti) od aluminija otpornog na koroziju. Sadrži: potporni dijelovi s pričvršnicama, šesterokutni vijci, matice, U-pločice od plemenitog čelika.                                                                                                                                                                                                                                                                           | kpl      | 1    |             |        |
| 8                | Dvocijevna crpna stanica (Oznaka na nacrtu H) za krug kolektora.<br>Kompaktna jedinica sastoji se od ogranka crpke i solarnog ogranka s 2 termometra, 2 kuglaste slavine s nepovratnom zaklopkom, pokazivačem protoka, manometrom, sigurnosnim ventilom (6 bar), ventilom za punjenje, odvajačem zraka, vijčanom spojkom sa steznim prstenom/ dvostrukim O-prstenom od 22 mm, toplinskom izolacijom i visokoučinkovitim crpkom za izmjeničnu struju, upravljano brojem okretaja.<br>Visina dobave: 6,0 m, pri volumnom protoku od 1000 l/h.<br>S integriranom jedinicom. | kpl      | 1    |             |        |
| 9                | Solarna ekspanzijska posuda (Oznaka na nacrtu EP3), sa zapornim ventilom i pričvršnim nogama.<br>Volumen: 24 l<br>Pogonski tlak: 10 bar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | kpl      | 1    |             |        |
| 10               | Solarna ručna crpka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | kpl      | 1    |             |        |
| 11               | Toplinski medij ". 20 litara u jednokratnom kanistru.<br>Gotova smjesa do -28°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | kom      | 1    |             |        |

| 7 SOLARNI SUSTAV |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |      |             |        |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz              | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 12               | Bivalentni spremnik tople vode (Oznaka na nacrtu J) s 2 spiralna izmjenjivača topline i toplinskom izolacijom, za zagrijavanje pitke vode u spoju s proizvođačima topline i sunčevim kolektorima..<br>Volumen: 300 lit.<br>Karakteristike:<br>- od čelika, s pocakljenjem Ceraprotect<br>- temperatura ogrjevnog vode polaznog voda do 160°C<br>- temperatura solarnog polaznog voda do 160°C<br>- temperatura pitke vode do 95°C<br>- pogonski pretlak sa strane pitke i ogrjevnog vode do 10 bar (1 MPa)<br>- pogonski pretlak sa solarne strane do 10 bar (1MPa) | kpl      | 1    |             |        |
| 13               | Sigurnosna grupa prema DIN 1988, NO20.<br>Sastoji se od: zapornog ventila, protustrujne zaklopke i ispitnog nastavka, priključka za manometar i membranskog sigurnosnog ventila 10 bar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | kpl      | 1    |             |        |
| 14               | Uranjajuća čahura G1/2" x 100 mm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | kom      | 2    |             |        |
| 15               | Termostatski miješački automat.(TV)<br>Dimenzija: 3/4"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | kom      | 1    |             |        |
| 16               | Recirkulacijska crpka za spremnik (Oznaka na nacrtu CP6), u kompletu sa zapornim i nepovratnim ventilom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | kom      | 1    |             |        |
| 17               | Navojna kuglasta slavina, nazivnog tlaka PN 6, komplet s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad s vodom:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |      |             |        |
|                  | DN32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kom      | 2    |             |        |
| 18               | Okrugli bimetalni termometar za $\Phi$ 80 s navojnim priključkom 1/2" sa stražnje strane, komplet s kolčakom za ugradnju u cjevovod te spojnim i brtvenim materijalom. 0 - 120 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | kom      | 2    |             |        |
| 19               | Manometar za solarni medij komplet s cijevi, s trokrakom manometarskom kuglastom slavinom DN 15 (R 1/2") $\Phi$ 80, komplet s kolčakom te spojnim i brtvenim materijalom za ugradnju na instalaciju tople vode. Za ugradnju na instalaciju solarnog medija.<br>0 – 6 bar                                                                                                                                                                                                                                                                                            | kom      | 1    |             |        |

| 7 SOLARNI SUSTAV |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |      |             |        |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz              | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 20               | Razni tipski, pocinčani materijal za ovješanje i učvršćenje (držači cjevovoda, obujmice, zavješanja, pričvrsnice, podupore te ostala pomoćna učvršćenja za montažu, uz potrebne matice i vijke) sa umecima za zvučnu izolaciju, sve u potrebnoj količini i kvaliteti.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | kg       | 10   |             |        |
| 21               | Bešavne tvrde bakrene cijevi prema DIN 1786 za izradu razvodne mreže solarne instalacije, uključujući i potreban broj bakrenih koljena, redukcija, T-komada, prelaznih komada čelik-bakar, mjedenih prelaznih komada ostalih fazonskih komada, spojnim i pričvrsnim materijalom, pastom i legurom za lemljenje, bojom za korekciju lemljenih mjesta te ostalim materijalom za dovođenje kompletne instalacije u funkciju i pogonsko stanje. Sljedećih dimenzija i količina:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |             |        |
|                  | Ø 15 × 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | m        | 28   |             |        |
| 22               | Toplinska fleksibilna izolacija cijevnog razvoda instalacije solarnog sustava za vanjsku ugradnju kao proizvod (prema DIN-u 4140, dio 1, materijal za gradnju klase B2). Predmetna izolacija je izolacijski materijal zatvorenih ćelija s parnom branom, baziran na ekstrudiranoj elastomernoj pjeni, obložen poliolefinskom folijom bijele boje (koeficijent otpora difuzije vodene pare $m \geq 4000$ , toplinska vodljivost $\leq 0.038$ W/mK pri 0°C). Debljina stijenke izolacije je 19 mm. Stavkom obuhvatiti i predpripremljene dijelove za izoliranje pripadajućih fazonskih komada, koljena, ogranaka, cijevne armature, završnih manžeta i slično, te specijalno ljepilo i originalnu samoljepljivu traku za brtvljenje šavova. Sve spojeve pažljivo difuzijski zabrtviti. Sve dostupne cjevovode označiti sa obojenim prstenovima za označavanje ili strelicama s oznakom smjera strujanja medija. Sve dostupne cjevovode označiti sa obojenim prstenovima za označavanje ili strelicama s oznakom smjera strujanja medija. Sljedećih dimenzija i količina za bakrene cijevi i pocinčane čelične cijevi: |          |      |             |        |
|                  | Ø 15 × 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | m        | 28   |             |        |

| 7 SOLARNI SUSTAV |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |      |             |        |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz              | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 23.              | Toplinski izolirani cjevovodi (prema gornjem opisu) koji se vode u vanjskom prostoru na krovu građevine dodatno se opremaju sa zaštitnom oblogom od Aluminijskog lima debljine 0,8 mm. Sve spojeve na Al oblozi u vanjskom prostoru zabrtviti vodonepropusnim kitom. Al - lim za cijevi sljedećih dimenzija i količina:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |      |             |        |
|                  | Ø 15 × 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m        | 12   |             |        |
| 24               | Izrada svih potrebnih građevinskih radova prilikom izrade građevinskih otvora kroz zidove, povećanje postojećih otvora za potrebe unosa opreme na mjesto ugradnje. Stavka uključuje i radove sanacije istih te dovođenje u zatečeno stanje te eventualno protupožarno brtvljene na mjestima prolaza instalacije kroz različite požarne sektore vatrootpornim kitom. Sve radove izvoditi uz suglasnost nadzornog inženjera.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | kpl      | 1    |             |        |
| 25               | Montaža opreme, instalacije i svog navedenog materijala do pune pogonske gotovosti. Montažu opreme treba izvršiti prema uputama proizvođača. Montažu u svemu treba izvesti prema projektnim nacrtima, tehničkom opisu i ovom troškovniku, sa svim potrebnim sitnim montažnim materijalom. Radove treba izvesti stručna radna snaga uz stručni nadzor. U cijeni montaže treba predvidjeti i sve potrebne skele, fiksne i pomične za rad na visini, sukladno postojećim propisima. Nakon montaže vodenog dijela, obaviti tlačnu probu instalacije prema DIN-u 4756 uz sastavljanje odgovarajućeg zapisnika. Provesti trodnevni probni pogon instalacije i pogonske opreme, uz reguliranje svih uređaja od strane ovlaštenih osoba. Uključiti konačno upuštanje instalacije u pogon zajedno sa svim potrebnim podešavanjima i mjerenjima, dokumentirati ovjerenim zapisnicima. Kompletiranje valjane atestne dokumentacije, ispitnih listova, dokaza o kvaliteti i jamstvenih listova na isporučenu opremu, uređaje i instalaciju za sve | kpl      | 1    |             |        |

|            |                                                                                                                                                      |                 |             |                    |               |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|--------------------|---------------|
| <b>7</b>   | <b>SOLARNI SUSTAV</b>                                                                                                                                |                 |             |                    |               |
| <b>Poz</b> | <b>Opis</b>                                                                                                                                          | <b>Jed. mj.</b> | <b>Kol.</b> | <b>Jed. cijena</b> | <b>Ukupno</b> |
|            | sustave. Stavkom obuhvatiti i provođenje neophodnih ispitivanja i mjerenja od strane ovlaštenih ustanova s popratnim zapisnicima (tehnički pregled). |                 |             |                    |               |
|            | UKUPNO SOLARNI SUSTAV                                                                                                                                |                 |             |                    |               |

| 8 REKUPERATOR TOPLINE |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |      |             |        |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz                   | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 1                     | <p>Dobava ventilacijske jedinice horizontalne izvedbe sa pločastim unakrsnim rekuperatorom (Oznake na nacrtu 1) sa ugrađenim bypassom, filterima na tlaku i odsisu, tlačnim i odsisnim ventilatorima, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu, upravljanje i regulaciju uređaja i temperature:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- količina zraka: 125 - 500 m<sup>3</sup>/h</li> <li>- eksterni pad tlaka: 8 - 120 Pa</li> <li>- stupanj efikasnosti za temperaturu: 78,0 - 87,0 %</li> <li>- stupanj efikasnosti za entalpiju-grijanje: 69,0 - 82,5 %</li> <li>- stupanj efikasnosti za entalpiju-hlađenje: 66,5 - 82,0 %</li> <li>- razina zvučnog tlaka: 18,0 - 34,0 dB (A)</li> <li>- apsorbirana el. snaga: 12 - 165 W</li> <li>- napajanje: 220 - 240 V / 1 faza / 50 Hz</li> <li>- dimenzije: V × Š × D = 331 × 1063 × (888+2x79) mm</li> <li>- masa: 33 kg</li> </ul> <p>Uključivo žičani daljinski upravljač</p> | kpl      | 3    |             |        |
| 2                     | <p>Dobava kanalnog električnog predgrijača (Oznake na nacrtu 12) s upravljačkom jedinicom, integriranim osjetnikom protoka i dva sigurnosna termostata za zaštitu od pregrijavanja.</p> <p>Temperaturna skala od -20°C do -5°C</p> <p>1~230V/50 Hz</p> <p>Priključak: Ø200 mm</p> <p>Učin električnog grijača: 2,4 kW</p> <p>Uključivo s:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- temperaturnim osjetnikom</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | kpl      | 3    |             |        |

| 8   | REKUPERATOR TOPLINE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |      |             |        |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 3   | Kanalni izmjenjivač topline (Oznake na nacrtu 5) izrađen od bakrenih cijevi i aluminijskih ploča. Kućište je izrađeno od pocinčanog čelika. Sadrži sustav za odvod kondenzata. Voda kao radni medij.<br>Qh = 0,3 kW<br>Qg = 3,197 kW<br>qV= 500 m <sup>3</sup> /h<br>dp= 5,83 kPa<br>priključak: NO 15<br>D x V x Š = 430 mm x 340 mm x 674 mm | kom      | 3    |             |        |
| 4   | Troputni ventil za ugradnju na polazno/povratni vod iz kanalnog izmjenjivača topline, DN10, kvs 0,8 m <sup>3</sup> /h, komada 1<br>Set fittinga, komplet 1<br>Pogon ventila, 230 V, komada 1                                                                                                                                                   | kpl      | 3    |             |        |
| 5   | Navojna kuglasta slavina, nazivnog tlaka PN 6, komplet s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad sa vodom:                                                                                                                                                                                                       |          |      |             |        |
|     | DN 20 (3/4")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | kom      | 6    |             |        |
| 6   | Set inox fleksibilnih cijevi dimenzija:                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |      |             |        |
|     | 1/2"Ž x 1/2"M                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | kom      | 6    |             |        |
| 7   | PVC cijevi za odvod kondenzata s kanalnih izmjenjivača topline, uključivo potreban broj fazonskih komada (fitinga), brtvi i sifona, te spoj na izljevno mjesto, dimenzije:                                                                                                                                                                     |          |      |             |        |
|     | Ø20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | m        | 15   |             |        |
| 8   | Ugradbeni sifon za spajanje rekuperatora na odvodnju s priključcima 1/2".                                                                                                                                                                                                                                                                      | kom      | 1    |             |        |
| 9   | Ventilacijski kanali i plenumi za dovod i odvod zraka izrađeni iz čeličnog pocinčanog lima, komplet sa lukovima, račvama prijelaznim komadima i fazonskim dijelovima. :<br>do -250 s = 0,6<br>250 - 800 s = 0,8<br>uključivo prirubnice, brtve, vijke, matice, podložne pločice i kopče.                                                       | kg       | 50   |             |        |

| 8 REKUPERATOR TOPLINE |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |                |             |        |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------|--------|
| Poz                   | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Jed. mj.    | Kol.           | Jed. cijena | Ukupno |
| 10                    | Okrugli (spiro) kanali izrađeni iz čelične pocinčane trake debljine prema DIN 24190 i 24191 uključivo fazonske komade, koljena, brtve, vijke, matice, podložne pločice i kopče.<br>do f 125 s = 0,6 mm<br>od f 140 do f 250 s = 0,75 mm<br>od f 250 do f 500 s = 0,88 mm<br>Ø160<br>Ø100<br>Ø80 | m<br>m<br>m | 90<br>14<br>14 |             |        |
| 11                    | Gibljive toplinski predizolirane cijevi za dobavu i odvod zraka, :<br>Ø160<br>Ø100                                                                                                                                                                                                              | m<br>m      | 20<br>8        |             |        |
| 12                    | Dobava i montaža fleksibilnog ventilacijskog priključka - jedreno platno za prigušenje vibracija<br>Ø200                                                                                                                                                                                        | kom         | 12             |             |        |
| 13                    | Fiksna žaluzija za uzimanje i izbacivanje zraka, antikorozivno zaštićena, , u boji prema želji arhitekta slijedećih dimenzija:                                                                                                                                                                  |             |                |             |        |
|                       | 397x397 + UR                                                                                                                                                                                                                                                                                    | kom         | 2              |             |        |
|                       | 397x797 + UR                                                                                                                                                                                                                                                                                    | kom         | 2              |             |        |
| 14                    | Toplinska izolacija ventilacijskih kanala toplinskom izolacijom s parnom branom, klase B1, uključivo ljepilo i trake debljine 6 mm                                                                                                                                                              | m2          | 20             |             |        |
| 15                    | Razni tipski, pocinčani materijal za ovješene i učvršćenje (držači kanala, obujmice, zavješnja, pričvrsnice, podupore te ostala pomoćna učvršćenja za montažu, uz potrebne matice i vijke) sa umecima za zvučnu izolaciju, sve u potrebnoj količini i kvaliteti                                 | kg          | 50             |             |        |
| 16                    | Građevinska pripomoć na uspostavi prodora na vanjskom zidu za ventilacijske rešetke<br>400x800 mm<br>400x400 mm                                                                                                                                                                                 | kom<br>kom  | 2<br>2         |             |        |

| 8 REKUPERATOR TOPLINE     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |             |        |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz                       | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 17                        | Troškovi prijevoza i uskladištenja specficirane opreme i materijala od mjesta nabavke do gradilišta, troškovi dovoza i odvoza alata potrebnog za montažu instalacije, svi prijenosi po gradilištu te odvoz preostalog materijala, uključivo čišćenje gradilišta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | kpl      | 1    |             |        |
| 18                        | Pripremno završni radovi na gradilištu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | kpl      | 1    |             |        |
| 19                        | Troškovi ovlaštenog servisera prilikom nadzora nad montažom i puštanja u rad uređaja uz prethodnu kontrolu svih izvedenih radova relevantnih za funkcioniranje sustava. Stavkom su obuhvaćeni svi radovi za dovođenje uređaja do potpune pogonske sposobnosti (podešavanje uređaja, umjeravanje, balansiranje, probni pogon i dr.). U troškove je uključena atestna dokumentacija te upute za rad i rukovanje na hrvatskom jeziku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | kpl      | 1    |             |        |
| 20                        | Montaža opreme, instalacije i svog navedenog materijala do pune pogonske gotovosti. Montažu opreme treba izvršiti prema uputama proizvođača. Montažu u svemu treba izvesti prema projektnim nacrtima, tehničkom opisu i ovom troškovniku, sa svim potrebnim sitnim montažnim materijalom. Radove treba izvesti stručna radna snaga uz stručni nadzor. U cijeni montaže treba predvidjeti i sve potrebne skele, fiksne i pomične za rad na visini, sukladno postojećim propisima. Balansiranje, te davanje Investitoru garantnih listova i sve potrebne dokumentacije na hrvatskom jeziku. Uključiti konačno upuštanje instalacije u pogon zajedno sa svim potrebnim podešavanjima i mjerenjima, dokumentirati ovjerenim zapisnicima. Kompletiranje valjane atestne dokumentacije, ispitnih listova, dokaza o kvaliteti i jamstvenih listova na isporučenu opremu, uređaje i instalaciju za sve sustave. | kpl      | 1    |             |        |
| <b>UKUPNO REKUPERATOR</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |             |        |

| 9 ZAMJENA STROJA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |      |             |        |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz              | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 1.               | Šteperica<br>Šivaći stroj za štepanje materijala.<br>Kapacitet stroja: 4000 komada<br>Vrijeme rada stroja: 1100 h<br>El.motorni pogon 450W<br>Dimenzije:<br>Duljina: 120 cm<br>Širina: 105 cm<br>Visina:55 cm<br>Težina: 55 kg<br>Potrošnja energije po proizvednom komadu je: 0,086625 kWh/kom                                                     | kpl      | 1    |             |        |
| 2.               | Šivaći stroj – endlerica 2 igle, 4 konca<br>Stroj za obamitanje - endlanje s dvije igle i četiri konca<br>Kapacitet stroja: 5000 komada<br>Vrijeme rada stroja: 1200 h<br>El.motorni pogon 550 W<br>Dimenzije:<br>Duljina: 110 cm<br>Širina: 55 cm<br>Visina:115 cm<br>Težina: 55 kg<br>Potrošnja energije po proizvednom komadu je: 0,0924 kWh/kom | kpl      | 2    |             |        |
| 3.               | Šivaći stroj – endlerica 3 igle, 5 konaca<br>Stroj za obamitanje - endlanje tri igle i pet konaca.<br>Kapacitet stroja: 4500 komada<br>Vrijeme rada stroja: 1100 h<br>El.motorni pogon 550 W<br>Dimenzije:<br>Duljina: 110 cm<br>Širina: 55 cm<br>Visina:115 cm<br>Težina: 55 kg<br>Potrošnja energije po proizvednom komadu je: 0,0941 kWh/kom     | kpl      | 1    |             |        |

| <b>9 ZAMJENA STROJA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |             |                    |               |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|--------------------|---------------|
| <b>Poz</b>              | <b>Opis</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Jed. mj.</b> | <b>Kol.</b> | <b>Jed. cijena</b> | <b>Ukupno</b> |
| 4.                      | Šivaći stroj – rupičarka, okasta<br>Stroj za izradu rupica za zakopčavanje gumba na odjevnim predmetima<br>Kapacitet stroja: 40000 komada<br>Vrijeme rada stroja: 600 h<br>El.motorni pogon 450 W<br>Dimenzije:<br>Duljina: 110 cm<br>Širina: 55 cm<br>Visina:115 cm<br>Težina: 75 kg<br>Potrošnja energije po proizvednom komadu je: 0,0044 kWh/kom | kpl             | 1           |                    |               |
| 5.                      | Šivaći stroj - dvoiglovka<br>Dvoigleni stroj za ravno šivanje<br>Kapacitet stroja: 4000 komada<br>Vrijeme rada stroja: 800 h<br>El.motorni pogon 550 W<br>Dimenzije:<br>Duljina: 110 cm<br>Širina: 55 cm<br>Visina:115 cm<br>Težina: 60 kg<br>Potrošnja energije po proizvednom komadu je: 0,076 kWh/kom                                             | kpl             | 1           |                    |               |
| 6.                      | Šivaći stroj – lančani bod<br>Jednoigleni stroj za lančani bod<br>Kapacitet stroja: 3000 komada<br>Vrijeme rada stroja: 600 h<br>El.motorni pogon 450 W<br>Dimenzije:<br>Duljina: 110 cm<br>Širina: 55 cm<br>Visina:115 cm<br>Težina: 75 kg<br>Potrošnja energije po proizvednom komadu je: 0,063 kWh/kom                                            | kpl             | 1           |                    |               |

| 9 ZAMJENA STROJA             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |             |        |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|-------------|--------|
| Poz                          | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Jed. mj. | Kol. | Jed. cijena | Ukupno |
| 7.                           | Šivaći stroj za skriveni bod – štafirka<br>Stroj za šivanje skrivenog boda<br>Kapacitet stroja: 3000 komada<br>Vrijeme rada stroja: 800 h<br>El. motorni pogon 550 W<br>Dimenzije:<br>Duljina: 105 cm<br>Širina: 55 cm<br>Visina: 115 cm<br>Težina: 65 kg<br>Potrošnja energije po proizvednom komadu je: 0,088 kWh/kom | kpl      | 1    |             |        |
| 8.                           | Termo preša<br>Termo preša za lijepljenje termonaljepnica<br>Kapacitet stroja: 20000 komada<br>Vrijeme rada stroja: 800 h<br>Instaliran grijač snage: 2000 W<br>Dimenzije:<br>Duljina: 80 cm<br>Širina: 55 cm<br>Visina: 70 cm<br>Težina: 90 kg<br>Potrošnja energije po proizvednom komadu je: 0,064 kWh/kom           | kpl      | 1    |             |        |
| <b>UKUPNO ZAMJENA STROJA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |             |        |

| <b>REKAPITULACIJA</b> |                                      |  |
|-----------------------|--------------------------------------|--|
| <b>Poz</b>            | <b>Opis</b>                          |  |
| <b>1</b>              | <b>DEMONTAŽNI I PRIPREMNI RADOVI</b> |  |
| <b>2</b>              | <b>DIZALICA TOPLINE ZRAK-VODA</b>    |  |
| <b>3</b>              | <b>PLINSKI BOJLER</b>                |  |
| <b>4</b>              | <b>STROJARNICA</b>                   |  |
| <b>5</b>              | <b>PODNO GRIJANJE</b>                |  |
| <b>6</b>              | <b>VENTILOKONVEKTORI</b>             |  |
| <b>7</b>              | <b>SOLARNI SUSTAV</b>                |  |
| <b>8</b>              | <b>REKUPERATOR TOPLINE</b>           |  |
| <b>9</b>              | <b>ZAMJENA STROJA</b>                |  |

| <b>Ukupno bez PDV-a</b> |                             |  |
|-------------------------|-----------------------------|--|
|                         |                             |  |
|                         | <b>STRUČNI NADZOR</b>       |  |
|                         | <b>PROJEKTANTSKI NADZOR</b> |  |

**Procijenjeni troškovi građenja**

Predviđeni troškovi termotehničkih instalacija koji uključuju troškove nabave opreme kao što su: dizalice topline zrak-voda, plinski bojler, ventilokonvektori, rekuperator, spremnici, solarni sustav, zamjena strojeva, i sva potrebna armatura, distribucijske pumpe, cjevovodi i sva druga oprema potrebna za punu funkcionalnost sustava, a sve prema ovome projektu, iznose:

**949.379,00 kn**

U navedenu cijenu nije uračunat PDV 25%.

Projektantski nadzor: 23.500,00 kn

Stručni nadzor: 33.000,00 kn

Projektant

Matija Brlek, mag. ing. mech.

Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Matija Brlek  
mag. ing. mehan.  
Ovlaštenost: 2103  
  
S 2103

**TEHNOLOGIK D.O.O**

Energetska obnova TEHNOLOGIK

**POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA**

**Prilog 6**

**SADRŽAJ**

|                                            |          |
|--------------------------------------------|----------|
| <b>1. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA</b> | <b>3</b> |
| <b>2. GOSPODARENJE OTPADOM</b>             | <b>3</b> |

## **1. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA**

Vrijede standardni zahtjevi na dopremu, uskladištenje, montažu, ispitivanje i puštanje u pogon strojarske opreme i strojarskih instalacija opisanih u tehničkom opisu i programu kontrole i osiguranja kvalitete.

Izvođač radova je dužan pridržavati se svih važećih propisa, normativa i standarda za izvođenje radova, a posebno je dužan ugrađivati kvalitetne materijale koji su predviđeni projektom, kao i držati se troškovničkih opisa i pravila struke kod izvođenja radova.

## **2. GOSPODARENJE OTPADOM**

Za potrebe izvođenja radova i skladištenja materijala i opreme izvođač mora formirati ako je moguće odgovarajuće deponije na lokaciji ili van lokacije građevine.

Uređenje okoliša se u smislu Zakona o građenju odnosi na uređenje gradilišta nakon samog građenja.

U pogledu uređenja okoliša, nakon izvedene gradnje treba izvršiti radove čišćenja gradilišta, odnosno dovođenja gradilišta u stanje uporabivosti.

U smislu uređenja gradilišta po završetku građenja, predviđeno je:

- odvesti višak građevinskog materijala sa skladišnog prostora
- očistiti deponij od smeća i otpadaka
- demontirati privremene električne instalacije za pogon i osvjetljavanje pojedinih mjesta na gradilištu
- očistiti gradilište i trasu pristupnog puta od smeća i svih otpadaka, te zaostalog građevinskog materijala
- sve ogradne zidove, rubnjake, stepenice i sl. oštećene tijekom izgradnje popraviti

Po završetku svih radova potrebno je gradilište temeljito očistiti od otpadnog materijala, te od viška materijala, koji se samo privremeno tj. u tijeku radova može odlagati uz gradilište na pozicijama predviđenim projektom organizacije gradilišta, a u konačnosti se mora trajno deponirati na predviđeno odlagalište.

Višak materijala odvesti će se na deponiju građevinskog materijala u dogovoru s nadzornim inženjerom.

Deponiju će se nakon odvoza građevinskog materijala urediti planiranjem, te će se površina deponije dovesti na nivo izgleda ostalog okoliša.

Projektant

Matija Brlek, mag. ing. mech.



**TEHNOLOGIK D.O.O**

Energetska obnova TEHNOLOGIK

**GRAFIČKI PRIKAZI****Prilog 7**

**Grafički prikazi**

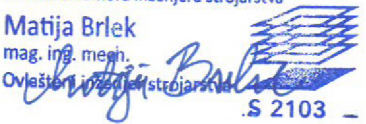
| Rbr. | Naziv                                                                                 | Oznaka               |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1.   | Situacija – Postojeće stanje                                                          | IKI20016-GP-ST-1-100 |
| 2.   | Tlocrt prizemlja - Dispozicija strojarske opreme - Postojeće stanje                   | IKI20016-GP-ST-1-101 |
| 3.   | Tlocrt 1.kat - Dispozicija strojarske opreme – Postojeće stanje                       | IKI20016-GP-ST-1-102 |
| 4.   | Tlocrt 1.kat - Dispozicija tehnološke opreme - Postojeće stanje                       | IKI20016-GP-ST-1-103 |
| 5.   | Situacija – Novo stanje                                                               | IKI20016-GP-ST-1-200 |
| 6.   | Tlocrt prizemlje - Dispozicija opreme u strojarnici                                   | IKI20016-GP-ST-1-201 |
| 7.   | Tlocrt prizemlja - Grijanje i hlađenje - Dispozicija opreme i cijevni razvod          | IKI20016-GP-ST-1-202 |
| 8.   | Tlocrt prizemlja - Grijanje i hlađenje - Dispozicija opreme i cijevni razvod          | IKI20016-GP-ST-1-203 |
| 9.   | Tlocrt krova - Solarni sustav - Dispozicija opreme i cijevni razvod                   | IKI20016-GP-ST-1-204 |
| 10.  | Tlocrt 1.kat - Grijanje i hlađenje - Dispozicija opreme i kanalni razvod              | IKI20016-GP-ST-1-205 |
| 11.  | Tlocrt 1.kat - Ventilacija - Dispozicija opreme i kanalni razvod                      | IKI20016-GP-ST-1-206 |
| 12.  | Tlocrt 1.kat - Grijanje, hlađenje i ventilacija - Dispozicija opreme i kanalni razvod | IKI20016-GP-ST-1-207 |
| 13.  | Tlocrt prizemlja - Grijanje - Dispozicija opreme i cijevni razvod podnog grijanja     | IKI20016-GP-ST-1-208 |
| 14.  | Tlocrt 1.kat - Grijanje - Dispozicija opreme i cijevni razvod podnog grijanja         | IKI20016-GP-ST-1-209 |
| 15.  | Tlocrt 1.kat - Dispozicija tehnološke opreme - Novo stanje                            | IKI20016-GP-ST-1-210 |
| 16.  | Funkcionalna shema grijanje i hlađenje                                                | IKI20016-GP-ST-1-211 |

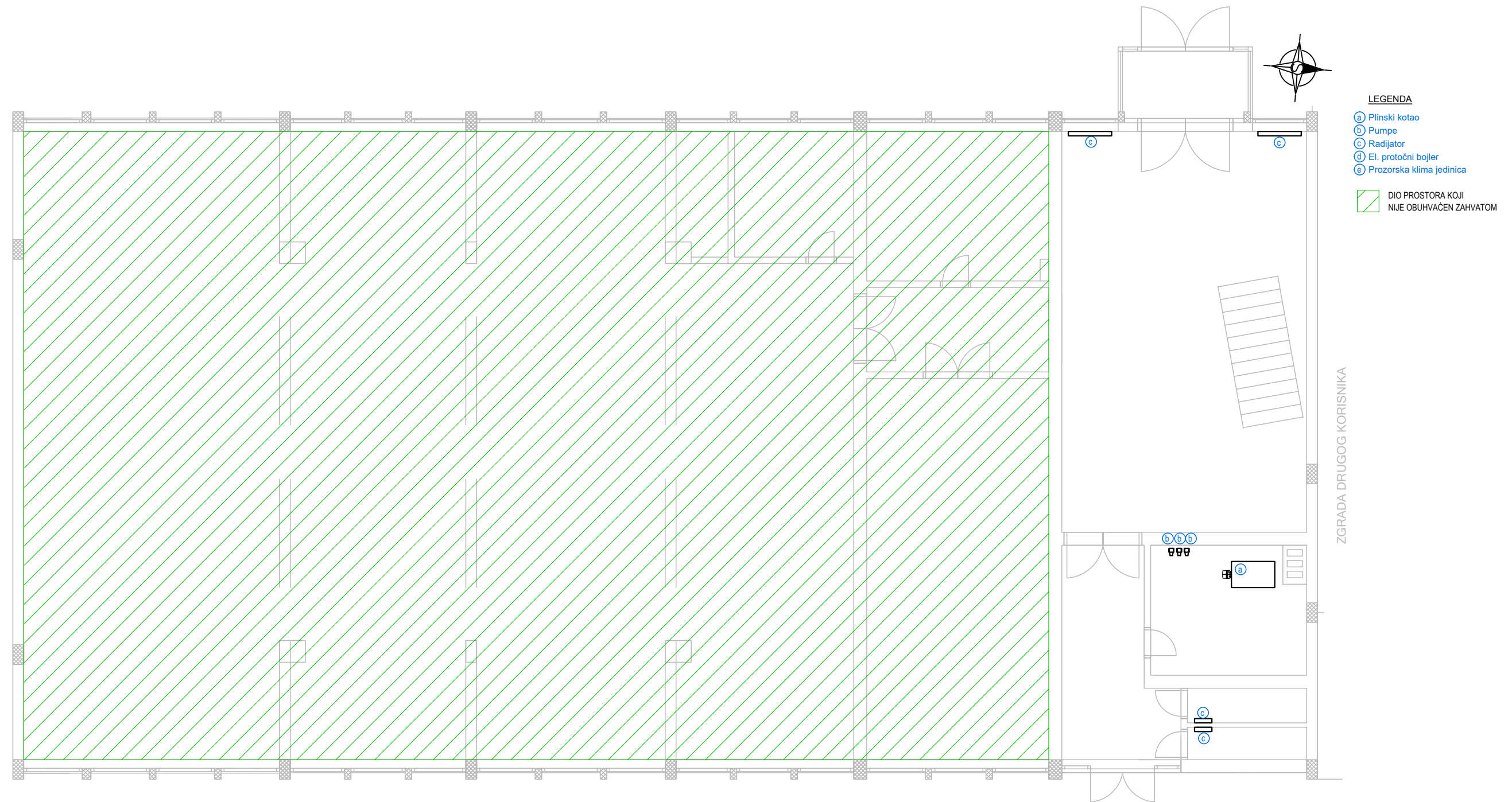
Projektant:

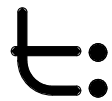
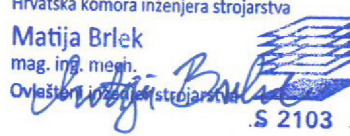
Matija Brlek, mag. ing. mech.

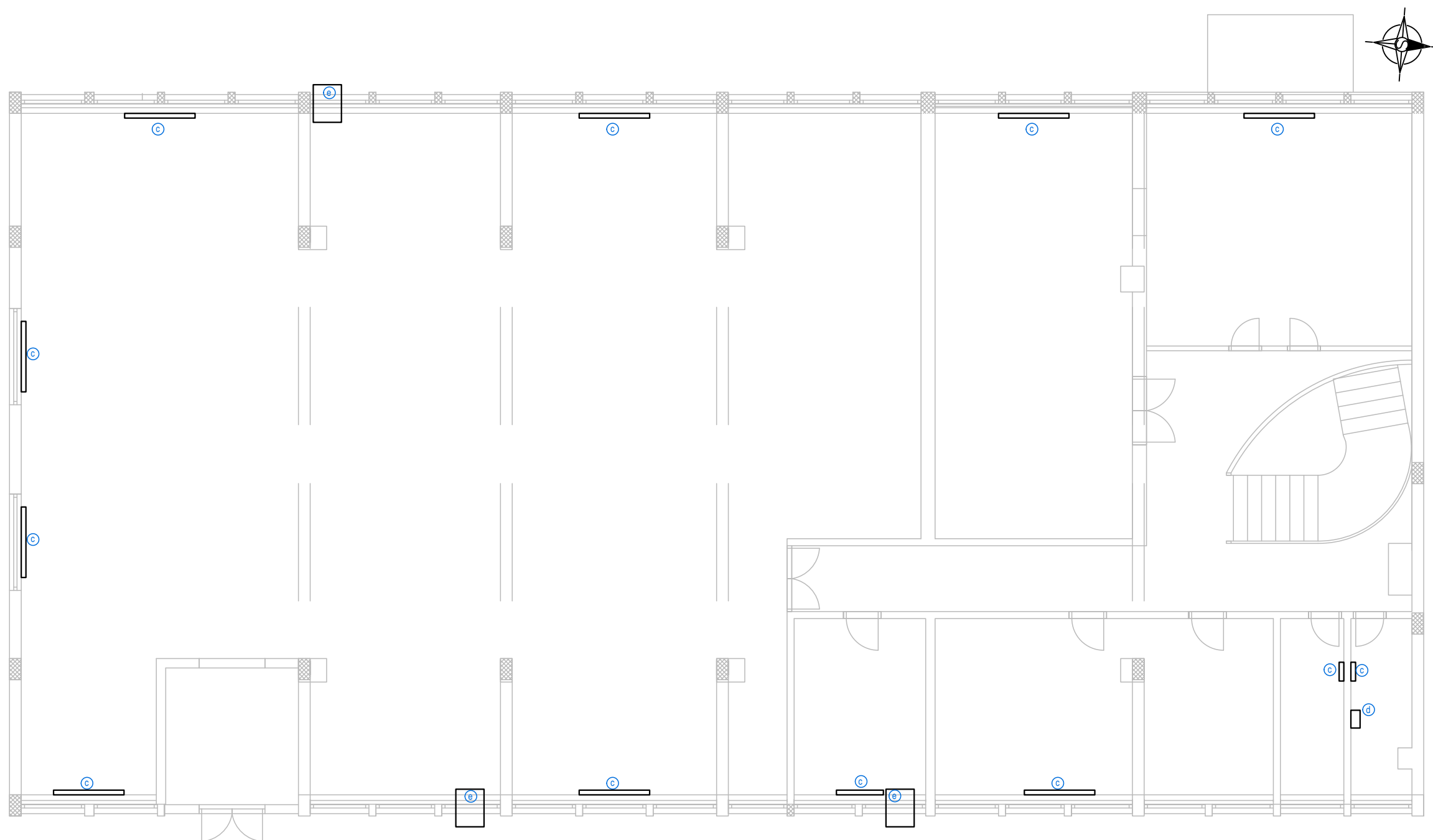
Hrvatska komora inženjera strojarstva  
**Matija Brlek**  
mag. ing. mech.  
Ovlaštenost inženjera strojarstva  
*Matija Brlek*  
S 2103



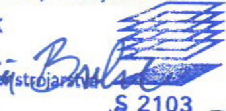
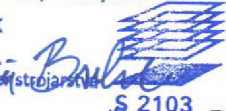
|                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                     |                                                                                          |                                 |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|
|  <b>TEHNOKOM</b><br>nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.                                                                                                    |                |                     | Investitor:<br>TEHNOLOGIK D.O.O., Donja Brckovčina 96, 48260 Križevci<br>OIB:13238399736 |                                 |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                     | Građevina:<br>Poslovno proizvodna građevina, Tehnologik d.o.o.                           |                                 |                 |
| Projektant:<br>Matija Brlek, mag. ing. mech.<br>Hrvatska komora inženjera strojarstva<br>Matija Brlek<br>mag. ing. mech.<br>Ovlašten inženjer strojarstva<br><br>S 2103 |                |                     | Naziv projekta:<br>ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK                                          |                                 |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                     | Naziv projektiranog dijela građevine:<br>Glavni strojarsko tehnološki projekt            |                                 |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                     | Sadržaj grafičkog prikaza:<br>SITUACIJA - Postojeće stanje                               |                                 |                 |
| Mjesto i datum izrade:<br>Zagreb, siječanj 2021.                                                                                                                                                                                                           | Revizija:<br>- | Mjerilo:<br>1 : 100 | Oznaka mape projekta:<br>IKI20016-GP-ST-1                                                | Redni br. graf. prikaza:<br>100 | List:<br>1 od 1 |

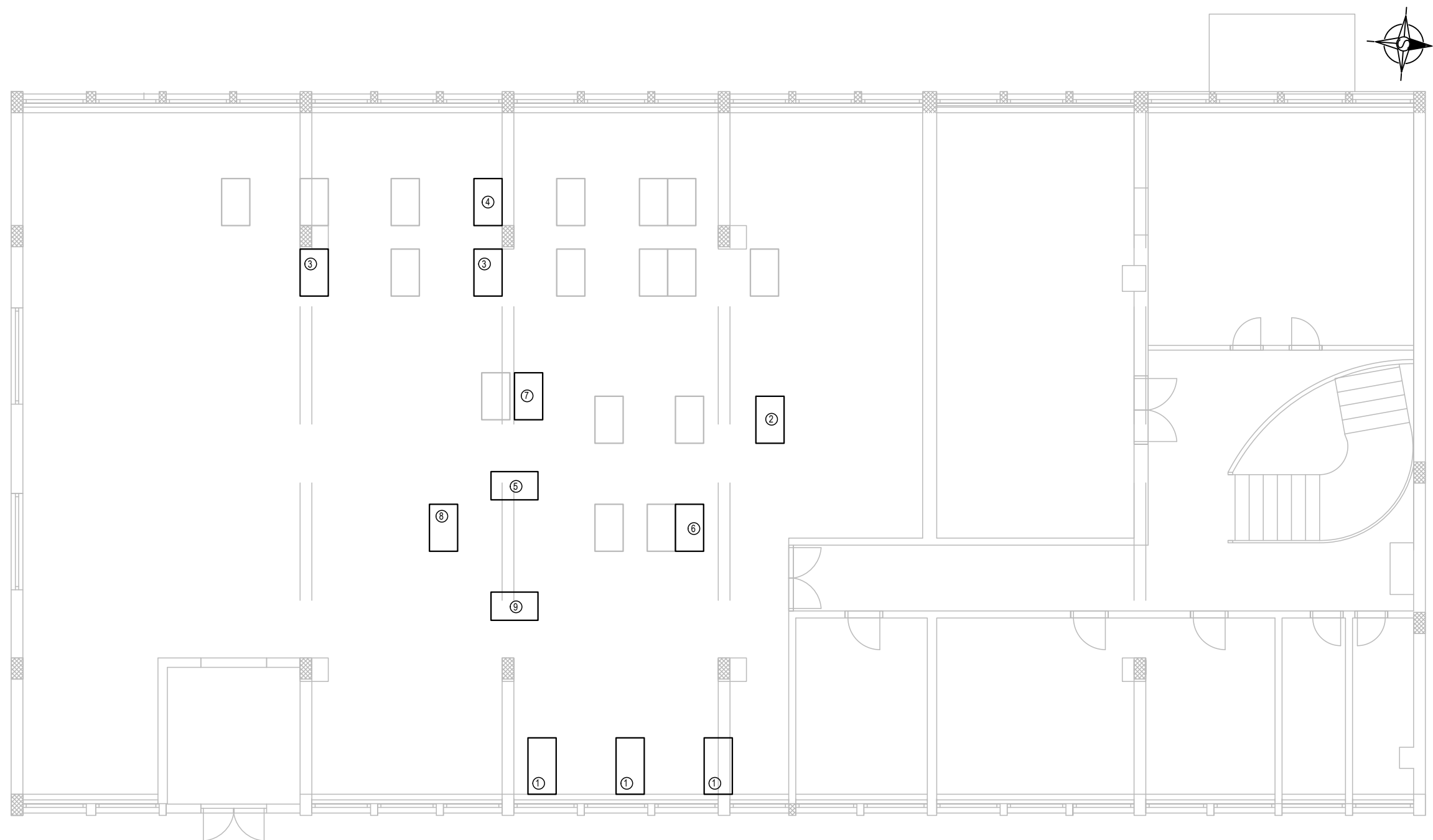


|                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                     |                                                                                                   |                                 |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|
|  <b>TEHNOKOM</b><br>nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.                                                                                                 |                |                     | Investitor:<br>TEHNOLOGIK D.O.O., Donja Brckovčina 96, 48260 Križevci<br>OIB:13238399736          |                                 |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                     | Građevina:<br>Poslovno proizvodna građevina, Tehnologik d.o.o.                                    |                                 |                 |
| Projektant:<br>Matija Brlek, mag. ing. mech.<br>Hrvatska komora inženjera strojarstva<br>Matija Brlek<br>mag. ing. mech.<br>Ovlašten inženjer strojarstva<br> S 2103 |                |                     | Naziv projekta:<br>ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK                                                   |                                 |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                     | Naziv projektiranog dijela građevine:<br>Glavni strojarsko tehnološki projekt                     |                                 |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                     | Sadržaj grafičkog prikaza:<br>Tlocrt prizemlja - Dispozicija strojarske opreme - Postojeće stanje |                                 |                 |
| Mjesto i datum izrade:<br>Zagreb, siječanj 2021.                                                                                                                                                                                                          | Revizija:<br>- | Mjerilo:<br>1 : 100 | Oznaka mape projekta:<br>IKI20016-GP-ST-1                                                         | Redni br. graf. prikaza:<br>101 | List:<br>1 od 1 |



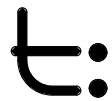
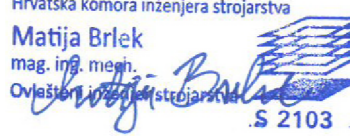
- LEGENDA
- c Radijator
  - d El. protočni bojler
  - e Prozorska klima jedinica

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                            |                                                                                                           |                                                       |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <div><div><div>t:</div><div>TEHNOKOM</div><div>novе tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.</div></div></div>                                                                                                                                                                                                                          |  |                            | <div>Investitor:<br/>TEHNOLOGIK D.O.O., Donja Brckovčina 96, 48260 Križevci<br/>OIB:13238399736</div>     |                                                       |                             |
| <div>Projektant:<br/><div>Matija Brlek, mag. ing. mech.</div><div><div>Hrvatska komora inženjera strojarstva</div><div>Matija Brlek</div><div>mag. ing. mech.</div><div>Ovlašten inženjer strojarstva</div><div></div><div>S 2103 -</div></div></div> |  |                            | <div>Građevina:<br/>Poslovno proizvodna građevina, Tehnologik d.o.o.</div>                                |                                                       |                             |
| <div>Projektant:<br/><div>Matija Brlek, mag. ing. mech.</div><div><div>Hrvatska komora inženjera strojarstva</div><div>Matija Brlek</div><div>mag. ing. mech.</div><div>Ovlašten inženjer strojarstva</div><div></div><div>S 2103 -</div></div></div> |  |                            | <div>Naziv projekta:<br/>ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK</div>                                               |                                                       |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                            | <div>Naziv projektiranog dijela građevine:<br/>Glavni strojarsko tehnološki projekt</div>                 |                                                       |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                            | <div>Sadržaj grafičkog prikaza:<br/>Tlocrt 1.kat - Dispozicija strojarske opreme - Postojeće stanje</div> |                                                       |                             |
| <div>Mjesto i datum izrade:<br/>Zagreb, siječanj 2021.</div>                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | <div>Revizija:<br/>-</div> | <div>Mjerilo:<br/>1 : 100</div>                                                                           | <div>Oznaka mape projekta:<br/>IKI20016-GP-ST-1</div> |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                            | <div>Redni br. graf. prikaza:<br/>102</div>                                                               |                                                       | <div>List:<br/>1 od 1</div> |



#### LEGENDA

- ① Stroj za ručno peglanje
- ② Šivaći stroj - šteperica Mitsubishi
- ③ Šivaći stroj – endlerica, 2 igle, 4 konca JUKI
- ④ Šivaći stroj – endlerica, 3 igle, 5 konca JUKI
- ⑤ Šivaći stroj – rupičarka, okasta Mitsubishi
- ⑥ Šivaći stroj - dvoiglovka Mitsubishi
- ⑦ Šivaći stroj – lančani bod Brother
- ⑧ Šivaći stroj za skriveni bod – štafirka Strobe
- ⑨ Termo preša

|                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                     |                                                                                               |                                 |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|
|  <b>TEHNOKOM</b><br>nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.                                                                                                    |                |                     | Investitor:<br>TEHNOLOGIK D.O.O., Donja Brckovčina 96, 48260 Križevci<br>OIB:13238399736      |                                 |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                     | Građevina:<br>Poslovno proizvodna građevina, Tehnologik d.o.o.                                |                                 |                 |
| Projektant:<br>Matija Brlek, mag. ing. mech.<br>Hrvatska komora inženjera strojarstva<br>Matija Brlek<br>mag. ing. mech.<br>Ovlašten inženjer strojarstva<br><br>S 2103 |                |                     | Naziv projekta:<br>ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK                                               |                                 |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                     | Naziv projektiranog dijela građevine:<br>Glavni strojarsko tehnološki projekt                 |                                 |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                     | Sadržaj grafičkog prikaza:<br>Tlocrt 1.kat - Dispozicija tehnološke opreme - Postojeće stanje |                                 |                 |
| Mjesto i datum izrade:<br>Zagreb, siječanj 2021.                                                                                                                                                                                                             | Revizija:<br>- | Mjerilo:<br>1 : 100 | Oznaka mape projekta:<br>IKI20016-GP-ST-1                                                     | Redni br. graf. prikaza:<br>103 | List:<br>1 od 1 |



**t: TEHNOKOM**  
 nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Investitor:  
 TEHNOLOGIK D.O.O., Donja Brckovčina 96, 48260 Križevci  
 OIB:13238399736

Građevina:  
 Poslovno proizvodna građevina, Tehnologik d.o.o.

Projektant:  
 Matija Brlek, mag. ing. mech.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Matija Brlek  
 mag. ing. mech.

Ovlašten inženjer strojarstva

S 2103

Naziv projekta:  
 ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK

Naziv projektiranog dijela građevine:  
 Glavni strojarско tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:  
 SITUACIJA - Novo stanje

Mjesto i datum izrade:  
 Zagreb, siječanj 2021.

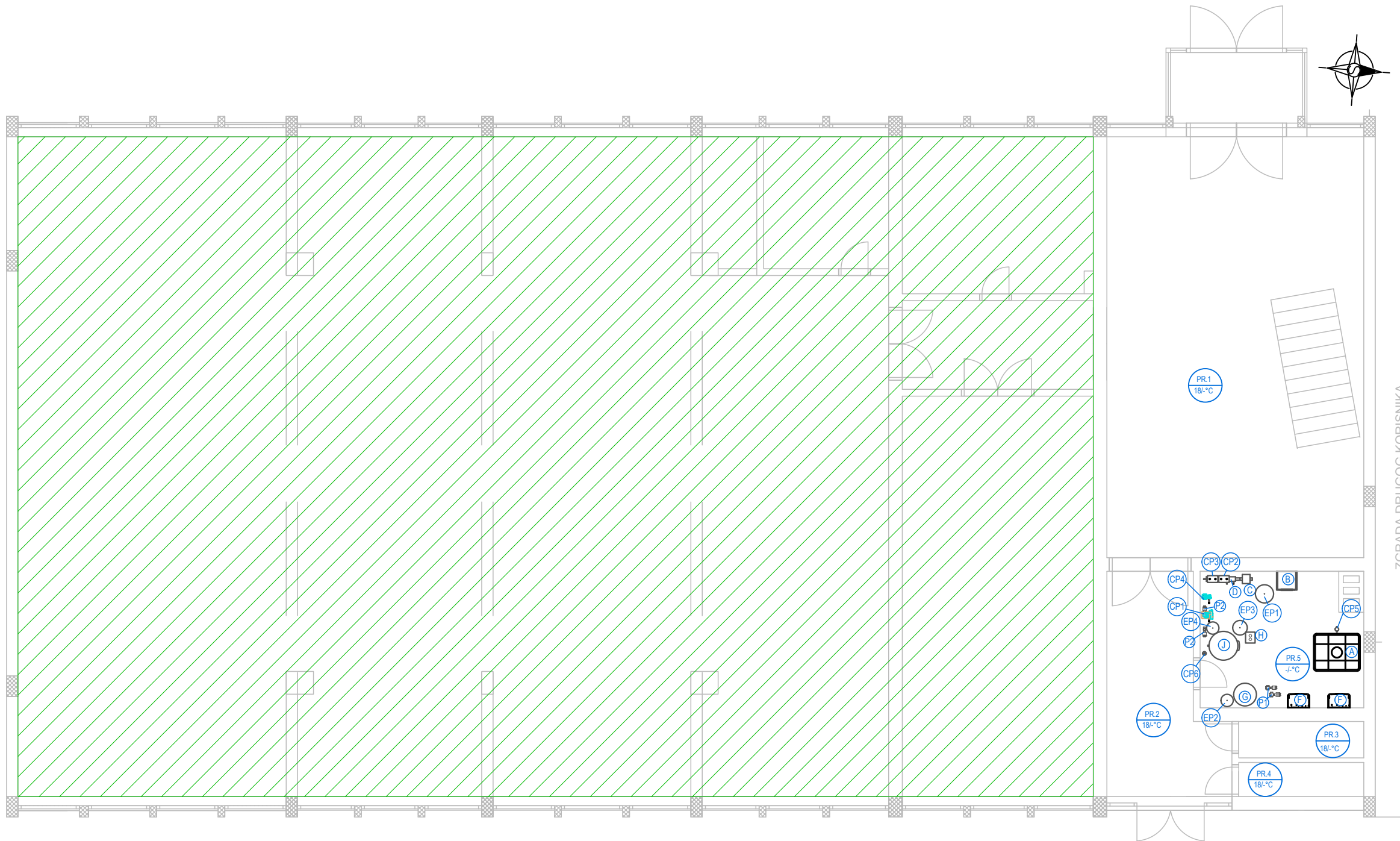
Revizija:  
 -

Mjerilo:  
 1 : 100

Oznaka mape projekta:  
 IKI20016-GP-ST-1

Redni br. graf. prikaza:  
 200

List:  
 1 od 1



LEGENDA

- (A) Spremnik demineralizirane vode 750 lit.  
(B) Plinski kondenzacijski kombi boiler Viessmann tip Vitodens 200-W Qg=1,7 - 29,3 kW (80/60°C) 230V/1/50Hz  
(C) Hidraulička skretnica Maring tip HW80/400 Protok: 7 m3 Priključci: G 1 1/2" Radni tlak 6 bar  
(D) Kombinirani polazno/povratni razdjelnik sa 4 kruga Maring tip HV 100-10 Priključci kotlovski krug: 2"-2 kom Prključci krugovi grijanja: 5/4"-4 kom Ostali priključci: 1/2"- 3 kom

- (E) Unutarnja jedinica električne reverzibilne dizalice topline zrak-voda LG tip HN1639 NK Priključci voda: 1" 230V/1/50Hz  
(G) Rashladni akumulacijski spremnik vode kapaciteta 100 l Priključci: NO 40-4 kom 3/4"- 3 kom toplinska izolacija 50 mm  
(H) Solarna podstanica Viessmann tip Solar Divicon PS 10 Protok: 1 m3/h Visina dobave: 6 m  
(J) Bivalentni spremnik Viessmann Vitocell 300- B tip CVB Volumen 300 lit. pmax 10 bar priključci: 5/4"

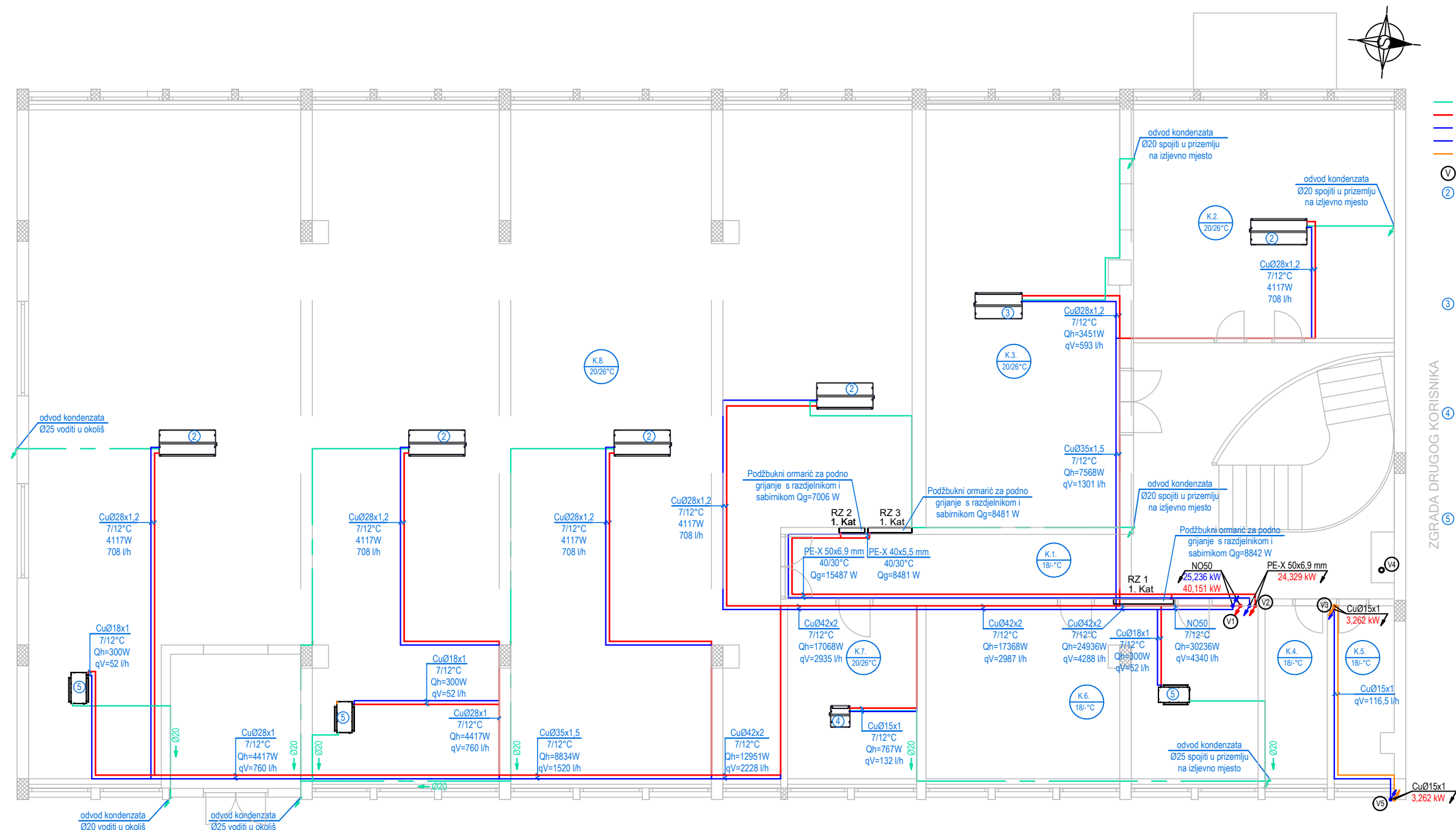
- (CP1) Pumpa rashladni/ogrijevni krug rekuperatora i kazentih jedinica Wilo Stratos MAXO 32/0,5-12 NO32 qV=4,34 m3/h H=8,3 m N=0,32 kW; 230V/1/50Hz  
(CP2) Pumpa krug podnog grijanja 1.kat Grundfos Magna3 32-80 2" qV=2,103 m3/h H=6,5 m N=0,18 kW; 230V/1/50Hz  
(CP3) Pumpa krug podnog grijanja prizemlje Grundfos Magna3 32-80 2" qV=0,5 m3/h H=4,3 m N=0,18 kW; 230V/1/50Hz  
(CP4) Pumpa krug grijanja spremnika PTV-a Wilo Stratos MAXO 25/0,5-6 1" qV=1,39 m3/h H=2,2 m N=0,14 kW; 230V/1/50Hz  
(CP5) Pumpa za nadopunu sistema qV=3,6 m3/h H=41 m N=0,8 kW; 230V/1/50Hz  
(CP6) Recirkulacijska crpka za spremnik VIESSMANN, tip Ecocirc E1 Vario 13/100

- (EP1) Zatvorena ekspanzijska posuda Proizvođač ELBI tip ERCE 80L V=80 lit, pe=3,0 bar  
(EP2) Zatvorena ekspanzijska posuda Proizvođač ELBI tip ERCE 12L V=12 lit, pe=3,0 bar  
(EP3) Solarna ekspanzijska posuda V=24 lit, pe=3,0 bar  
(EP4) Zatvorena ekspanzijska posuda za sanitarnu vodu Proizvođač ELBI tip ERCE 18L V=18 lit, pe=10,0 bar  
(EP1/2) Troputni prekretni ventil Proizvođača Simens tip VXG45.32-16 Priključak: 1 1/4" qV=4,34 m3/h kvs=16 m3/h dp=7,19 kPa Elektromotorni pogon SAS31.03 230 V/1/50Hz

DIO PROSTORA KOJI NIJE OBUHAĆEN ZAHVATOM

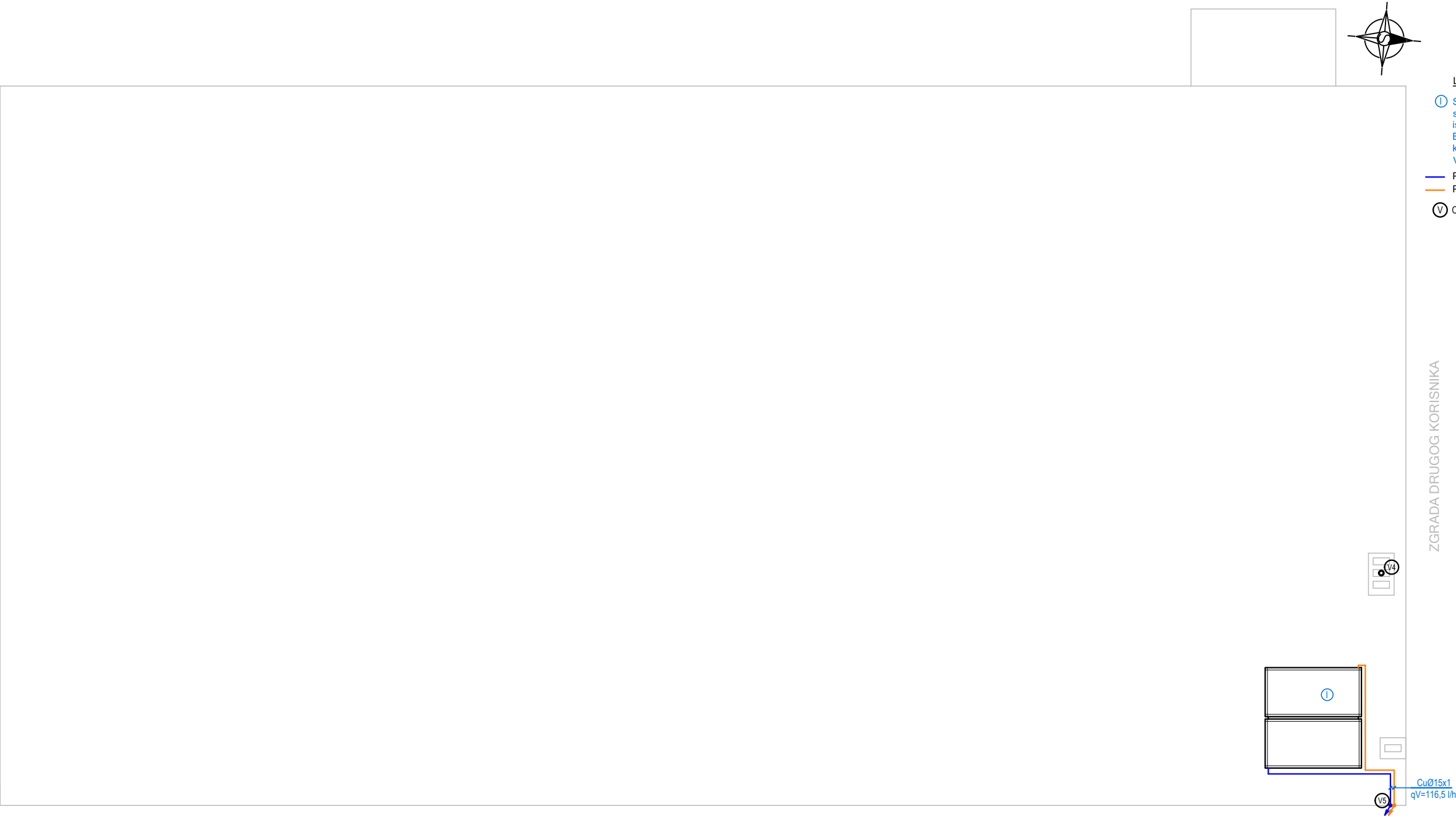
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                     |                                                                                                  |                                 |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| <p><b>TEHNOKOM</b><br/>nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.</p> <p>Projektant:<br/><b>Matija Brlek, mag. ing. mech.</b><br/>Hrvatska komora inženjera strojarstva<br/><b>Matija Brlek</b><br/>mag. ing. mech.<br/>Ovlašten inženjer strojarstva<br/>S 2103</p> |                |                     | Investitor:<br><b>TEHNOLOGIK D.O.O.</b> , Donja Brckovčina 96, 48260 Križevci<br>OIB:13238399736 |                                 |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                     | Građevina:<br>Poslovno proizvodna građevina, Tehnologik d.o.o.                                   |                                 |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                     | Naziv projekta:<br><b>ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK</b>                                           |                                 |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                     | Naziv projektiranog dijela građevine:<br>Glavni strojarsko tehnološki projekt                    |                                 |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                     | Sadržaj grafičkog prikaza:<br>Tlocrt prizemlje - Dispozicija opreme u strojarnici                |                                 |                 |
| Mjesto i datum izrade:<br>Zagreb, siječanj 2021.                                                                                                                                                                                                                           | Revizija:<br>- | Mjerilo:<br>1 : 100 | Oznaka mape projekta:<br>IKI20016-GP-ST-1                                                        | Redni br. graf. prikaza:<br>201 | List:<br>1 od 1 |





- LEGENDA**
- Odvod kondenzata
  - Polaz topla/hladna voda 55°C (7°C)
  - Povrat topla/hladna voda 45°C (12°C)
  - Polaz krug solara
  - Povrat krug solara
- ⑤ OZNAKA VERTIKALE**
- ② UNUTARNJA KANALNA JEDINICA :**  
VENTILCLIMA tip VCE 83  
Qh = 4,117 kW  
Qg = 5,02 kW  
qV= 726 m3/h  
D x V x Š = 565 mm x 220 mm x 1220 mm  
dp= 16,5 kPa  
N = 0,034 kW  
230V / 1 / 50Hz
- ③ UNUTARNJA KANALNA JEDINICA :**  
VENTILCLIMA tip VCE 73  
Qh = 3,451 kW  
Qg = 4,36 kW  
qV= 578 m3/h  
D x V x Š = 565 mm x 220 mm x 1020 mm  
dp= 27,7 kPa  
N = 0,028 kW  
230V / 1 / 50Hz
- ④ UNUTARNJA KANALNA JEDINICA :**  
VENTILCLIMA tip VCE 13  
Qh = 0,767 kW  
Qg = 1,1 kW  
qV= 190 m3/h  
dp= 0,8 kPa  
D x V x Š = 460 mm x 220 mm x 420 mm  
N = 0,023 kW  
230V / 1 / 50Hz
- ⑤ KANALN IZMJENJIVAČ TOPLINE :**  
Salda tip RWC 500x250 C2  
Qh = 0,3 kW  
Qg = 3,197 kW  
qV= 500 m3/h  
dp= 5,83 kPa  
priključak: 500x250 mm  
D x V x Š = 430 mm x 340 mm x 674 mm

|                                                                                                                                                           |  |  |                                                                                                        |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  <b>TEHNOKOM</b><br>nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o. |  |  | Investitor:<br>TEHNOLOGIK D.O.O., Donja Brckovčina 96, 48260 Križevci<br>OIB:13238399736               |  |  |
| Projektant:<br>Matija Brlek, mag. ing. mech.<br>Hrvatska komora inženjera strojarstva<br>mag. ing. mech.<br>Ovlaštenje inženjera strojarstva<br>S 2103    |  |  | Građevina:<br>Poslovno proizvodna građevina, Tehnologik d.o.o.                                         |  |  |
| Mjesto i datum izrade:<br>Zagreb, siječanj 2021.                                                                                                          |  |  | Naziv projekta:<br>ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK                                                        |  |  |
| Revizija:<br>-                                                                                                                                            |  |  | Naziv projektiranog dijela građevine:<br>Glavni strojarско tehnološki projekt                          |  |  |
| Mjerilo:<br>1 : 100                                                                                                                                       |  |  | Sadržaj grafičkog prikaza:<br>Tlocrt 1.kat - Grijanje i hlađenje - Dispozicija opreme i cijevni razvod |  |  |
| Revizija:<br>-                                                                                                                                            |  |  | Oznaka mape projekta:<br>IKI20016-GP-ST-1                                                              |  |  |
| Mjesto i datum izrade:<br>Zagreb, siječanj 2021.                                                                                                          |  |  | Redni br. graf. prikaza:<br>203                                                                        |  |  |
| Revizija:<br>-                                                                                                                                            |  |  | List:<br>1 od 1                                                                                        |  |  |



Projektant:  
Matija Brlek, mag. ing. mech.  
Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Matija Brlek  
mag. ing. mech.  
Ovlašten inženjer strojarstva  
S 2103

Mjesto i datum izrade:  
Zagreb, siječanj 2021.

Revizija:  
-

Mjerilo:  
1 : 100

Investitor:  
TEHNOLOGIK D.O.O., Donja Brckovčina 96, 48260 Križevci  
OIB:13238399736

Građevina:  
Poslovno proizvodna građevina, Tehnologik d.o.o.

Naziv projekta:  
ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK

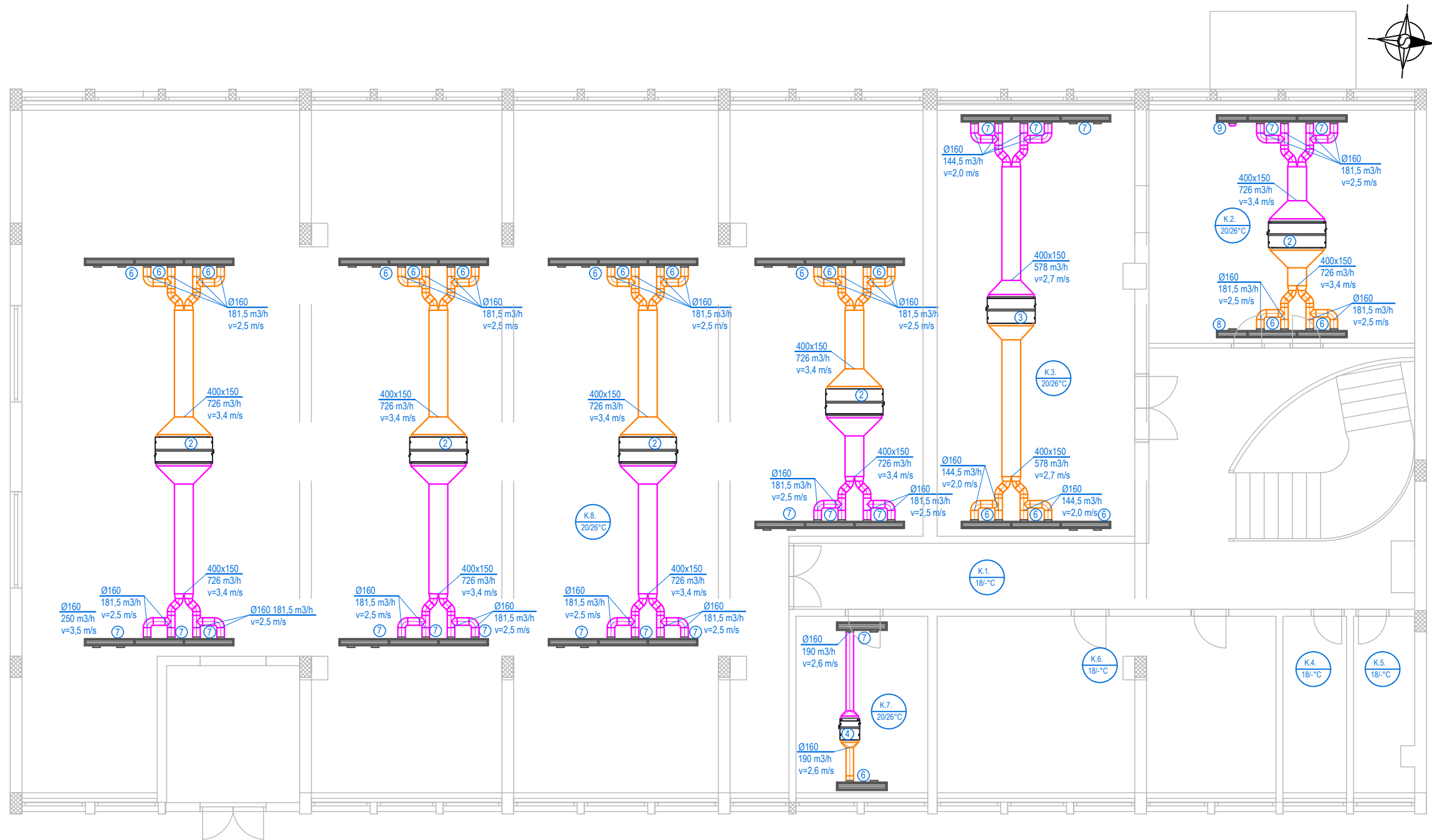
Naziv projektiranog dijela građevine:  
Glavni strojarско tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:  
Tlocrt krova - Solarni sustav - Dispozicija opreme i cijevni razvod

Oznaka mape projekta:  
IKI20016-GP-ST-1

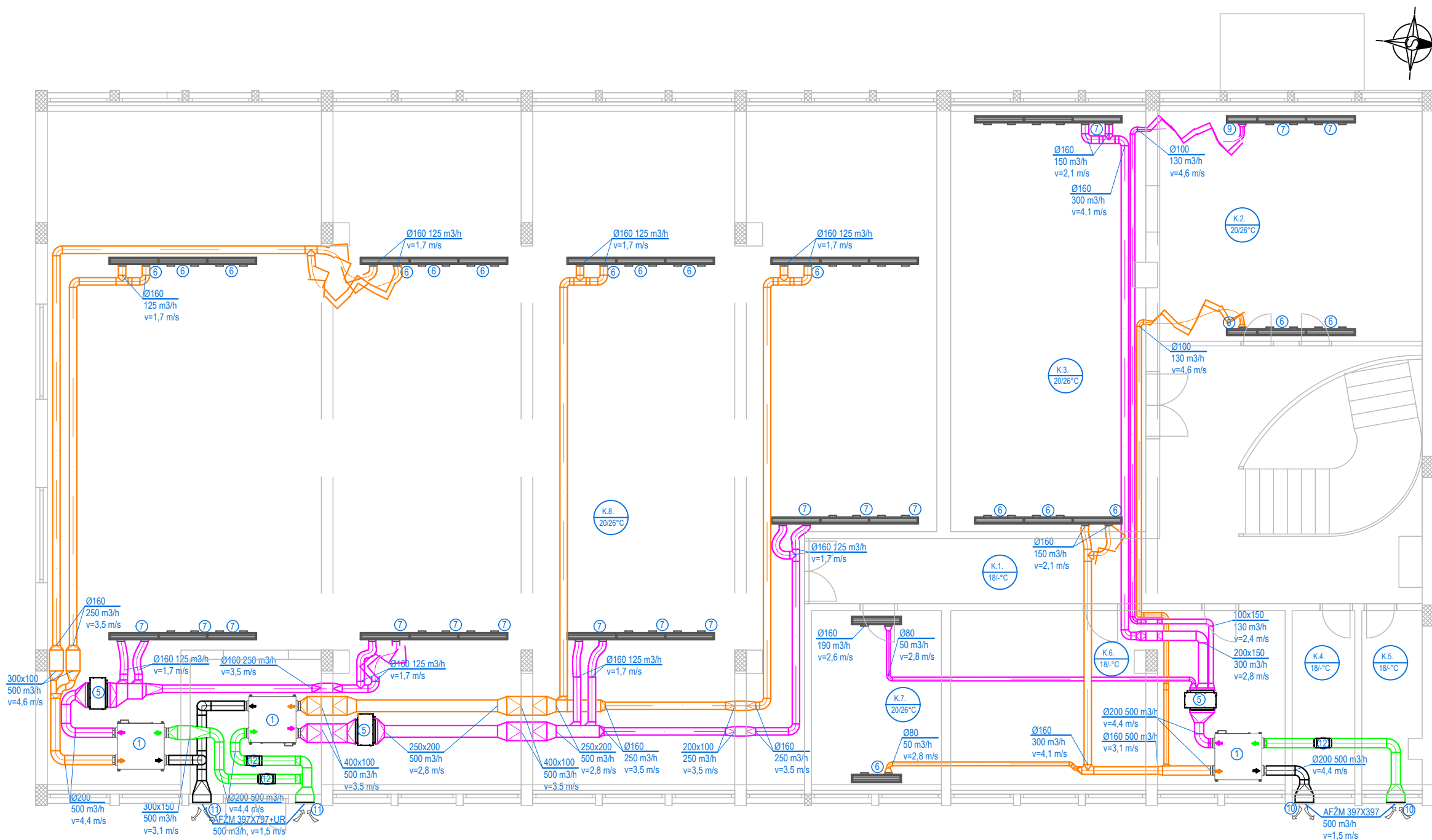
Redni br. graf. prikaza:  
204

List:  
1 od 1



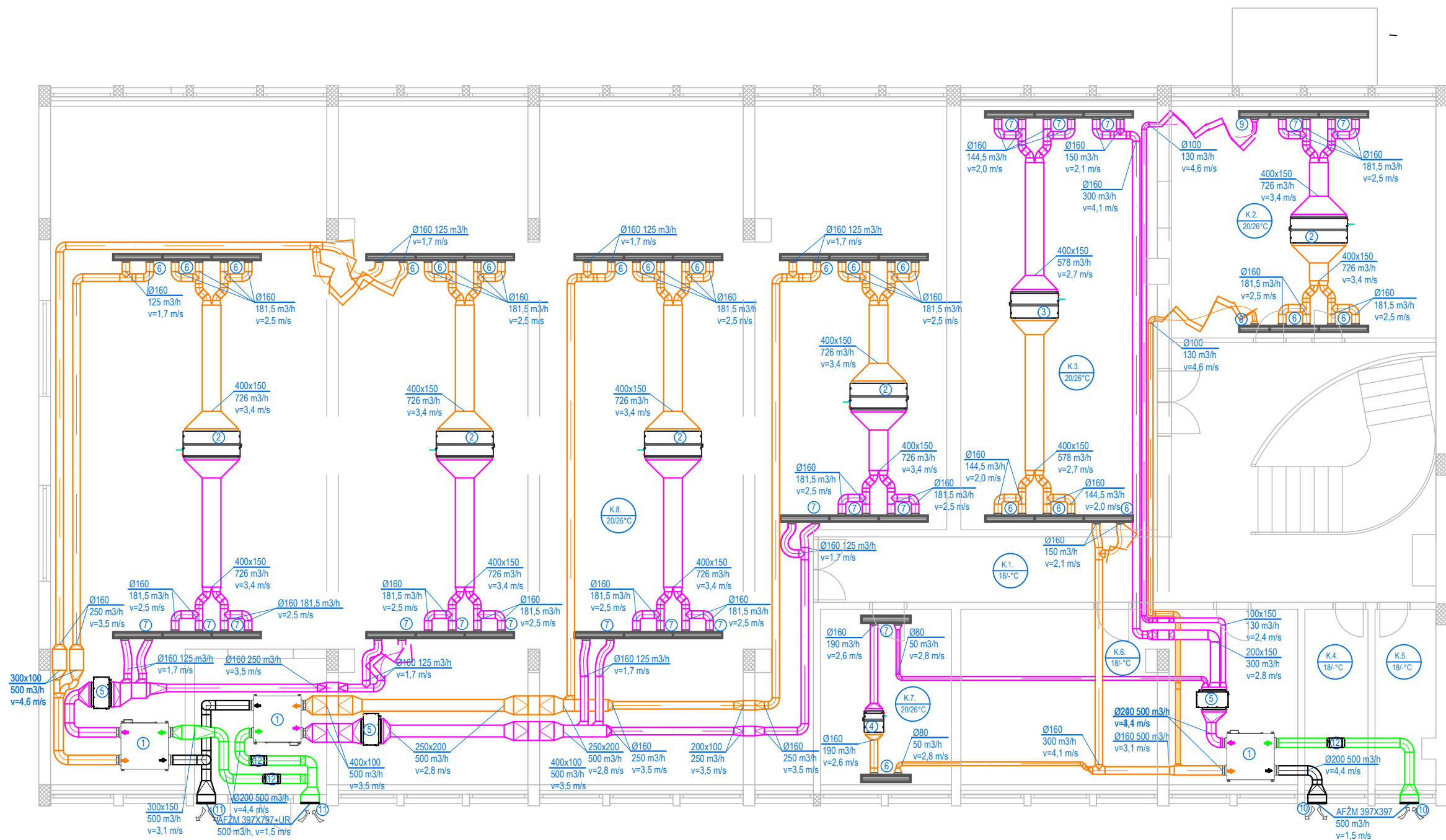
- LEGENDA**
- Dobavni zrak
  - Odisni zrak
- ② UNUTARNJA KANALNA JEDINICA :  
VENTILCLIMA tip VCE 83  
Qh = 4,117 kW  
Qg = 5,02 kW  
qV= 726 m³/h  
D x V x Š = 565 mm x 220 mm x 1220 mm  
dp= 16,5 kPa  
N = 0,034 kW  
230V / 1 / 50Hz
- ③ UNUTARNJA KANALNA JEDINICA :  
VENTILCLIMA tip VCE 73  
Qh = 3,451 kW  
Qg = 4,36 kW  
qV= 578 m³/h  
D x V x Š = 565 mm x 220 mm x 1020 mm  
dp= 27,7 kPa  
N = 0,028 kW  
230V / 1 / 50Hz
- ④ UNUTARNJA KANALNA JEDINICA :  
VENTILCLIMA tip VCE 13  
Qh = 0,767 kW  
Qg = 1,1 kW  
qV= 190 m³/h  
dp= 0,8 kPa  
D x V x Š = 460 mm x 220 mm x 420 mm  
N = 0,023 kW  
230V / 1 / 50Hz
- ⑥ Usisna rešetka  
OAH2-0/L+UR(1025 x 125)  
sa priključnom kutijom  
PK1- UR -1025X125
- ⑦ Tlačna rešetka  
OAH2-0/L+UR(1025 x 125)  
sa priključnom kutijom  
PK1- UR -1025X125 - Z
- ⑧ Usisna rešetka  
OAH2-0/L+UR(625 x 125)  
sa priključnom kutijom  
PK1- UR -625X125
- ⑨ Tlačna rešetka  
OAH2-0/L+UR(625 x 125)  
sa priključnom kutijom  
PK1- UR -625X125 - Z

|                                                                                                                                                     |                |                     |                                                                                          |                 |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--|
| <b>t: TEHNOKOM</b><br>nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.                                                                              |                |                     | Investitor:<br>TEHNOLOGIK D.O.O., Donja Brckovčina 96, 48260 Križevci<br>OIB:13238399736 |                 |  |
| Projektant:<br>Matija Brlek, mag. ing. mech.<br>Hrvatska komora inženjera strojarstva<br>Mag. ing. mech.<br>Ovlašten inženjer strojarstva<br>S 2103 |                |                     | Građevina:<br>Poslovno proizvodna građevina, Tehnologik d.o.o.                           |                 |  |
| Naziv projekta:<br>ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK                                                                                                     |                |                     | Naziv projektiranog dijela građevine:<br>Glavni strojarско tehnološki projekt            |                 |  |
| Sadržaj grafičkog prikaza:<br>Tlocrt 1.kat - Grijanje i hlađenje - Dispozicija opreme i kanalni razvod                                              |                |                     | Oznaka mape projekta:<br>IKI20016-GP-ST-1                                                |                 |  |
| Mjesto i datum izrade:<br>Zagreb, siječanj 2021.                                                                                                    | Revizija:<br>- | Mjerilo:<br>1 : 100 | Redni br. graf. prikaza:<br>205                                                          | List:<br>1 od 1 |  |



- LEGENDA**
- Dobavni zrak
  - Odisni zrak
  - Sviježi zrak
  - Otpadni zrak
- ① REKUPERATOR TOPLINE  
MITSUBISHI tip LGH-50RVX-E  
Sviježi zrak:  
V = 500 m<sup>3</sup>/h  
dpext=120 Pa  
Učinkovitost: 87%  
D x V x Š = 1063 mm x 331 mm x (888+2x79) mm  
N = 0,165 kW  
Priključci: Ø200  
230V / 1 / 50Hz  
Zvučna snaga 34 dB
- ⑤ KANALNI IZMJENJIVAČ TOPLINE :  
Salda tip RWC 500x250 C2  
Qh = 0,3 kW  
Qg = 3,197 kW  
qV = 500 m<sup>3</sup>/h  
dp = 5,83 kPa  
priključak: 500x250 mm  
D x V x Š = 430 mm x 340 mm x 674 mm
- ⑥ Usisna rešetka  
OAH2-0/L+UR(1025 x 125)  
sa priključnom kutijom  
PK1- UR -1025X125
- ⑦ Tlačna rešetka  
OAH2-0/L+UR(1025 x 125)  
sa priključnom kutijom  
PK1- UR -1025X125 - Z
- ⑧ Usisna rešetka  
OAH2-0/L+UR(625 x 125)  
sa priključnom kutijom  
PK1- UR -625X125
- ⑨ Tlačna rešetka  
OAH2-0/L+UR(625 x 125)  
sa priključnom kutijom  
PK1- UR -625X125 - Z
- ⑩ Vanjska protukišna rešetka  
AFŽM 397X397  
sa dodatnom zaštitom  
od ulaska insekata
- ⑪ Vanjska protukišna rešetka  
AFŽM 397X797  
sa dodatnom zaštitom  
od ulaska insekata
- ⑫ KANALNI PREDGRIJAČ ZRAKA :  
Salda tip EKA NV 200-2,4-1F  
Qg = 2,4 kW  
dp = 5,83 kPa  
qV = 500 m<sup>3</sup>/h  
priključak: Ø200 mm  
D x V x Š = 370 mm x 250 mm x 200 mm

|                                                                                                                                                     |                |                     |                                                                                          |                 |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--|
| <b>TEHNOKOM</b><br>nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.                                                                                 |                |                     | Investitor:<br>TEHNOLOGIK D.O.O., Donja Brckovčina 96, 48260 Križevci<br>OIB:13238399736 |                 |  |
| Projektant:<br>Matija Brlek, mag. ing. mech.<br>Hrvatska komora inženjera strojarstva<br>Mag. ing. mech.<br>Ovlašten inženjer strojarstva<br>S 2103 |                |                     | Građevina:<br>Poslovno proizvodna građevina, Tehnologik d.o.o.                           |                 |  |
| Naziv projekta:<br>ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK                                                                                                     |                |                     | Naziv projektiranog dijela građevine:<br>Glavni strojarско tehnološki projekt            |                 |  |
| Sadržaj grafičkog prikaza:<br>Tlocrt 1.kat - Ventilacija - Dispozicija opreme i kanalni razvod                                                      |                |                     | Oznaka mape projekta:<br>IKI20016-GP-ST-1                                                |                 |  |
| Mjesto i datum izrade:<br>Zagreb, siječanj 2021.                                                                                                    | Revizija:<br>- | Mjerilo:<br>1 : 100 | Redni br. graf. prikaza:<br>206                                                          | List:<br>1 od 1 |  |



ZGRADA DRUGOG KORISNIKA

**LEGENDA**  
 — Dobavni zrak  
 — Odisni zrak  
 — Sviježi zrak  
 — Otpadni zrak



① REKUPERATOR TOPLINE  
 MITSUBISHI tip LGH-50RVX-E  
 Sviježi zrak:  
 V = 500 m³/h  
 dpext=120 Pa  
 Učinkovitost: 87%  
 D x V x Š = 1063 mm x 331 mm x (888+2x79) mm  
 N = 0,165 kW  
 Priključci: Ø200  
 230V / 1 / 50Hz  
 Zvučna snaga 34 dB

② UNUTARNJA KANALNA JEDINICA :  
 VENTILCLIMA tip VCE 83  
 Qh = 4,117 kW  
 Qg = 5,02 kW  
 qV = 726 m³/h  
 D x V x Š = 565 mm x 220 mm x 1220 mm  
 dp = 16,5 kPa  
 N = 0,034 kW  
 230V / 1 / 50Hz

③ UNUTARNJA KANALNA JEDINICA :  
 VENTILCLIMA tip VCE 73  
 Qh = 3,451 kW  
 Qg = 4,36 kW  
 qV = 578 m³/h  
 D x V x Š = 565 mm x 220 mm x 1020 mm  
 dp = 27,7 kPa  
 N = 0,028 kW  
 230V / 1 / 50Hz

④ UNUTARNJA KANALNA JEDINICA :  
 VENTILCLIMA tip VCE 13  
 Qh = 0,767 kW  
 Qg = 1,1 kW  
 qV = 190 m³/h  
 dp = 0,8 kPa  
 D x V x Š = 460 mm x 220 mm x 420 mm  
 N = 0,023 kW  
 230V / 1 / 50Hz

⑤ KANALN IZMJENJIVAČ TOPLINE :  
 Salda tip RWC 500x250 C2  
 Qh = 0,3 kW  
 Qg = 3,197 kW  
 qV = 500 m³/h  
 dp = 5,83 kPa  
 priključak: 500x250 mm  
 D x V x Š = 430 mm x 340 mm x 674 mm

⑥ Usisna rešetka  
 OAH2-0/L+UR(1025 x 125)  
 sa priključnom kutijom  
 PK1- UR -1025X125

⑦ Tlačna rešetka  
 OAH2-0/L+UR(1025 x 125)  
 sa priključnom kutijom  
 PK1- UR -1025X125 - Z

⑧ Usisna rešetka  
 OAH2-0/L+UR(625 x 125)  
 sa priključnom kutijom  
 PK1- UR -625X125

⑨ Tlačna rešetka  
 OAH2-0/L+UR(625 x 125)  
 sa priključnom kutijom  
 PK1- UR -625X125 - Z

⑩ Vanjska protukišna rešetka  
 AFŽM 397X397  
 sa dodatnom zaštitom  
 od ulaska insekata

⑪ Vanjska protukišna rešetka  
 AFŽM 397X797  
 sa dodatnom zaštitom  
 od ulaska insekata

⑫ KANALNI PREDGRIJAAČ ZRAKA :  
 Salda tip EKA NV 200-2,4-1F  
 Qg = 2,4 kW  
 dp = 5,83 kPa  
 qV = 500 m³/h  
 priključak: Ø200 mm  
 D x V x Š = 370 mm x 250 mm x 200 mm

**TEHNOKOM**  
 nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:  
 Matija Brlek, mag. ing. mech.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Matija Brlek

mag. ing. mech.

Ovlaštenje inženjera strojarstva

S 2103

Mjesto i datum izrade:  
 Zagreb, siječanj 2021.

Revizija:  
 -

Mjerilo:  
 1 : 100

Investitor:  
 TEHNOLOGIK D.O.O., Donja Brckovčina 96, 48260 Križevci  
 OIB:13238399736

Građevina:  
 Poslovno proizvodna građevina, Tehnologik d.o.o.

Naziv projekta:  
 ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK

Naziv projektiranog dijela građevine:  
 Glavni strojarsko tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:  
 Tlocrt 1.kat - Grijanje, hlađenje i ventilacija - Dispozicija opreme i kanalni razvod

Oznaka mape projekta:  
 IKI20016-GP-ST-1

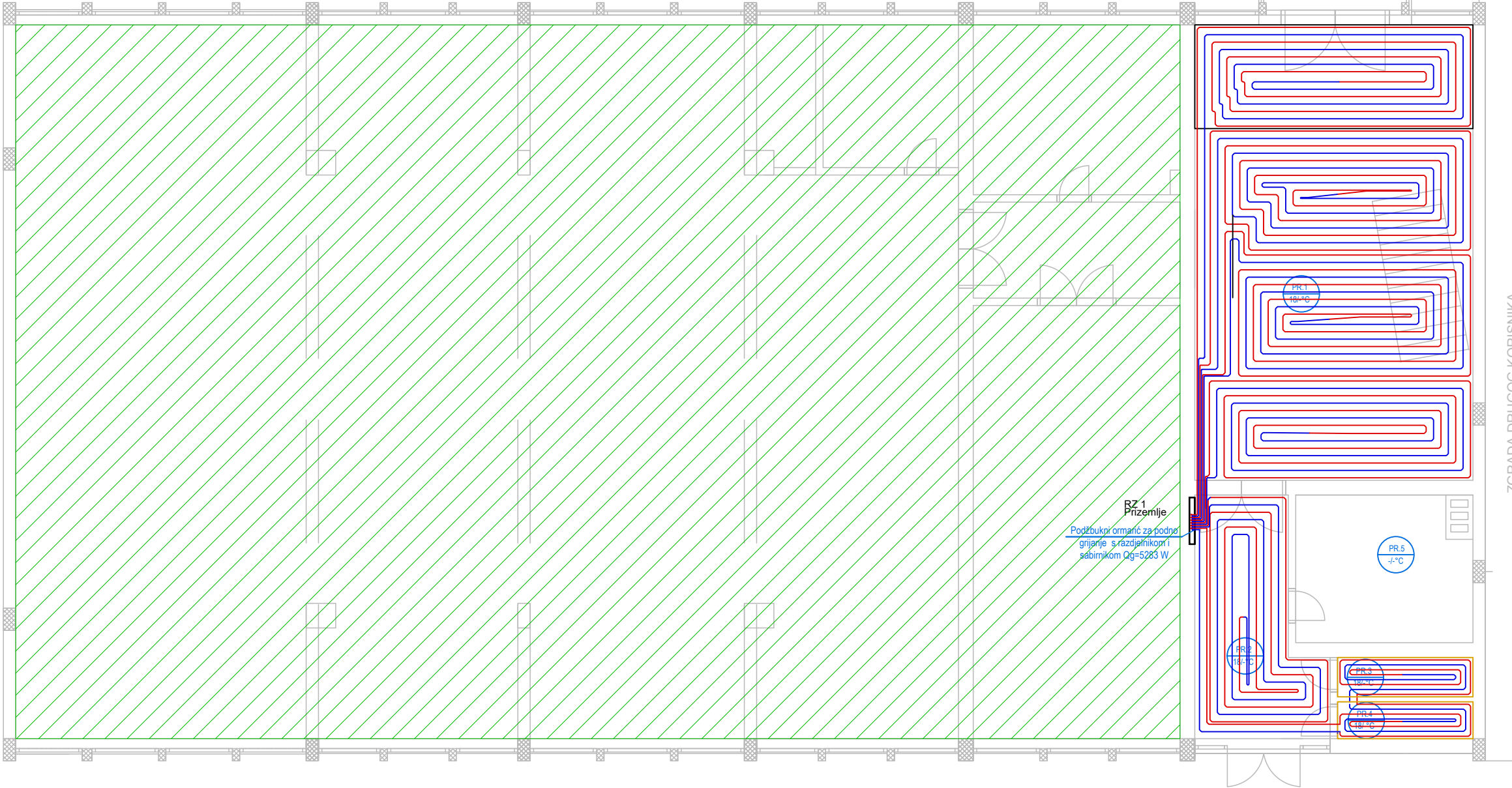
Redni br. graf. prikaza:  
 207

List:  
 1 od 1

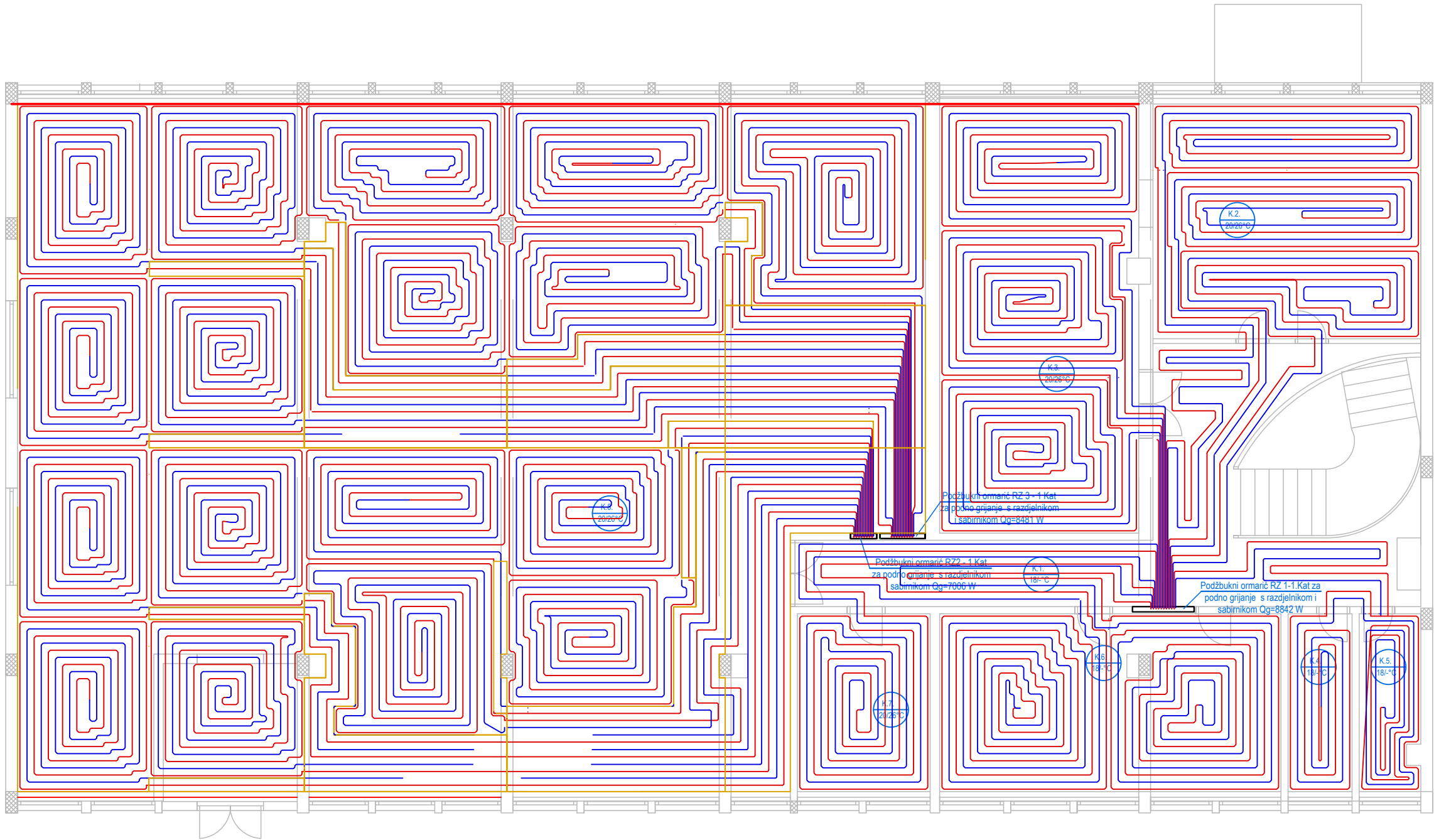
| RZ 1 - 0. Prizemlje tp=42.0 °C ts=32.7 °C dt=9.3 K (Grijanje) |             |           |                     |                          |             |                          |                    |                 |                |                |                   |
|---------------------------------------------------------------|-------------|-----------|---------------------|--------------------------|-------------|--------------------------|--------------------|-----------------|----------------|----------------|-------------------|
| H=14511 Pa Qgr=14291 W qV=22.1 l/min dpmax=14505 Pa           |             |           |                     |                          |             |                          |                    |                 |                |                |                   |
| Broj kruga                                                    | Prostorja   | Zona (HT) | Površina kruga (m2) | Predan toplinski tok (W) | Razmak (mm) | Ukupna dužina cijevi (m) | Temp. gradient (K) | Pad tlaka (kPa) | Brzina w (m/s) | Protok (l/min) | Podešenje ventila |
| 1                                                             | PR.3 i PR.4 | LZ 1      | 2.1                 | 256                      | 100         | 77.1                     | 6.7                | 9.71 (8.72)     | 0.29           | 2.3            | 2.60              |
| 2                                                             | PR.2        | LZ 1      | 8.8                 | 847                      | 150         | 79.2                     | 9.0                | 8.87 (8.87)     | 0.27           | 2.2            | 2.52              |
| 3                                                             | PR.1        | LZ 1      | 10.5                | 919                      | 150         | 87.8                     | 12.0               | 5.07 (5.08)     | 0.20           | 1.6            | 2.5               |
| 4                                                             | PR.1        | LZ 1      | 12.3                | 1072                     | 150         | 96.0                     | 12.0               | 7.05 (7.06)     | 0.22           | 1.7            | 2.5               |
| 5                                                             | PR.1        | LZ 1      | 13.2                | 1152                     | 150         | 99.9                     | 12.0               | 8.15 (8.15)     | 0.23           | 1.8            | 2.5               |
| 6                                                             | PR.1        | LZ 1      | 11.9                | 1037                     | 150         | 95.3                     | 12.0               | 6.84 (6.84)     | 0.21           | 1.7            | 2.5               |

DETALJ UGRADNJE PODNOG GRIJANJA - PRIZEMLJE PVC  
MJERILO M 1:16  
PR.1, PR.2, PR.3 i PR.4  
1. - PVC 4mm : (4 mm)  
2. - Cementni estrih : (65 mm)  
3. - REHAU Varionova 20440 mm : (20 mm) stropor za podno grijanje  
4. - Ekspandirani polystyrene : (30 mm)  
5. - Gusti beton- 2100 : (150 mm)

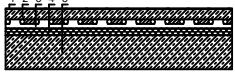
LEGENDA  
— Polaz topla voda 40°C  
— Povrat topla voda 30°C  
DIO PROSTORA KOJI NIJE OBUHVAĆEN ZAHVATOM



|                                                                                                                                                                        |                |                     |                                                                                          |                 |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--|
|  <b>TEHNOKOM</b><br>nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.              |                |                     | Investitor:<br>TEHNOLOGIK D.O.O., Donja Brckovčina 96, 48260 Križevci<br>OIB:13238399736 |                 |  |
| Projektant:<br>Matija Brlek, mag. ing. mech.<br>Hrvatska komora inženjera strojarstva<br>Matija Brlek<br>mag. ing. mech.<br>Ovlaštenje inženjera strojarstva<br>S 2103 |                |                     | Građevina:<br>Poslovno proizvodna građevina, Tehnologik d.o.o.                           |                 |  |
| Naziv projekta:<br>ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK                                                                                                                        |                |                     | Naziv projektiranog dijela građevine:<br>Glavni strojarско tehnološki projekt            |                 |  |
| Sadržaj grafičkog prikaza:<br>Tlocrt prizemlja - Grijanje - Dispozicija opreme i cijevni razvod podnog grijanja                                                        |                |                     | Oznaka mape projekta:<br>IKI20016-GP-ST-1                                                |                 |  |
| Mjesto i datum izrade:<br>Zagreb, siječanj 2021.                                                                                                                       | Revizija:<br>- | Mjerilo:<br>1 : 100 | Redni br. graf. prikaza:<br>208                                                          | List:<br>1 od 1 |  |



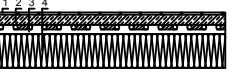
DETALJ UGRADNJE PODNOG  
GRIJANJA - 1.KAT PVC  
MJERILO M 1:16



PROSTOR:  
K.8.

1. - PVC 4mm : (4 mm)
2. - Cementni estrih : (65 mm)
3. - REHAU Varionova 20/40 mm : (20 mm) stropor za podno grijanje
4. - Ekspandirani polystirene : (30 mm)
5. - Gusti beton- 2100 : (150 mm)

DETALJ UGRADNJE PODNOG  
GRIJANJA - 1.KAT KERAMIČKE PLOČICE  
MJERILO 1:16



PROSTOR:  
K.1, K.2, K.3, K.4, K.5, K.6 i K.7

1. - Keramičke pločice : (10 mm)
2. - Cementni estrih 65 mm : (65 mm)
3. - REHAU Varionova 20/40 mm : (20 mm) stropor za podno grijanje
4. - Gusti beton - 2100 : (150 mm)

LEGENDA

- Polaz topla voda 40°C
- Povrat topla voda 30°C



ZGRADA DRUGOG KORISNIKA

| RZ 1 - 1. Kat tp=42.0 °C ts=32.9 °C dt=9.1 K (Grijanje) |            |           |                                  |                          |             |                          |                    |                 |                |                |
|---------------------------------------------------------|------------|-----------|----------------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------|--------------------|-----------------|----------------|----------------|
| H=18530 Pa Qgr=8,82 kW qV=22.6 l/min dpmax=18521 Pa     |            |           |                                  |                          |             |                          |                    |                 |                |                |
| Broj kruga                                              | Prostorija | Zona (HT) | Površina kruga [m <sup>2</sup> ] | Predan toplinski tok [W] | Razmak [mm] | Ukupna dužina cijevi [m] | Temp. gradient [K] | Pad tlaka [kPa] | Brzina w [m/s] | Protok [l/min] |
| 1                                                       | K.4 i K.5. | LZ 1      | 4.7                              | 525                      | 100         | 109.1                    | 13.0               | 5.84 (5.84)     | 0.19           | 1.5            |
| 2                                                       | K.2        | LZ 2      | 8.6                              | 814                      | 150         | 82.1                     | 6.0                | 18.52 (18.53)   | 0.41           | 3.3            |
| 3                                                       | K.2        | LZ 1      | 8.9                              | 809                      | 150         | 92.9                     | 7.5                | 16.35 (16.35)   | 0.36           | 2.9            |
| 4                                                       | K.2        | LZ 1      | 7.9                              | 714                      | 150         | 95.2                     | 7.5                | 16.61 (16.62)   | 0.35           | 2.8            |
| 5                                                       | K.3.       | LZ 1      | 11.0                             | 914                      | 150         | 92.5                     | 10.0               | 8.36 (8.37)     | 0.24           | 1.9            |
| 6                                                       | K.3.       | LZ 1      | 12.0                             | 996                      | 150         | 92.4                     | 10.0               | 8.43 (8.43)     | 0.24           | 1.9            |
| 7                                                       | K.3.       | LZ 1      | 13.2                             | 1065                     | 150         | 96.5                     | 10.0               | 9.53 (9.54)     | 0.25           | 2.0            |
| 8                                                       | K.7.       | LZ 1      | 10.5                             | 935                      | 150         | 93.3                     | 8.0                | 13.55 (13.55)   | 0.32           | 2.5            |
| 9                                                       | K.6.       | LZ 1      | 13.3                             | 1018                     | 150         | 118.7                    | 12.0               | 10.64 (10.64)   | 0.24           | 1.9            |
| 10                                                      | K.6.       | LZ 1      | 13.4                             | 1024                     | 150         | 112.6                    | 12.0               | 9.23 (9.23)     | 0.23           | 1.8            |

| RZ 2 - 1. Kat tp=42.0 °C ts=34.7 °C dt=7.3 K (Grijanje) |            |           |                                  |                          |             |                          |                    |                 |                |                |
|---------------------------------------------------------|------------|-----------|----------------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------|--------------------|-----------------|----------------|----------------|
| H=20739 Pa Qgr=7,006 W qV=21.6 l/min dpmax=20733 Pa     |            |           |                                  |                          |             |                          |                    |                 |                |                |
| Broj kruga                                              | Prostorija | Zona (HT) | Površina kruga [m <sup>2</sup> ] | Predan toplinski tok [W] | Razmak [mm] | Ukupna dužina cijevi [m] | Temp. gradient [K] | Pad tlaka [kPa] | Brzina w [m/s] | Protok [l/min] |
| 1                                                       | K.8.       | LZ 9      | 10.1                             | 877                      | 150         | 82.0                     | 6.0                | 14.56 (14.56)   | 0.36           | 2.8            |
| 2                                                       | K.8.       | LZ 8      | 9.7                              | 846                      | 150         | 83.2                     | 6.0                | 13.65 (13.66)   | 0.34           | 2.7            |
| 3                                                       | K.8.       | LZ 1      | 10.2                             | 849                      | 150         | 104.6                    | 7.5                | 17.35 (17.36)   | 0.34           | 2.7            |
| 4                                                       | K.8.       | LZ 10     | 12.1                             | 1006                     | 150         | 111.8                    | 7.5                | 19.61 (19.62)   | 0.36           | 2.8            |
| 5                                                       | K.8.       | LZ 5      | 11.0                             | 899                      | 150         | 123.6                    | 8.0                | 20.73 (20.74)   | 0.35           | 2.8            |
| 6                                                       | K.8.       | LZ 3      | 10.0                             | 792                      | 150         | 120.6                    | 9.0                | 15.00 (15.01)   | 0.29           | 2.3            |
| 7                                                       | K.8.       | LZ 1      | 10.9                             | 903                      | 150         | 108.5                    | 7.5                | 17.27 (17.28)   | 0.34           | 2.7            |
| 8                                                       | K.8.       | LZ 1      | 10.1                             | 834                      | 150         | 108.8                    | 7.5                | 17.50 (17.51)   | 0.34           | 2.7            |

| RZ 3 - 1. Kat tp=42.0 °C ts=34.3 °C dt=7.7 K (Grijanje) |            |           |                                  |                   |             |                   |                    |                 |                |                |
|---------------------------------------------------------|------------|-----------|----------------------------------|-------------------|-------------|-------------------|--------------------|-----------------|----------------|----------------|
| H=20654 Pa Qgr=8,481 W qV=22.9 l/min dpmax=20647 Pa     |            |           |                                  |                   |             |                   |                    |                 |                |                |
| Broj kruga                                              | Prostorija | Zona (HT) | Površina kruga [m <sup>2</sup> ] | toplinski tok [W] | Razmak [mm] | dužina cijevi [m] | Temp. gradient [K] | Pad tlaka [kPa] | Brzina w [m/s] | Protok [l/min] |
| 1                                                       | K.8.       | LZ 4      | 16.5                             | 1344              | 150         | 120.2             | 8.0                | 20.08 (20.08)   | 0.35           | 2.8            |
| 2                                                       | K.8.       | LZ 2      | 11.6                             | 966               | 150         | 100.8             | 7.5                | 12.05 (12.05)   | 0.28           | 2.3            |
| 3                                                       | K.8.       | LZ 2      | 11.4                             | 943               | 150         | 96.0              | 7.5                | 10.45 (10.45)   | 0.27           | 2.1            |
| 4                                                       | K.8.       | LZ 2      | 10.9                             | 907               | 150         | 102.5             | 7.5                | 11.97 (11.98)   | 0.28           | 2.2            |
| 5                                                       | K.8.       | LZ 2      | 10.6                             | 881               | 150         | 110.3             | 7.5                | 15.75 (15.75)   | 0.32           | 2.5            |
| 6                                                       | K.8.       | LZ 6      | 10.8                             | 880               | 150         | 111.5             | 8.0                | 20.65 (20.65)   | 0.37           | 2.9            |
| 7                                                       | K.8.       | LZ 7      | 10.1                             | 824               | 150         | 115.8             | 8.0                | 15.40 (15.41)   | 0.35           | 2.8            |
| 8                                                       | K.8.       | LZ 2      | 10.9                             | 903               | 150         | 108.0             | 7.5                | 16.84 (16.85)   | 0.33           | 2.6            |
| 9                                                       | K.8.       | LZ 2      | 10.0                             | 833               | 150         | 105.2             | 7.5                | 16.82 (16.83)   | 0.34           | 2.7            |



Projektant:  
Matija Brlek, mag. ing. mech.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Matija Brlek

mag. ing. mech.

Ovlašten inženjer strojarstva

S 2103

Mjesto i datum izrade:  
Zagreb, siječanj 2021.

Revizija:  
-

Mjerilo:  
1 : 100

Investitor:  
TEHNOLOGIK D.O.O., Donja Brckovčina 96, 48260 Križevci  
OIB:13238399736

Građevina:  
Poslovno proizvodna građevina, Tehnologik d.o.o.

Naziv projekta:  
ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK

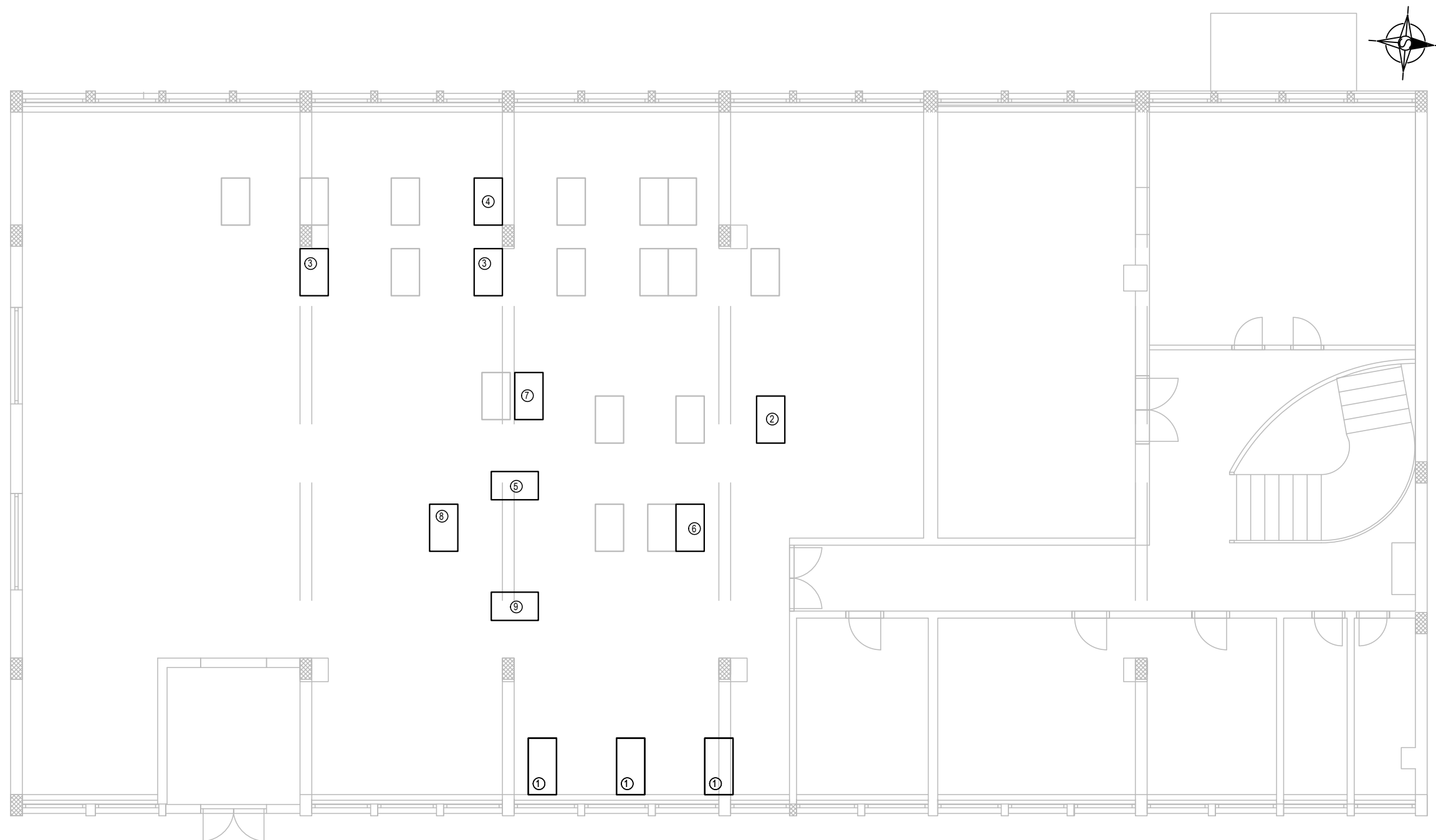
Naziv projektiranog dijela građevine:  
Glavni strojarско tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:  
Tlocrt 1.kat - Grijanje - Dispozicija opreme i cijevni razvod podnog grijanja

Oznaka mape projekta:  
IKI20016-GP-ST-1

Redni br. graf. prikaza:  
209

List:  
1 od 1



ZGRADA DRUGOG KORISNIKA

#### LEGENDA

- ① Stroj za ručno peglanje
- ② Šivaći stroj - šteperica Brother 7250-403S
- ③ Šivaći stroj – endlerica, 2 igle, 4 konca Pegasus M952
- ④ Šivaći stroj – endlerica, 3 igle, 5 konca Pegasus M932
- ⑤ Šivaći stroj – rupičarka, okasta Brother RH9820
- ⑥ Šivaći stroj - dvoiglovka Brother T8452D-405-N64
- ⑦ Šivaći stroj – lančani bod Typical GK0056A D2
- ⑧ Šivaći stroj za skriveni bod – štafirka Maier Unitas, klasa 251
- ⑨ Termo preša - Lotus LTS550

|                                                                                                                                                                     |                |                     |                                                                                          |                                 |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|
|                                                                                                                                                                     |                |                     | Investitor:<br>TEHNOLOGIK D.O.O., Donja Brckovčina 96, 48260 Križevci<br>OIB:13238399736 |                                 |                 |
|                                                                                                                                                                     |                |                     | Građevina:<br>Poslovno proizvodna građevina, Tehnologik d.o.o.                           |                                 |                 |
| Projektant:<br>Matija Brlek, mag. ing. mech.<br>Hrvatska komora inženjera strojarstva<br>Matija Brlek<br>mag. ing. mech.<br>Ovlašten inženjer strojarstva<br>S 2103 |                |                     | Naziv projekta:<br>ENERGETSKA OBNOVA TEHNOLOGIK                                          |                                 |                 |
|                                                                                                                                                                     |                |                     | Naziv projektiranog dijela građevine:<br>Glavni strojarsko tehnološki projekt            |                                 |                 |
|                                                                                                                                                                     |                |                     | Sadržaj grafičkog prikaza:<br>Tlocrt 1.kat - Dispozicija tehnološke opreme - Novo stanje |                                 |                 |
| Mjesto i datum izrade:<br>Zagreb, siječanj 2021.                                                                                                                    | Revizija:<br>- | Mjerilo:<br>1 : 100 | Oznaka mape projekta:<br>IKI20016-GP-ST-1                                                | Redni br. graf. prikaza:<br>210 | List:<br>1 od 1 |