

## 4.1 Načrt s področja strojništva

### OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

investitor	<b>MESTNA OBČINA LJUBLJANA</b> Mestni trg 1 1000 Ljubljana
naziv gradnje	<b>ZAMENJAVA HLADILNEGA AGREGATA V OBJEKTU KULTURNI DOM ŠPANSKIH BORCEV V LJUBLJANI</b>
kratak opis gradnje	Glede na iztrošenost in potratno obratovanje hladilnega agregata se je investitor odločil za zamenjavo. V sklopu zamenjave se sanira tudi toplotna podpostaja v kleti objekta

vrste gradnje ☒ **rekonstrukcija**

### DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	<b>PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)</b>
številka projekta	<b>15/2023</b>

### PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	<b>4 Načrt s področja strojništva</b>
številka načrta	<b>15/2023</b>
datum izdelave	<b>Marec 2023</b>

### PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	<b>Medard HAFNER, univ.dipl.inž.str.</b>
identifikacijska številka	<b>IZS S-0799</b>
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

### PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	<b>BIRO MIKROKLIMA, Medard Hafner s.p.</b>
naslov	<b>Stara Loka 85, 4220 Škofja loka</b>
vodja projekta	<b>Medard HAFNER, univ.dipl.inž.str.</b>
identifikacijska številka	<b>IZS S-0799</b>
podpis vodje projekta	

odgovorna oseba projektanta **Medard HAFNER**

podpis odgovorne osebe projektanta



## **4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA**

### **4.1 Naslovna stran**

### **4.2 Kazalo vsebine načrta**

### **4.3 Tehnično poročilo**

#### **4.3.1. Ogrevanje in Hlajenje**

##### **4.3.1.1. Projektantski popis s predizmerami Ogrevanje in hlajenje**

### **4.4 Grafični del**

#### **4.4.1. Ogrevanje in Hlajenje**

1/H - TLORIS KLETI - OBSTOJEČE	M 1:50
2/H - TLORIS KLETI – NOVI RAZVODI	M 1:50
3/H - TLORIS PRITLIČJA	M 1:50
4/H – SHEMA OGREVANJA	M 1:X
5/H – SHEMA PRIKLJUČKOV KLIMATOV	M 1:X



## **4.3 TEHNIČNO POROČILO**

### **I. UVOD**

V obravnavanem objektu obsegajo strojne inštalacije vgradnjo novega hladilnega agregata nam mestu obstoječega.

Načrt strojnih inštalacij in opreme je izdelan skladno z veljavnimi pravilniki in standardi iz posameznega področja strojnih inštalacij in opreme ob upoštevanju smotrnih rešitev v smislu dobrega gospodarja ob upoštevanju kriterija stroški/učinkovitost.

### **II. UPOŠTEVANI PREDPISI IN STANDARDI**

- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS št. 93/2008; Spremembe: 47/2009, 52/2010)
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur.l. RS, št. 31/2004; Spremembe: 10/2005, 83/2005, 14/2007)
- Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur.l. RS št. 89/1999)
- Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur.l. RS št. 55/2008)
- Zakon o varstvu pred požarom-ZVPoz-UPB) (Ur.l. RS št. 3/2007)
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Ur.l. RS št. 56/1999; Spremembe: 64/2001)
- Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Ur.l. RS št. 83/2005)
- Zakon o graditvi objektov – Uradno prečiščeno besedilo – ZGO-1-UPB1 (Uradni list RS, št. 102/04 z dne 21. 9. 2004)
- Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o graditvi objektov – ZGO-1E (Uradni list RS, št. 110/13 z dne 27. 12. 2013)
- Recknagel, Sprenger, Schramek: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik 2012
- EN12831 (toplotne izgube)
- VDI 2078: Berechnung der Kühllast klimatisierter Räume - toplotni dobitki
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. list RS št. 42/02, št. 105/2002)
- Pravilnik o zvočni zaščiti stavb (Ur. list RS št. 14/1999),
- Uredba o mejnih vrednostih hrupa v okolju (Ur. I. RS, št. 105/05, 34/08)
- Naprave vertikalne kanalizacije v zgradbah SIST EN 12 056 -1,-2,-4,-5
- Tehnična smernica TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije
- Uredba o mejnih vrednostih hrupa v okolju (Ur. I. RS, št. 105/05, 34/08)



## **4.3.1. TEHNIČNO POROČILO OGREVANJE IN HLAJENJE**

### **4.3.1.1. Zamenjava hladilnega agregata**

Ob objektu Kulturni dom Španskih borcev v Ljubljani je nameščen obstoječi hladilni agregat BlueBox hladilne moči 145kW. Hladilni agregat občasno deluje tudi v sicer obdobju ogrevalne sezone, saj je po navedbah upravljalca objekta, potrebno včasih na hitro ohladiti dvorano in tako, v tem primeru mora delovati tudi hladilni agregat.

Navedeno dejstvo nas je odvrnilo od ideje, da bi Hladilni agregat v prihodnje lahko deloval tudi kot toplotna črpalka.

Vodilo k zamenjavi je tudi glede na vgrajeni hladilni plin, ki ne bo več dolgo ekološko sprejemljiv, ter letu proizvodnje je zamenjava hladilnih agregatov tako rekoč nujna.

#### **Zasnova in opis sistemov**

Osnovni parametri za določitev novih hladilnih agregatov so obstoječe hladilne moči, ki tudi sedaj ustrezajo. Povečana hladilna moč bi pomenila tudi povečano električno moč, ki jo za bistveno povečanje hladilne moči nimamo na voljo.

Zelo pomemben dejavnik pa je tlorsni gabarit hladilnega agregata, saj je obstoječi nameščen v zamreženi ograji, na lastni pod konstrukciji, ki optimalno nosi obstoječi hladilni agregat, tako, je predvideni hladilni agregat zelo podobnih gabaritov. Prilagoditve pod konstrukcije se bodo izvedle glede na dejansko dobavljen hladilni agregat.

Novi hladilni agregat bo z vgrajenimi 4 kompresorji ter dvema hladilnima krogoma, kar je zagotovilo o večji varnosti delovanja, ter prilagodljivosti glede na potrebe po hladilni energiji v prehodnem obdobju.

Ustrezni hladilni agregat za pokritje potreb po hladilni energiji kot na primer:

DAIKIN EWAT 155B-SRB2  
Q<sub>hl</sub>=145 kW (okolica 35°C, medij 12/7°C)  
Dim=3570x1204x1822 mm (DxŠxV)  
Teža=1035 kg  
Hladilno sredstvo: R32

#### Z zamenjavo hladilnega agregata pridobimo:

- Varnost delovanja (kot osnova), ne samo kar se kompresorjev tiče ampak tudi hladiva in ostalih delov HA: prenosniki (uparjalnik in kondenzatorji), ventilatorji, termo ekspanzijski ventil, itd.
- Predviden hladilni agregat ima po 2 hladilna kroga in 4 kompresorje, torej je parcelacija v tandemu 0/12,5/25/37,5/50/62,5/75/87,5/100%.
- Energijski prihranki pri delovanju: novi agregata ima deklarirani povprečni letni izkoristek (EU2016/2281):  $SEER\ 12/7 \geq 4,10$  povprečni  $SEER=4,1$ ,

Pri tej rešitvi gre za zamenjavo hladilnega agregata s samo regulacijo delovanja po enakem principu kot do sedaj.



Hlajenja objekta ostane nespremenjeno, predmet projekta je zgolj zamenjava hladilnega agregata, pri tem se število porabnikov hladilne energije v objektu ne spreminja.

Pred demontažo bo potrebno začasno odstraniti ograjo okoli HA, ter po ponovni montaži ograjo namestiti na prvotno mesto.

Da bo servisiranje omogočeno bo potrebno prilagoditi stranice na način, da bodo snemljive, ko bo potrebno izvesti servis na določenem delu hladilnega agregata. V glavnem mora biti omogočen dostop z obeh krajših stranic v širini 1,2m, ter cca 3m ob daljši stranici. Ponudnik si mora ogledati objekt, preden odda ponudbo

### **Izvedbe razvoda cevi hlajenja**

Razvod hladilne vode od lokacije Hladilnega agregata, poteka že sedaj po trasi, ki je vodena od HA direktno v klet objekta, koder je razvod voden pod stropom kleti.

Obstoječi razvod se odstrani, saj je zaznati rjavenje cevovoda. Predvidena je demontaža celotne trase hladilnega medija od HA do odceпов za posamezno klimatsko napravo oziroma odcepa za napajanje klima konvektorjev.

Novi razvod inštalacij hlajenja poteka po isti trasi kot do sedaj s tem, da je predviden večji presek cevi, da bodo upori v cevovodu manjši. Na novi razvod pod stropom kleti se prevežejo vsi že obstoječi odcepis tem, da je predviden regulacijski ventil, na vsakem odcepu. Regulacijski ventil AB-QM nam omogoča da so pretoki za posameznega porabnika konstantni, tako, da so posamezni porabniki napajani vedno z ustreznim pretokom, ki zagotavlja potrebno hladilne moči.

AB-QM je tlačno neodvisni kombinirani regulator pretoka z regulacijskim ventilom brez pomožne energije za ogrevalne in hladilne sisteme, ki samodejno zapira ob preseženem največjem nastavljenem pretoku, z nastavitvijo pretoka v odstotkih od maksimalnega pretoka brez orodja, z integriranim regulacijskim ventilom z linearno karakteristiko, ter z merilnimi priključki za preverjanje doseganja pretoka.

V objektu je treba cevi in ostale kovinske dele inštalacije, ki ne bodo zamenjani - priključki za klima naprave iz jeklenih cevi, že predhodno očistiti in temeljno pobarvati z dvema slojema temeljne barve, primerne za temperaturo do 150 °C.

Ročice zapornih elementov morajo biti pobarvane z enako barvo kot so označene cevi, v katere so vgrajeni. Pri izbiri barv je potrebno dosledno upoštevati naslednjo tabelo, izdelano na osnovi DIN 2403.

Vsa razvodna omrežja hlajenja so izdelana iz varjenih jeklenih cevi spojene z varilnimi loki in tipskimi povezovalnimi element. Cevi večinoma potekajo pod stropom, s povezavo na obstoječe odcepe. Vsi cevovodi in armature morajo biti ustrezno toplotno protikondenzno izolirane skladno s točko 4.2.2 Tehnične smernice TSG-1-004.

Napeljava ogrevanja ne sme biti pritrjena na druge napeljave in ne sme služiti kot podpora za druge napeljave. Pritrditev cevi mora biti narejena ognjevarno, nosilni deli cevni podpor morajo biti iz negorljivih materialov in ne smejo biti privarjeni na cevi.

Cevovod velikosti do vključno DN50 se izdelava iz jeklenih šivnih cevi po EN 10255 iz materiala L195 (DIN2440, St33.2), nad vključno DN65 pa iz jeklenih brezšivnih cevi po EN 10216-1 iz materiala P235TR1 (DIN2448, St37.0). Cevovodi se spajajo z zvari. Armatura cevovodov do vključno DN50 je navojna, nad vključno DN65 pa prirobnična po SIST EN 1092-2.



Izolacija cevovodov za hlajenje naj bo izvedena s parozaporno izolacijo iz sintetičnega kavčuka z zaprto celično strukturo. Debeline izolacije naj bodo na prostem 50mm, ter zaščitena z Al pločevino medtem ko je v objektu pod stropom kleti 19mm. Izbrana izolacija je predvidena iz sintetičnega kavčuka z zaprto celično strukturo je težko gorljiva in samougasljiva, ki ne kaplja in ne širi ognja – vrste B1 po DIN 4102/1 oziroma B po SIST EN 13501 1. del s toplotno prevodnostjo  $\lambda < 0,035 \text{ W/mK}$  pri  $0^\circ\text{C}$  in s koeficientom difuzijske upornosti  $\mu > 7000$ .

Podpiranje in obešanje cevovodov se izvede z objemkami z gumi oblogo (protihrupna izolacija po DIN4109) in omogoča dilatacijo cevovodov do 0,6 mm/m cevi. Maksimalne razdalje med podporami so podane v tabeli spodaj. Podporna konstrukcija in obešalni elementi so poleg dvakratnega minimiziranja končno zaščiteni z črno barvo ali pa so pocinkani ali nerjavni. Obešanje hladnih cevovodov mora biti obvezno izvedeno preko **hladilnih objemk**.

dimenzija cevovoda	maksimalna razdalja med podporami L [m]
DN 15	1,5
DN 20	1,8
DN 25	2,1
DN 32	2,4
DN 40	2,6
DN 50	3,0
DN 65	3,5
DN 80	3,8
DN 100	4,2

Cevovodi jeklenih črnih cevi se očistijo do kovinskega sijaja, pobarvajo z dvakratnim premazom temeljne barve in dvakratnim premazom prekrivne barve.

### Tlačni preizkus

Po osnovni montaži cevovodov je treba napraviti hladen tlačni preskus inštalacije, nato pa še toplotni preskus in poskusno obratovanje. Namen hladnega tlačnega preskusa je ugotavljanje ustreznosti in tesnosti inštalacije pri obratovalnem in pri preizkusnem tlaku, tj. 1,5-kratna vrednost najvišjega obratovalnega tlaka, vendar ne manj od 6 bar. Za vse sisteme (ogrevanja in hlajenja) velja, da se osnovno spiranje cevovodov in prva polnitev vseh sistemov opravi z mehčano vodo, katere trdnost ne sme presegati 4 mmol/l.

Z upoštevanjem naštetih predpisov, elaboratov, študij in dokumentov bodo vgrajene napeljave in naprave izpolnjevale bistvene zahteve.

Mehanska odpornost in stabilnost sistemov je dosežena z uporabo primernih materialov ter z elementi, ki zaradi vpliva temperatur omogočajo njihovo krčenje in raztezanje. Poleg tega bo ta bistvena zahteva dopolnjena tudi z uspešno opravljenimi tlačnimi preskusi. Načrt je skladen z ukrepi varovanja pred požarom. Na lokacijah, kjer takšna nevarnost obstaja, so vgrajene takšne naprave in napeljave, ki v teh okoljih ne ogrožajo požarne varnosti. Sistemi in napeljave vsebujejo tehnične rešitve, ki zagotavljajo varčevanje z energijo in ohranjanje toplote. Izbrane so naprave, ki pri obratovanju povzročajo čim manj hrupa. Predvideni ukrepi so tudi v skladu z zahtevami po varovanju okolja.

Pred pričetkom rednega obratovanja, je potrebno napraviti hladen tlačni preskus inštalacije, nato pa še toplotni preskus in poskusno obratovanje. Preskus mora biti tudi dokumentiran z ustreznim zapisnikom.



Tlačni preizkusi trajajo po umiritvi manometriškega kazalca minimalno 8 ur. V času preizkusa se manometrski kazalec ne sme premakniti. Pred uporabo je potrebno celotno omrežje izprati. Izolirane cevovode je pred izoliranjem potrebno očistiti in antikorozivno premazati ter barvati z lak barvo.

Po gradnji se notranjost inštalacije opere in izvede tlačni preskus. Spiranje je potrebno zaradi::

- preprečevanja poškodb zaradi korozije,
- čiščenja notranjih cevni površin,
- preprečevanje motenj zaradi nečistoč na armaturah, napravah (menjalniki ipd).

Spiranje lahko poteka na dva načina in sicer z:

- mokrim spiranjem z mehko vodo,
- mokrim spiranjem z mešanjem zraka in mehke vode.

Pri postopku spiranja inštalacije z vodo je potrebno paziti na vgrajene armature. Medtem pa se spiranje z mešanico zraka in vode izvaja le, če obstaja ovira ali če v napeljavi pričakujemo veliko umazanije. Spiranje mora trajati najmanj 5 minut pri popolnoma odprtemu pretoku vode. Pri tem je za spiranje umazanije treba zagotoviti minimalen pretok vode ob hitrosti okrog 0,5 m/s.

### **Varovanje naprav odjemalca pred previsokim tlakom**

Samo varovanje sistema hlajenja in ogrevanja ostane nespremenjeno, s tem, da je predvidena zamenjava tako raztezne posode kot varnostnega ventila.

### **Zaključek**

Hladilna postaja mora biti izvedeni tako, da je omogočen varen dostop do zapornih organov in instrumentov. Posamezno opremo in cevovode je izvajalec del dolžan opremiti z napisnimi tablicami, ustrezno atestno dokumentacijo in funkcionalno shemo nameščeno v hladilni postaji.

Po uspešno opravljenih preskusih se prične poskusno obratovanje, ki traja najmanj 30 dni v ogrevalni sezoni. V tem času izvede izvajalec del vso potrebno regulacijo na internih napravah.

Poskusno obratovanje, sestavljeno iz naslednjih dejavnosti:

- odzračevanje
- pregled inštalacije
- urediliranje armatur
- nastavitve avtomatike
- preureditev delovanja črpalke
- izdelava zapisnikov o preizkusih
- poskusno obratovanje traja 30 dni



#### **4.3.1.2. Sanacija toplotne postaje**

V kleti objekta - klima strojnica ( toplotna postaja ) je obstoječi razdelilnik/zbiralnik ogrevalne vode, ki napaja posamezni grelnik zraka klimatske naprave. Razdelilnik ima 5 odcepov:

- prezračevalna naprava dvorana PS
- prezračevalna naprava bife
- prezračevalna naprava garderobe
- prezračevalna naprava velika dvorana
- prezračevalna naprava mala dvorana

Praktično vse armature niso več v funkciji, pojavlja se puščanje na armaturah.

Sanacija toplotne podpostaje pomeni, demontaža obstoječega razdelilnika/zbiralnika ogrevanja, kar pomeni, da je cca 1m nad razdelilnikom potrebno odrezati vse obstoječe odcepe cevovodov ( navedeni zgoraj).

Projektno je predvidena vgradnja novega razdelilnika/ zbiralnika z vso zaporno in regulacijsko armaturo, kot je potrebno za takšne sisteme.

Na povratnem vodu so predvideni regulacijski ventili, tako bo omogočeno hidravlično uravnovežiti vse porabnike ogrevalne vode.

Po montaži razdelilnika/zbiralnika se izvede povezava na obstoječe razvode ogrevalne vode .

#### **Izvedbe razvoda cevi ogrevanja**

Razvod ogrevalne vode od prevezave nad razdelilnikom/zbiralnikom ostane obstoječ.

Vsa razvodna omrežja ogrevanj so izdelana iz varjenih jeklenih cevi spojene z varilnimi loki in tipskimi povezovalnimi element. Cevi večinoma potekajo pod stropom, s povezavo na obstoječe odcepe. Vsi cevovodi in armature morajo biti ustrezno toplotno izolirane skladno s točko 4.2.2 Tehnične smernice TSG-1-004.

Napeljava ogrevanja ne sme biti pritrjena na druge napeljave in ne sme služiti kot podpora za druge napeljave. Pritrditev cevi mora biti narejena ognjevarno, nosilni deli cevni podpor morajo biti iz negorljivih materialov in ne smejo biti privarjeni na cevi.

Cevovod velikosti do vključno DN50 se izdelava iz jeklenih šivnih cevi po EN 10255 iz materiala L195 (DIN2440, St33.2), nad vključno DN65 pa iz jeklenih brezšivnih cevi po EN 10216-1 iz materiala P235TR1 (DIN2448, St37.0). Cevovodi se spajajo z zvarki. Armatura cevovodov do vključno DN50 je navojna, nad vključno DN65 pa prirobnična po SIST EN 1092-2.

Izolacija cevovodov za hlajenje naj bo izvedena s parozaporno izolacijo iz sintetičnega kavčuka z zaprto celično strukturo. Izbrana izolacija je predvidena iz sintetičnega kavčuka z zaprto celično strukturo je težko gorljiva in samougasljiva, ki ne kaplja in ne širi ognja – vrste B1 po DIN 4102/1 oziroma B po SIST EN 13501 1. del s toplotno prevodnostjo  $\lambda < 0,035\text{W/mK}$  pri 0°C in s koeficientom difuzijske upornosti  $\mu > 7000$ .

#### **Tlačni preizkus**

Po osnovni montaži cevovodov je treba napraviti hladni tlačni preskus inštalacije, nato pa še toplotni preskus in poskusno obratovanje. Namen hladnega tlačnega preskusa je ugotavljanje ustreznosti in





tesnosti inštalacije pri obratovalnem in pri preizkusnem tlaku, tj. 1,5-kratna vrednost najvišjega obratovalnega tlaka, vendar ne manj od 6 bar. Za vse sisteme (ogrevanja in hlajenja) velja, da se osnovno spiranje cevovodov in prva polnitev vseh sistemov opravi z mehčano vodo, katere trdnost ne sme presežati 4 mmol/l.

Pred pričetkom rednega obratovanja, je potrebno napraviti hladen tlačni preskus inštalacije, nato pa še toplotni preskus in poskusno obratovanje. Preskus mora biti tudi dokumentiran z ustreznim zapisnikom.

Tlačni preizkusi trajajo po umiritvi manometriškega kazalca minimalno 8 ur. V času preizkusa se manometrski kazalec ne sme premakniti. Pred uporabo je potrebno celotno omrežje izprati. Izolirane cevovode je pred izoliranjem potrebno očistiti in antikorozivno premazati ter barvati z lak barvo.

Po gradnji se notranjost inštalacije opere in izvede tlačni preskus. Spiranje je potrebno zaradi::

- preprečevanja poškodb zaradi korozije,
- čiščenja notranjih cevni površin,
- preprečevanje motenj zaradi nečistoč na armaturah, napravah (menjalniki ipd).

Spiranje lahko poteka na dva načina in sicer z:

- mokrim spiranjem z mehko vodo,
- mokrim spiranjem z mešanjem zraka in mehke vode.

Pri postopku spiranja inštalacije z vodo je potrebno paziti na vgrajene armature. Medtem pa se spiranje z mešanico zraka in vode izvaja le, če obstaja ovira ali če v napeljavi pričakujemo veliko umazanije. Spiranje mora trajati najmanj 5 minut pri popolnoma odprtemu pretoku vode. Pri tem je za spiranje umazanije treba zagotoviti minimalen pretok vode ob hitrosti okrog 0,5 m/s.



#### **4.3.1.1. PROJEKTANTSKI POPIS DOBAVE IN MONTAŽE S PREDIZMERAMI**

##### **A. OGREVANJ IN HLAJENJE**

###### **I. SPLOŠNO**

###### **Opis postavke**

Pri izdelavi ponudbe na podlagi predmetnega popisa je potrebno v ceni posamezne enote ali sistema navedenega v popisu upoštevati:

a) Dobavo materiala, ustrezno zaščenega proti poškodbam, z vsemi transportnimi in manipulativnimi stroški, stroški zavarovanj, skladiščenja med transportom ali pred montažo. Pred montažo se vsak kos posebej pregleda in ugotovi ustreznost glede na zahteve. Vsaka naprava mora biti opremljena z navodili za obratovanje v slovenskem jeziku.  
b) Pripravo dokumentacije skladno s »Pravilnikom o gradbenih proizvodih«, ki jo izvajalec pred montažo preda nadzornemu organu (atesti, izjave o skladnosti, CE certifikati, tehnična soglasja...)

c) Montažo materiala, izvedeno s strani strokovno usposobljene osebe, po potrebi osebe, ki je pooblaščen za montažo. Vsa oprema mora biti montirana skladno z navodili proizvajalca. V sklopu montaže je potrebno upoštevati ves drobni montažni in tesnilni material, pripravljala in zaključna dela, izdelavo morebiti potrebnih prebojev in dolbenj.

d) Zaščito vgrajenega materiala na objektu proti poškodbam nastalim zaradi izvajanja gradbenih ali ostalih del po vgradnji materiala.

e) Pripravo dokumentacije o ustrezni montaži elementov ali naprav z zapisniki o kontroli električnih in cevni povezav posamezne naprave ali zagonu naprav s strani za to pooblaščen organizacije ali proizvajalca, če je to potrebno.

k) Meritve mikroklima za letno in zimsko obratovanje ter izdaja potrdila o izpolnjevanju projektnih zahtev s strani pooblaščen organizacije.

##### **A1. Zamenjava hladilnega agregata**

Opis	E/M	količ
------	-----	-------

###### **1. Dobava in montaža ter zagon hladilnega agregata**



Serijsko tovarniško izdelan hladilnik tekočin za pripravo hlajene vode, delujoč s hladivom HFC (R32), sestojč se iz dveh hladilnih krogov in štirih "scroll" kompresorjev z el. motornim pogonom, vodnega ploščnega uparjalnika HFC (R32) / voda in zračno hlajenega lamelnega kondenzatorja. Število stopenj delovanja je tako štiri z minimalno kapaciteto 25% nazivne obremenitve. Izvedba je dobavljena s tovarniško mikroprocesorsko vodenno regulacijo ter cevni in elektro povezavami z glavno elektro omarico skladno z IEC (EN60204-1). Vrsta hladiva je HFC R32. Hladilnik tekočin mora imeti potrjene tehnične podatke pri pogojih EUROVENT s strani neodvisne inštitucije. Izdane mora imeti listine po pravilniku o tlačni opremi (Ur.l. RS, 15/029) in varnostne zahteve za strojne in elektro naprave.

**- Nosilno ogrodje:**

Nosilno ogrodje je narejeno iz kvalitetnega galvansko zaščenega jekla za postavitve na prostem in z ustreznimi protivibracijskimi nogicami.

**- Ohišje in konstrukcija:**

Ohišje je narejeno iz jeklenih barvanih panelov debeline ca. 2mm. Bočne stranice panelov so spojene z vijaki, stranice so tesnjene z vodoodpornimi tesnili.

**- Kompresorska enota:**

Izvedba je predvidena s štirimi kompresorji spiralne hermetične izvedbe "scroll". Kompresorji so pozicionirani drug poleg drugega zaradi vzdrževanja ustrezne izravnave med hladivom in mazalnim oljem. Kompresorji so preko anti-vibracijskih montažnih elementov povezana na ogrodje naprave. Elektro motor je dvopolni in popolnoma hlajen z vsesanim hladivom ter zaščiten proti pregretju. Mazalni sistem ima avtomatsko oljno črpalko z lovilec nečistoč ter okence s kazalom nivoja olja.

**- Uparjalnik:**

Uparjalnik je ploščne izvedbe z nerjavnimi ploščami, ki so med seboj varjene, priključka sta navojna ISO/R7. Menjalnik je popolnoma izoliran vsled preprečevanja kondenzacije.

**- Kondenzator:**

Kondenzator je iz bakrenih cevi in nasajenimi Al lamelami s poševno konfiguracijo. Ventilatorji so trije aksialnega tipa iz Al pločevine in zaščitene s PP nanosom. Ventilatorji so dinamično uravnoteženi po ISO 1940/1, elektro motor je nasajen direktno na gred in je EC motor.

**- Hladilni krog:**

Izvedba je predvidena z enim hladilnim krogom in dvema kompresorjema. Izvedba vsebuje tlačno stikalo za visoki tlak ter visokotlačni manometer, tlačno zaznavalo (high pressure control, na sesalni strani pa zaznavalo nizkega tlaka (low pressure control) temperaturno zaznavalo za EEV (electronic expansion valve). Razvod plinske faze med kondenzatorjem in uparjalnikom vsebuje še: filterski sušilnik, zaporni ventil, okence s kazalom vlažnosti hladiva ter elektronski ekspanzijski ventil (EEV).



**- Krmilna električna omara:**

Mikroprocesorski krmilnik je namenjen samodejnemu krmiljenju ter nadzoru nad vgrajenimi elementi. Sistem omogoča povezavo na hišno komunikacijo preko lokalnega omrežja LAN Ethernet wiring (ISO 8802-3) in sicer po odprtem protokolu (Mod BUS, profibus, BACnet...) skladno s SIST EN 14908-1:2014 in SIST EN 14908-2:2014.

**- Kvaliteta:**

Potreben Eurovent certifikat, ki ustreza zahtevam Evropske direktive: 98/37/CE, 73/23/EEC, 89/336/EEC in Evropskim standardom EN 60204-1, EN 50081-1, EN 50081-2, EN50082-2. Naprave so testirane v skladu s standardi: ISO9001, ISO14001 in pred dobavo opravijo električen test.

**- Varnost:**

Enota je opremljena z vsemi potrebnimi komponentami, ki so povezane s krmilnim sistemom in zagotavljajo zaščito v primeru:

- \* Izteka hladiva,
- \* nasprotne rotacije,
- \* nizkega olja,
- \* nihanja električnega toka,
- \* toplotne obremenitve,
- \* visokega tlaka,
- \* električne preobremenitve,
- \* prekinitve faze.

**- Dodatna oprema:**

- \* hladilni plin R32 ali ustrezni drugi z GWP < 700,
- \* zvezna regulacija ventilatorjev,
- \* mehki zagon kompresorjev,
- \* glavno zunanje stikalo,
- \* antivibracijske gumi podloge,
- \* pretočno stikalo za hlajeno vodo,
- \* victalic kit,
- \* protihrupne zaščite-ohišja kompresorjev,
- \* protizmrzovalna zaščita,
- \* zaščitni paneli kondenzatorja,
- \* hidravlični modul sestavljen iz enojne obtočne črpalke, AKUMULATORJA > 240 L, polnilne / izpustne pipe, filtra vode, pretočnega stikala, temperaturnih in tlačnih tipal ter varnostnega ventila

**- Tehnične lastnosti hladilnika tekočin:**

- \* Hladilna moč (pri pogojih 35°C zunanje temperature; režim 7/12°C; glikol 35%); Q<sub>hl,min</sub>=145kW
- \* Celotna dovedena potrebna električna moč: P<sub>el</sub>=65kW; 3x400V; 50Hz
- \* povprečni letni izkoristek (EU2016/2281): SEER 12/7 ≥ 4,10
- \* Regulacija hladilne moči: 25/50/75/100%
- \* min število kompresorjev/krogov: 4x / 2x hladilna kroga
- \* maks količina hladiva R32: 13 kg
- \* min število ventilatorjev 8x
- \* maks Zvočni tlak naprave (po ISO 3744 na razdalji 1m od naprave): 63 dB(A)



- \* maks Zvočna moč naprave (po ISO 9614-1): 82 dB(A)  
 \* Maks zagonski tok < 270 A z mehkim zagonom  
 \* Maks delovni tok < 143 A (maks dimenzija kabla 3x 95mm<sup>2</sup>)  
 \* Okvirna dimenzija naprave (ŠxGxV): 3570x1210x1822mm  
**(dolžina in širina omejena glede na obstoječi prostor)**  
 \* Masa naprave - obratovalna (kg): 1035  
 Ustreza npr. proizvod: DAIKIN tip EWAT155B-SRB2 ali enakovredno
- kpl 1
- 2. Dobava in montaža zaprte membranske tlačne raztezne posode,** (varovanje sistema) z naslednjimi karateristikami:  
 - prostornina 35 litrov  
 - max. obratovalni tlak 6,0 bar  
 - s postavitvenima nogama, prašno lakirana  
 z vsem z pritrdilnim in tesnilnim materialom za montažo.  
 kot naprimer Reflex NG35
- kpl 1
- 3. Dobava in montaža varnostnega ventila** za toplovodni sistem po TRD 721, za odvod raztezne vode pri indirektnih ogrevalnih sistemih vključno z izpustom speljanega v odtok in vsem z pritrdilnim in tesnilnim materialom za montažo.  
 kot npr. proizvod: GOETZE ali enakovredno tip: DN20  
 tlak odpiranja: 3,5bar
- kpl 1
- 4. Dobava in montaža ventila s kapo za membranske tlačne** raztezne posode z sledečimi karateristikami in funkcijami:  
 - kontrolo, vzdrževanje in zamenjavo membranskih tlačnih raztezni posod  
 - za zaprte ogrevalne naprave po DIN 4751-2  
 - nazivni tlak PN 10  
 - maks. obratovalna temperatura 120°C  
 skupaj z vsem tesnilnim in pritrdilnim materialom  
 DN 20
- kpl 1
- 5. Dobava in montaža prirobničnega dilatacijskega spoja-kompenzator** nazivnega tlaka PN16, iz nerjavnega jekla A304, ter protiprirobnicami Za temperaturno območje od 0...+120°C. dimenzij  
 Proizvod: ALFA LU-VE -  
 DN 100
- kos 1



- 6. Tlačno neodvisni kombinirani regulator pretoka** z regulacijskim ventilom brez pomožne energije za ogrevalne in hladilne sisteme, ki samodejno zapira ob preseženem največjem nastavljenem pretoku, z nastavitvijo pretoka v odstotkih od maksimalnega pretoka brez orodja, z integriranim regulacijskim ventilom z linearno karakteristiko, z možnostjo priklopa elektromotornega pogona, z merilnimi priključki za preverjanje doseganja pretoka. Tlačne stopnje PN16, za maksimalno temperaturo vode 120 °C in maksimalni diferenčni tlak 4bar. Vključno z navojnimi privijali in tesnilnim materialom. Če je ventil vgrajen na tlačno najbolj neugodno mesto v sistemu, postavka vključuje optimiranje delovanja elektronsko vodene obtočne črpalke na najmanjši še zadosten tlak, ki zagotavlja računske pretoke na vseh ventilih v sistemu.

Izdelek kot npr.: Danfoss AB-QM 50			
min. diferenčni tlak:	0,30 bar	kos	1
območje pretoka:	5000-12500 l/h		
vgradna dolžina:	130 mm		
priključek:	ZN 2 1/2"		
Izdelek kot npr.: Danfoss AB-QM 25		kos	3
min. diferenčni tlak:	0,20 bar		
območje pretoka:	340-1700 l/h		
vgradna dolžina:	104 mm		
priključek:	ZN 1 1/4"		
Izdelek kot npr.: Danfoss AB-QM 20		kos	2
min. diferenčni tlak:	0,16 bar		
območje pretoka:	180-900 l/h		
vgradna dolžina:	82 mm		
priključek:	ZN 1"		

- 7. Izolacijski element izdelan** iz poliuretana obdan z zaščitno plastiko, namenjen za delovno temperaturo od -8°C (z lepljenjem obeh polovic) do 140°C (pri prekinjenem obratovanju). Omogoča enostavno montažo in demontažo. Odgovarja standardu protipožarne zaščite DIN 4102 razred B2. Ima odprtino za nastavitveno kolo za nemoteno uporabo ventil.

Izdelek kot npr.: Danfoss			
za AB-QM 50		kos	1
za AB-QM 25		kos	3
za AB-QM 20		kos	2

- 8. Dobava in montaža prirobnicega lovilnika nesnage** nazivnega tlaka PN16, ohišje in pokrov iz sive litine, mrežica iz nerjavnega jekla A304, ter izpustom. Za temperaturno območje od 0...+120°C. dimenzij  
 Proizvod: POLIX - lovilce nesnage  
 DN 100

kos 1



**9. Dobava in montaža krogelni prirobnični zaporni ventil**

z s proti prirobnicami za uporabo v sistemu hlajenja skupaj z tesnili, vijaki, iz ojačenega PTFE ter ročko za posluževanje in vsem ostalim tesnilnim in pritrdilnim materialom upoštevati navojno izvedbo, PN16

kot npr. proizvod: POLIX ali enakovredno, tip:

DN100,

Tlačna stopnja PN10 bar

Tmax.= 180°C

kpl 3

**10. Odzračevalna posoda iz jeklene cevi**

iz celega, DIN 2448, za nazivni tlak PN10, zun. premer 108,0 mm, vključno z odzračevalno cevjo in izpustno pipo DN10 z nastavkom za gumi cev, volumen posode je 1 l.

kos 2

**11. Manometer**

v okroglem ohišju f80 mm z merilnim območjem do 6 bar z varilnim kolčakom, navojnim priključkom DN 15, manometrsko navojno pipico DN 15, komplet z montažnim in tesnilnim materialom

kos 2

**12. Tekočinski termometer**

v medeninastem ohišju ohišju kompletno z zaščitno tulko DN 15, L=50mm navojnim priključkom R 1/2" ter merilnim območjem do 120 °C komplet z montažnim in tesnilnim materialom

kos 2

**13. JEKLENA KONSTRUKCIJA**

za pritrditev cevovodov .Konstrukcija je narejena na licu mesta prilagojena stanju na objektu, vključno ves pritrdilni in montažni material.

kg 75

**14. Dobava in montaža črne jeklene brezšivne cevi po DIN**

2448/2440 iz St-37.0 po DIN1629 za nazivni tlak NP10, vključno kolena ( $R=1.5*d$ ), reducirni kosi in ostalo, predhodno peskane in zaščitene s temeljno barvo, skupaj z materialom za varjenje in pritrditev

DN 40	m	2
DN 50	m	8
DN 65	m	8
DN 80	m	14
DN 100	m	18



**15. Izolacija cevi, armatur in aparatov**

z izolacijo izdelano iz sintetičnega kavčuka, z zaprto celično strukturo, nizko stopnjo razvoja dimnih plinov, ki ob požaru ne kaplja, ter je samougasljiva, :Armaflex AC zaščitena z AL pločevino Debelina: 50mm za cevi dimenzije

DN100	m	8
-------	---	---

**16. Izolacija cevi, armatur in aparatov**

z izolacijo izdelano iz sintetičnega kavčuka, z zaprto celično strukturo, nizko stopnjo razvoja dimnih plinov, ki ob požaru ne kaplja, ter je samougasljiva :Armaflex ACE Plus Debelina: 25mm za cevi dimenzije

DN 50	m	8
DN 65	m	8
DN 80	m	14
DN 100	m	10

**17. Izolacija cevi, armatur in aparatov**

z izolacijo izdelano iz sintetičnega kavčuka, z zaprto celično strukturo, nizko stopnjo razvoja dimnih plinov, ki ob požaru ne kaplja, ter je samougasljiva :Armaflex ACE Plus Debelina: 19mm za cevi dimenzije

DN 40	m	2
-------	---	---

**18. Cevna držala cevi**

za cevovode ogrevalne in hladilne vode podloga iz trde izolacije, ter koeficientom prevodnosti  $\lambda=0,039W/mK$ , debeline 19mm, skupaj z montažnim materialom za pritrditev, vijaki in vložki ter lepilnim in tesnilnim materialom npr. Armaflex  
 Za cevi:

DN 40	m	2
DN 50	m	4
DN 65	m	4
DN 80	m	8
DN 100	m	6

**19. Prirobnice za uvaritev na cev po EN 1092-1 PN 10/16 vključno z varilnim materialom, tesnilom in vijačnim materialom**

DN100	kos	2
-------	-----	---

**20. Avtomatski odzračevalnik za suh izpust izločenih plinov z navojnim priključkom NP 10 namenjen za toplo vodo do 110 °C, skupaj s tesnilnim materialom.**

- kroglična pipa DN 15

Izdelek kot npr.: IMI tip ZUT 15	kos	14
----------------------------------	-----	----





**21. Priklop cevi obstoječi razvod hladne in tople vode**

Vključno z varilnim, spojnim in tesnilnim materialom ter prehodnim kosom jeklo/baker

DN50	kpl	2
DN32	kpl	2
DN25	kpl	8
DN20	kpl	4

**22. Tesnjenje prebojev jeklenih cevi** izoliranih s toplotno protikondenčno izolirani cevaki skozi stene ali stropove, ki delijo požarne cone, s požarno zaščitnim premazom kot npr. PP-P in požarno zaščitnim kitom kot npr. PK Expan proizvajalca Tinde, odpornosti EI 90 z atestom cev DN 100 (odprtina  $\phi$ 170mm)

kos 16

**23. Izdelava prebojev z vrtanjem** skozi notranje betonske in opečne stene in stropove skupaj s tesnjenjem prebojev do dimenzije  $\phi$ 170mm

kpl 2

**24. Nosilne cevni podpore in konzole za cevi**, sestavljen iz pocinkanih profilov, pocinkanih tirnic z zaključnimi čepi, navojnih pocinkanih palic s pritrdilnim materialom, kondenzacijsko zaščitene - brez toplotnih mostov, dvotočkovnih pocinkanih držal z gumi objemkami iz standardnega podpornega materiala, izdelek npr. Sikla ali enakovredno, skupaj s pritrdilnim materialom.

kg 80

**25. Polnilno praznilna pipa**

za nazivni tlak PN10, z ročico za zapiranje, vključno s spojnim in tesnilnim materialom, ter spojnimi kosi, dimenzij, kovina

DN15 kpl 2

**25. Pretočno stikalo sstikalo**

za nazivni tlak PN10, z ročico za zapiranje, vključno s spojnim in tesnilnim materialom, ter spojnimi kosi, dimenzij, kovina

DN15 kpl 2

**26. Izpust hladilnega medija - vode/glikol iz sistema**

kpl 1

**27. Polnjenje sistema z mešanico glikol voda 30%**

za primarni del, upoštevati pri vgrajeni armaturi, tesnila

L 600



- 28. Barvanje cevovodov z barvo**, odporno proti temperaturi 150°C na predhodno minimiziranih cevovodov 2x.  
 2 x nanos barve m<sup>2</sup> 20
- 29. Tlačni preizkusi** tesnosti cevi in armatur s tlakom min. 1.5 krat obratovalni tlak, čas preizkusa 8 ur. Tlačni in tesnostni preizkus ter odzračevanje omrežja, skladno s standardom DIN 18380, skupaj z zapisnikom o izvedbi preizkusa, podpisanim s strani nadzornega organa OPOMBA:  
 Za tlačni preizkus se lahko uporabi samo inštrumente, kalibrirane s strani akreditiranega laboratorija! kpl 1
- 30. Izvedba meritev** pretokov, temperatur medijev in regulacija armatur. Predaja meritev investitorju kpl 1
- 31. Označevanje cevni napeljav** po DIN 2403 z jeklenim zateznim pasom za montažo na izolacijo cevi ali direktno na cev (direktna montaža na cev dovoljena pri temperatur do 100°C), barva tablice določena na podlagi vrste medija, dimenzije okvirja 105x55 mm kpl 16
- 32. Prilagoditev podesta** za namestitev hladilnega agregata ob objektu  
 Izdelava, dobava in montaža podpor na mestu obstoječega HA, prilagojeno dejansko dobavljenemu HA v obsegu :  
 - privaritev ploščic za nosilce prilagojene dobavljenemu hladilnemu agregatu, ter zahtevam kii jih narekuje dobavitelj,  
 - korozijska zaščita - minimiziranje 2x,  
 - barvanje podkonstrukcije - bela barva 2x  
 V ceni je zajeta tudi statična preverba dimenzioniranja glede na obtežbe in izdelava delavniških načrtov jeklene konstrukcije in izjava o lastnostih po EN 1090, izvedbeni razred EXC 2.  
 Dobava in montaža vključno s potrebno dokumentacijo (statika): kg 120
- 33. Sanacija ograje izdelane iz pocinkanih profilov in pocinkane mreže**  
 Obstoječo ograjo se pred demontažo hladilnega agregata demontira.  
 Ob ponovni montaži ograje se izvede možnost demontaže posameznih stranic ograje iz pocinkanih profilov.  
 - na strani krajših strani možna odprtina širine 1,2m  
 - na strani daljše stranice demontaža stranice 3m kpl 1  
 op. Ponudbo se izdelava po predhodnem ogledu objekta



- 
- 34. Poskusno obratovanje, sestavljeno iz naslednjih dejavnosti:**
- odzračevanje
  - pregled instalacije
  - ureguliranje armatur
  - nastavitev avtomatike
  - preureditev delovanja črpalk
  - izdelava zapisnikov o preizkusih
- poskusno obratovanje traja 72 ur kpl 1
- 35. Drobni inštalacijski material za izvedbo sistema hladilne vode** (fitingi, prehodni kosi, pritrdilni material, dodatna odzračevanja, praznilne pipice...) kpl 1
- 36. Demontaža hladilnega agregata** vključno s cevno povezavo ter armaturo z odvozom na stalno deponijo  
Odvoz na stalno deponijo, predložitev dokumentacije o razgradnji kpl 1
- 37. Demontaža obstoječih cevovodov** vključno z izolacijo in obešalnim materialom z odvozom na stalno deponijo  
Odvoz na stalno deponijo, predložitev dokumentacije o razgradnji kpl 1
- 38. Pripravo dokumentacije dokazilo o zanesljivosti objekta**, ki jo izvajalec preda investitorju (atesti, izjave o skladnosti, CE certifikati, tehnična soglasja... kpl 1
- 39. Priprava podrobnih navodil za obratovanje in vzdrževanje** elementov in sistemov v objektu. Uvajanje upravljalca sistemov investitorja, poučevanja, šolanja ter pomoč v prvem letu obratovanja. Priprava poslovnika za vzdrževanje strojnih inštalacij kpl 1
- 40. Izdelava sheme strojnih instalacij** z navodili za obratovanje vloženi v okvir in zaščiteni s steklom. kpl 1
- 41. Izdelava skic in izvedenih detajlov izvajalca del**, v sklopu priprave dela za izvedbo (podpiranje, obešanje, priključevanja, križanja in podobno) ter potrjevanje le-teh pri nadzoru in projektantu kpl 1



**42. Izdelava posnetkov za projekt izvedenih del**

z vrisom sprememb nastalih med gradnjo v projektno dokumentacijo (PZI načrt) v papirni obliki, ki jih potrdi nadzor po ZGO in predaja izdelovalcu PID načrta,

kpl 1

**43. Izdelava PID projektne dokumentacije**

% 2

**44. Nepredvidena dela**

Nepredvidena dela, ki se obračunajo zgolj ob predhodni potrditvi investitorja in nadzora

% 5

---

**Skupaj A1 vgradnja novega hladilnega agregata**

---

**A2. Sanacija toplotne podpostaje**

	Opis	E/M	količ
<b>1.</b>	<b>Povezava na obstoječi dvocevni razvod ogrevanja,</b>		
	vključno s spojnim in tesnilnim materialom , PN10		
	DN25	kpl	4
	DN32	kpl	2
	DN50	kpl	4
	DN80	kpl	2
<b>2.</b>	<b>Dobava in montaža razdelilnika in zbiralnika</b> za TOPLO VODO . Izdelanega iz črne jeklene brezšivne cevi DN150, L=2400mm po DIN 2448/2440 iz St-37.0 za nazivni tlak PN16, dvakrat zaščitene z barvo in prepleskanega z barvo obstojno na temperaturo do 120 °C, dobaviti skupaj s protiprirobnicami, tesnili, vijaki, maticami ter montažnim in pritrdilnim materialom za talno izvedbo z nogicami, opremljen z polnilno praznilno pipo DN20 ter sledečimi odcepi:		
	1x DN80		
	2x DN50		
	1x DN32		
	3x DN25		
	priključek za termometer DN15		
	priključek za manometer DN15	kpl	2



- 3. Dobava in montaža manometra** v okroglem ohišju f80 mm z merilnim območjem do 16 bar z varilnim kolčakom, navojnim priključkom, manometrsko navojno pipico komplet z montažnim in tesnilnim materialom.

kot npr. proizvod: CALEFFI ali enakovredno tip: 63/0-10 bar 1/4" kpl 2
  
- 4. Dobava in montaža tekočinskega termometra** v kotni v medeninastem ohišju , steklo  $\phi$  6mm, DN15, l=50mm ohišju f80, z varilnim kolčakom, navojnim priključkom ter merilnim območjem 0 do 150 °C komplet z montažnim in tesnilnim materialom.

kot npr. proizvod: INOL ali enakovredno tip: MT 0-100°C 1/2" kpl 12
  
- 5. Dobava in montaža prirobničnega lovilnika nesnage** nazivnega tlaka PN16, ohišje in pokrov iz sive litine, mrežica iz nerjavnega jekla A304, ter izpustom. Za temperaturno območje od 0...+120°C. dimenzij

Proizvod: POLIX - lovilec nesnage upoštevati navojno izvedbo

DN 32	kos	1
DN 25	kos	2
  
- 6. Dobava in montaža prirobničnega lovilnika nesnage** nazivnega tlaka PN16, ohišje in pokrov iz sive litine, mrežica iz nerjavnega jekla A304, ter izpustom. Za temperaturno območje od 0...+120°C. dimenzij

Proizvod: POLIX - lovilec nesnage upoštevati navojno izvedbo

DN 50	kos	2
-------	-----	---
  
- 7. Dobava in montaža prirobničnega oz navojnega (do DN50) regulacijskega ventila** za reguliranje cevne mreže, kot tip STAD-navojni oz. STAF-prirobnični, dobavitelj IMI, vključno s spojnim in tesnilnim materialom, dimenzij

kot na primer IMI

DN 25, z merilnimi nastavki,	kos	2
DN 32, z merilnimi nastavki,	kos	1
DN 50, z merilnimi nastavki,	kos	2
  
- 8. Dobava in montaža krogelne zaporne pipe** z varilnima priključkoma, za uporabo v ogrevanju skupaj z tesnili iz ojačenega PTFE ter ročko za posluževanje in vsem ostalim tesnilnim in pritrdilnim materialom upoštevati navojno izvedbo, PN16

kot npr. proizvod: Hertz- Kovina ali enakovredno, tip:



DN25, PN6, WW	kpl	6
DN32, PN6, WW	kpl	2
DN50, PN6, WW	kpl	4
Tlačna stopnja PN6 bar		
Tmax.= 180°C		

- 9. Dobava in montaža črne jeklene brezšivne cevi** po DIN 2448/2440 iz St-37.0 po DIN1629 za nazivni tlak NP10, vključno kolena ( $R=1.5*d$ ), reducirni kosi in ostalo, predhodno peskane in zaščitene s temeljno barvo, skupaj z materialom za varjenje in pritrditev

DN 25	m	8
DN 32	m	3
DN 50	m	8
DN 80	m	8

- 10. Dobava in montaža toplotne izolacije** za kontrolo kondenzacije s cevno izolacijo iz vulkanizirane sintetične gume z zaprto celično strukturo, parazaporni koeficient  $\mu$ : 7000, toplotna prevodnost  $\lambda$ : 0,035 W/(mK) cevovodov ogrevanja in hlajenja, skupaj z vsem potrebnim tesnilnim in pritrdilnim, materialom proizvajalca ARMACELL, tip: Armaflex XG

ogrevanje		
DN 25 (s=25mm)	m	8
DN 32 (s=25mm)	m	3
DN 50 (s=35mm)	m	8
DN 80 (s=50mm)	m	8

- 11. Prirobnice za uvaritev na cev** po EN 1092-1 PN 10/16 vključno z varilnim materialom, tesnilom in vijačnim materialom

DN80	kos	2
------	-----	---

- 12. Priklop cevi obstoječi razvod hladne in tople vode**  
 Vključno z varilnim, spojnim in tesnilnim materialom ter prehodnim kosom jeklo/baker

DN50	kpl	2
DN32	kpl	2
DN25	kpl	8
DN20	kpl	4

- 13. Tesnjenje prebojev jeklenih cevi** izoliranih s toplotno protikondenčno izolirani cevaki skozi stene ali stropove, ki delijo požarne cone, s požarno zaščitnim premazom kot npr. PP-P in požarno zaščitnim kitom kot npr. PK Expan proizvajalca Tinde, odpornosti EI 90 z atestom



- |                                     |     |    |
|-------------------------------------|-----|----|
| cev DN 100 ( odprtina $\phi$ 170mm) | kos | 16 |
|-------------------------------------|-----|----|
- 
- 14. Nosilne cevni podpore in konzole za cevi**, sestavljen iz pocinkanih profilov, pocinkanih tirnic z zaključnimi čepi, navojnih pocinkanih palic s pritrdilnim materialom, kondenzacijsko zaščitene - brez toplotnih mostov, dvotočkovnih pocinkanih držal z gumi objemkami iz standardnega podpornega materiala, izdelek npr. Sikla ali enakovredno, skupaj s pritrdilnim materialom.

	kg	80
--	----	----
  
  - 15. Dobava in montaža polnilne - praznilne krogelne navojne** pipe z navojnima priključkoma z tesnilnim prilegom po DIN2999, ohišje iz medenine MS58 niklano, krogla kovana iz medenine MS58 kromana, jekleno ročico in priključki za gibko cev ter z vsem tesnilnim in pritrdilnim materialom, tlačne stopnje PN10 in montirana na najnižje mesto.  
 npr. kot KOVINA ali enakovredno, dimenzije: DN20

	kpl	2
--	-----	---
  
  - 16. Izpraznitev sistema in ponovno polnjenje sistema z** mehčano vodo

	kpl	1
--	-----	---
  
  - 17. Tlačni in tesnostni preizkusi napeljav**, izvedeni po navodilih iz načrta, izdaja poročila

	kpl.	1
--	------	---
  
  - 18. Pripravo dokumentacije dokazilo o zanesljivosti objekta**, ki jo izvajalec preda investitorju (atesti, izjave o skladnosti, CE certifikati, tehnična soglasja...

	kpl	1
--	-----	---
  
  - 19. Demontaža obstoječega razdelilnika/zbiralnika** v toplotni postaji z odvozom na lokacijo - deponijo, vključno z armaturo priključno cevjo.

	kpl	2
--	-----	---
  
  - 20. Demontaža obstoječih cevovodov in obešalnega materiala** z odvozom na stalno deponijo

	kg	150
--	----	-----
  
  - 21. Izvedba hidravličnega uravnoteženja sistema**, meritev pretokov z merilnim inštrumentov, skupaj s poročilom o opravljenih meritvah

	kpl.	1
--	------	---
  
  - 22. Izdelava sheme strojnih instalacij** z navodili za obratovanje vloženi v okvir in zaščiteni s steklom.




---

	kpl	1
<b>23. Izdelava skic in izvedenih detajlov izvajalca del,</b> v sklopu priprave dela za izvedbo (podpiranje, obešanje, priklučevanja, križanja in podobno) ter potrjevanje le-teh pri nadzoru in projektantu	kpl	1
<b>24. Izdelava posnetkov za projekt izvedenih del</b> z vrisom sprememb nastalih med gradnjo v projektno dokumentacijo (PZI načrt) v papirni obliki, ki jih potrdi nadzor po ZGO in predaja izdelovalcu PID načrta,	kpl	1
<b>25. Izdelava PID projektne dokumentacije</b>	%	2
<b>26. Nepredvidena dela</b> Nepredvidena dela, ki se obračunajo zgolj ob predhodni potrditvi investitorja in nadzora	%	5

---

**Skupaj A2. Sanacija toplotne podpostaje**

---



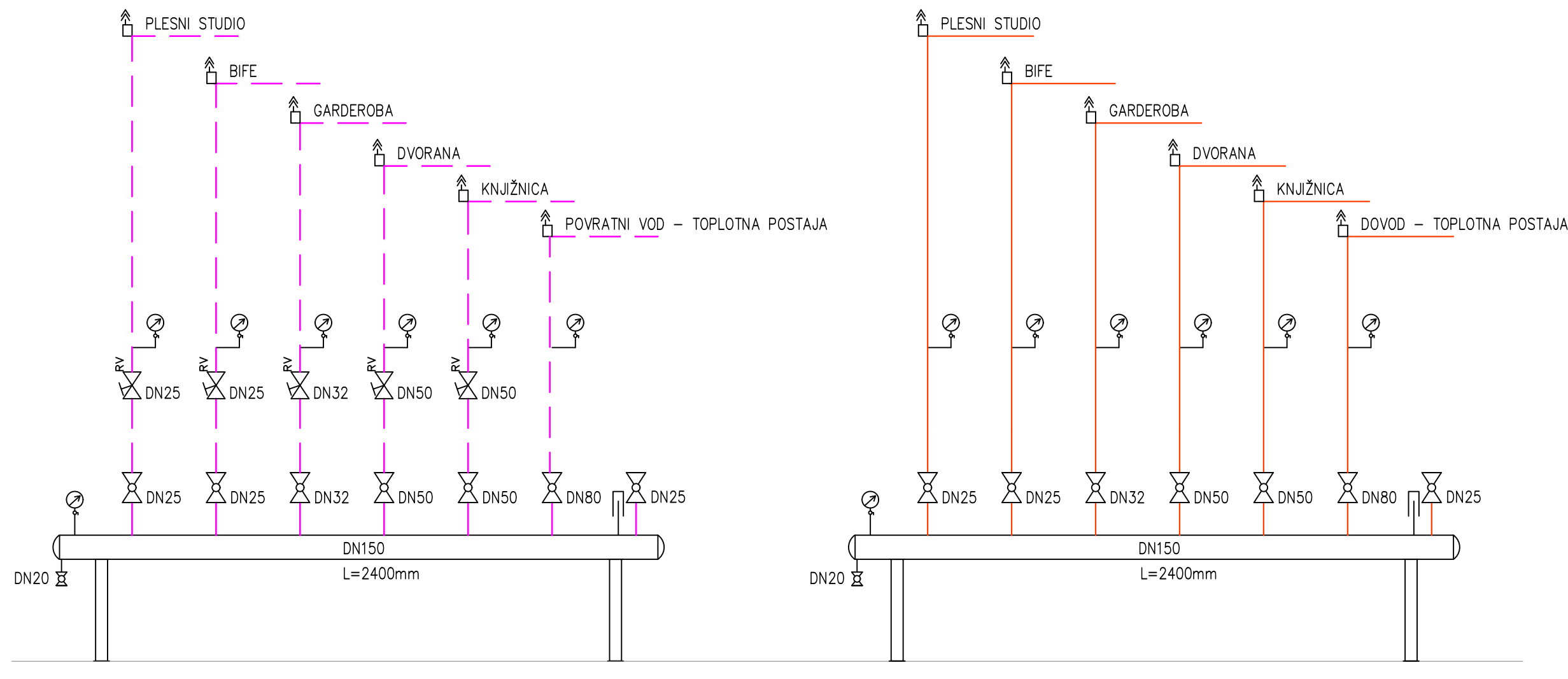


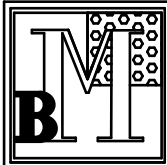
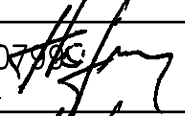
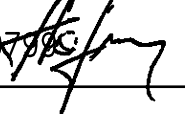






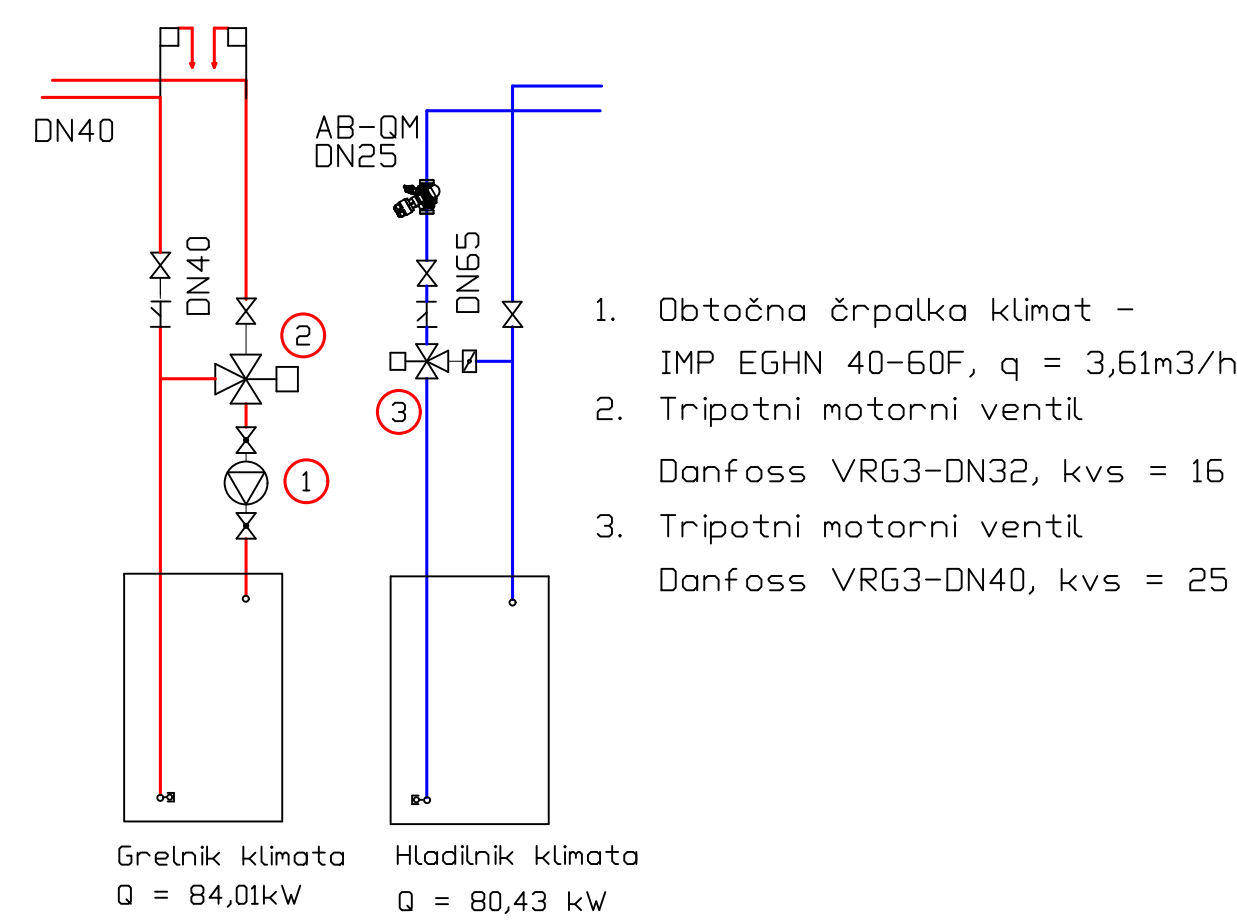




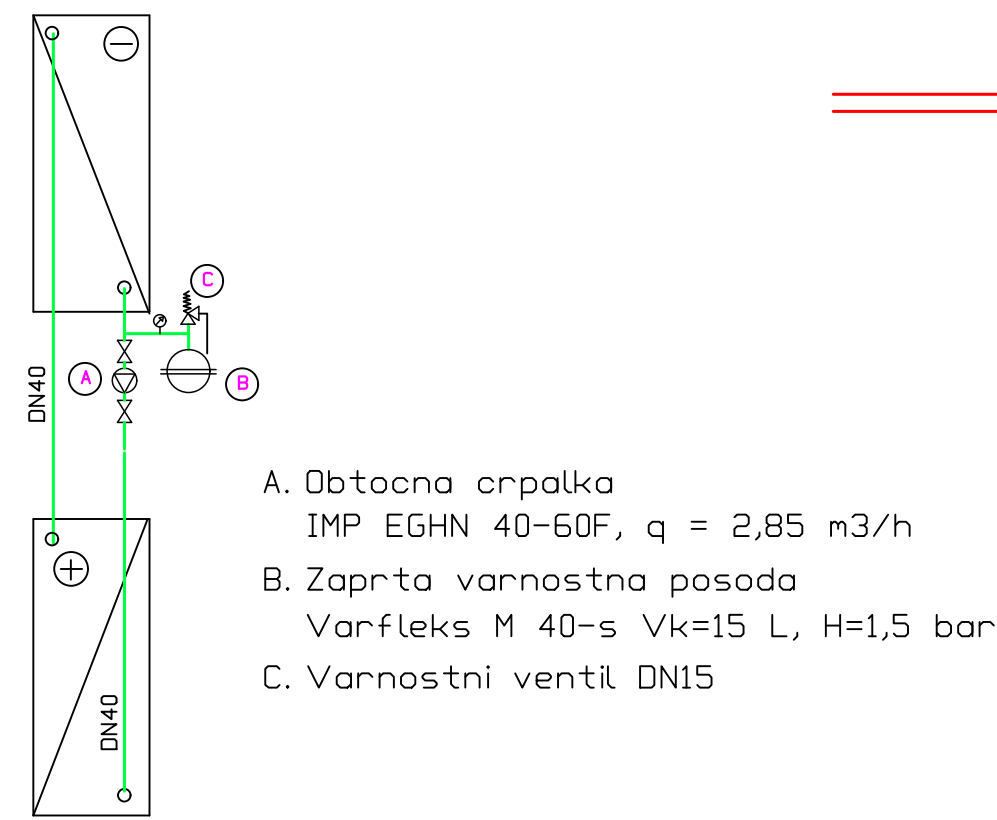
		BIRO MIKROKLIMA Medard Hafner s.p. Stara Loka 85, Škofja Loka GSM: 041 776 726 e-mail: bm-hafner@siol.net			projektiranje in nadzor strojnih inštalacij
OBJEKT		ZAMENJAVA HLADILNEGA AGREGATA V OBJEKTU KULTURNI DOM ŠPANSKI BORCI V LJUBLJANI			
INVESTITOR		MESTNA OBČINA LJUBLJANA Mestni trg 1, 1000 LJUBLJANA			
NAČRT		STROJNE NAPRAVE NAPELJAVE IN OPREMA POHLAJEVANJE			
VSEBINA LISTA		SHEMA OGREVANJA			
ODGOVORNI VODJA PROJEKTA		Medard Hafner, univ.dipl.inž.str. S-0798C 			
ODGOVORNI PROJEKTANT		Medard Hafner, univ.dipl.inž.str. S-0798C 			
št.projekta	datum	faza	merilo	št.lista	
15/2023	marec 2023	PZI	1: X	4/H	



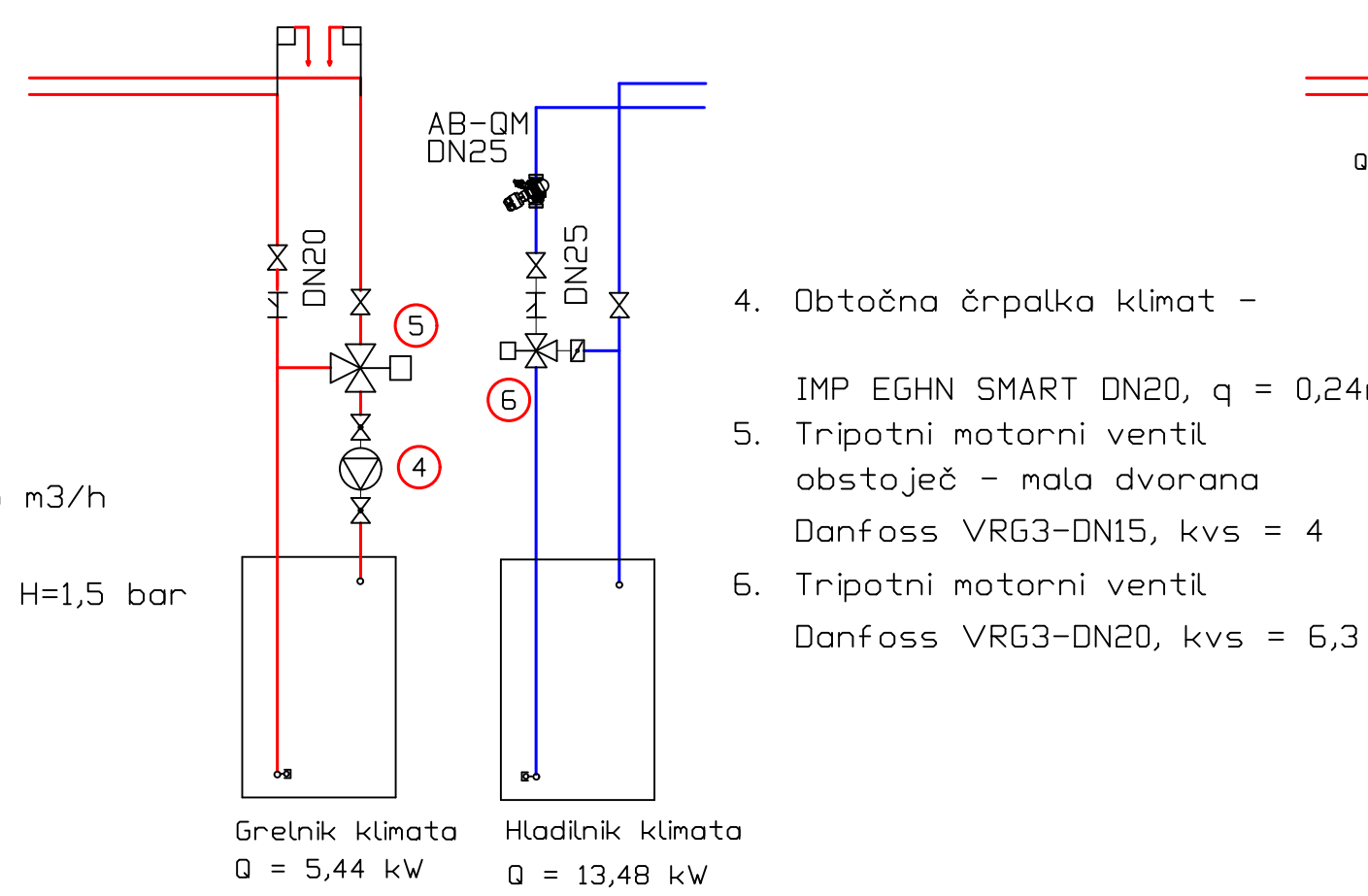
KLIMAT KN-1 - VELIKA DVORANA  
GRELNA in HLADILNA ENOTA



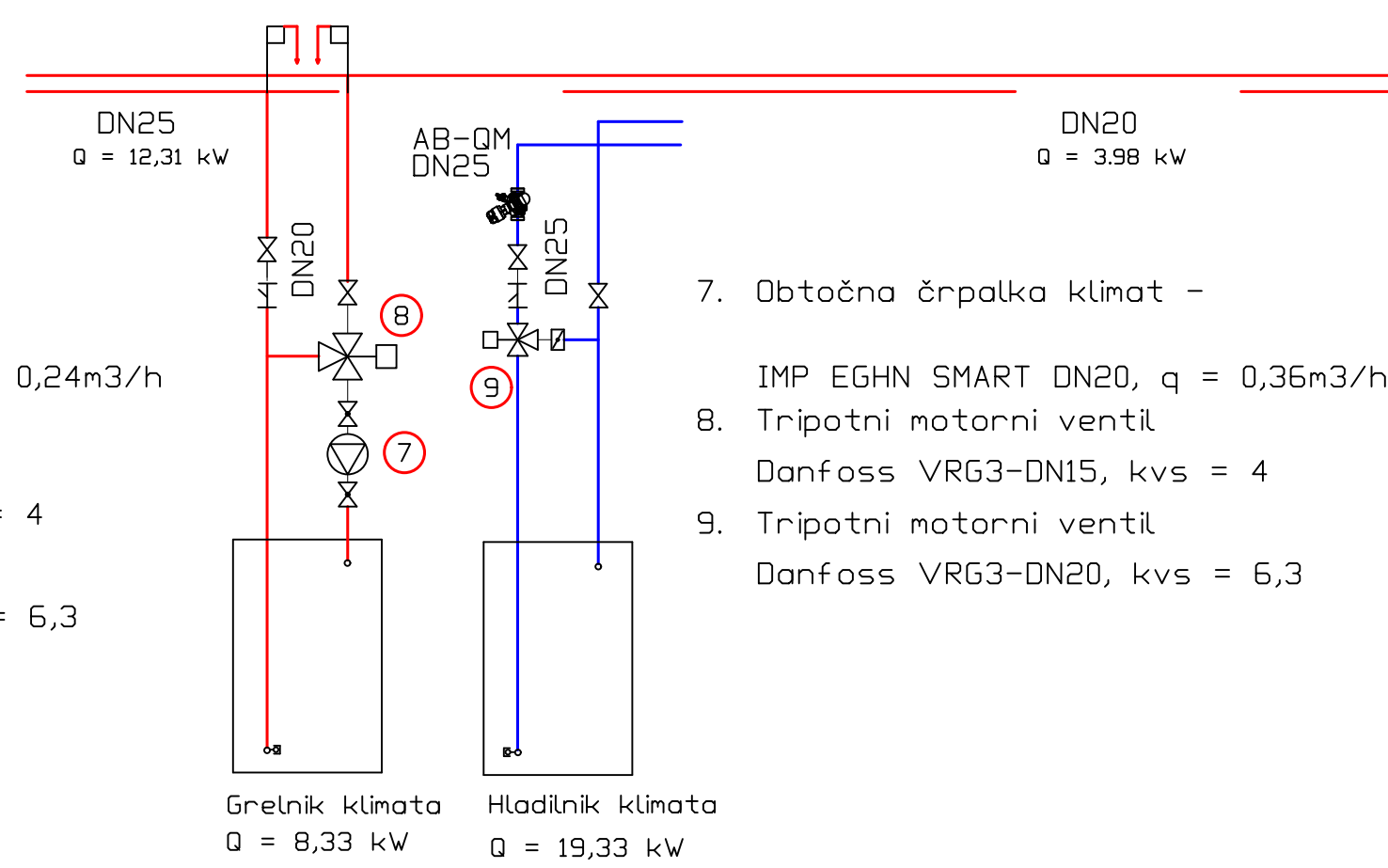
KLIMAT KN-1 - velika dvorana,  
LAMELNA REKUPERATIVNA ENOTA



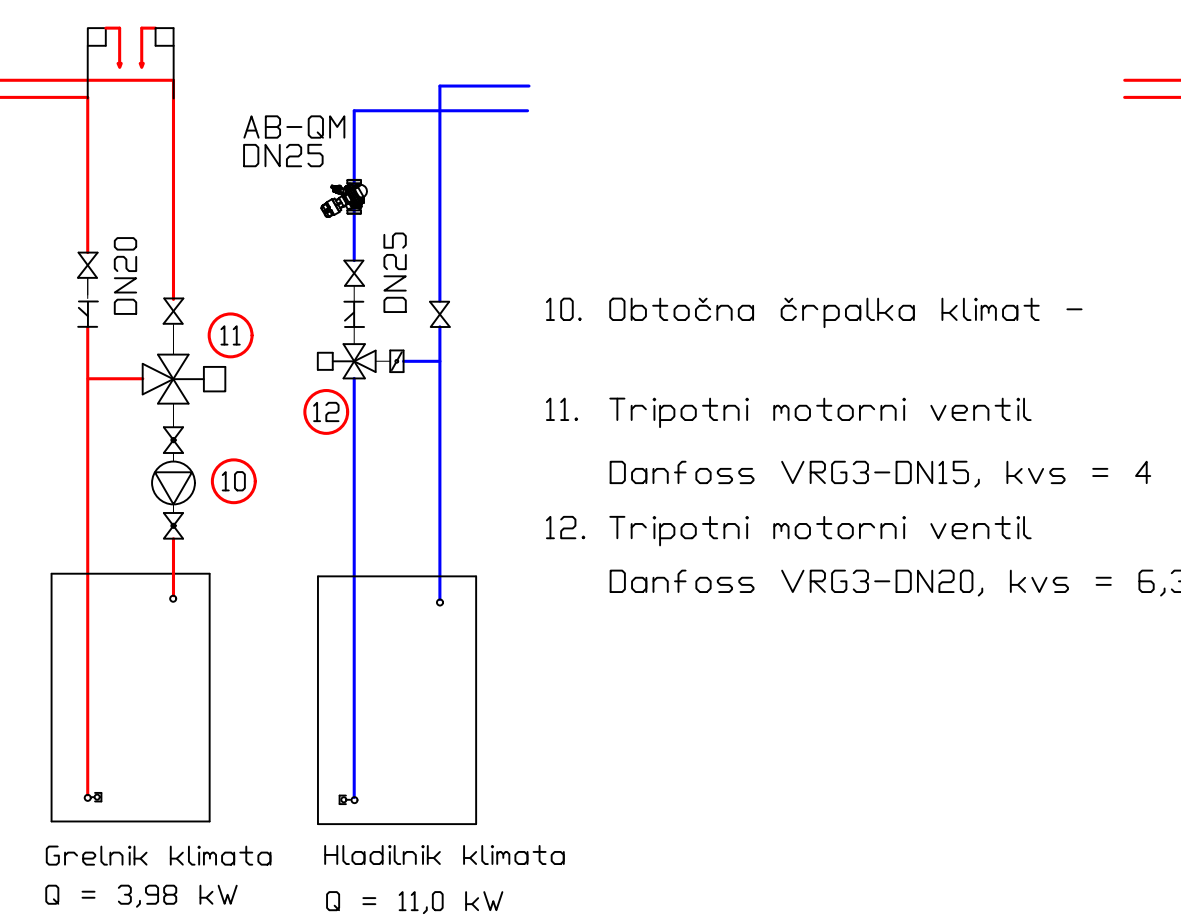
KLIMAT KN-4 - MALA DVORANA  
GRELNA in HLADILNA ENOTA  
HIDRIA COMPAIR2-2000



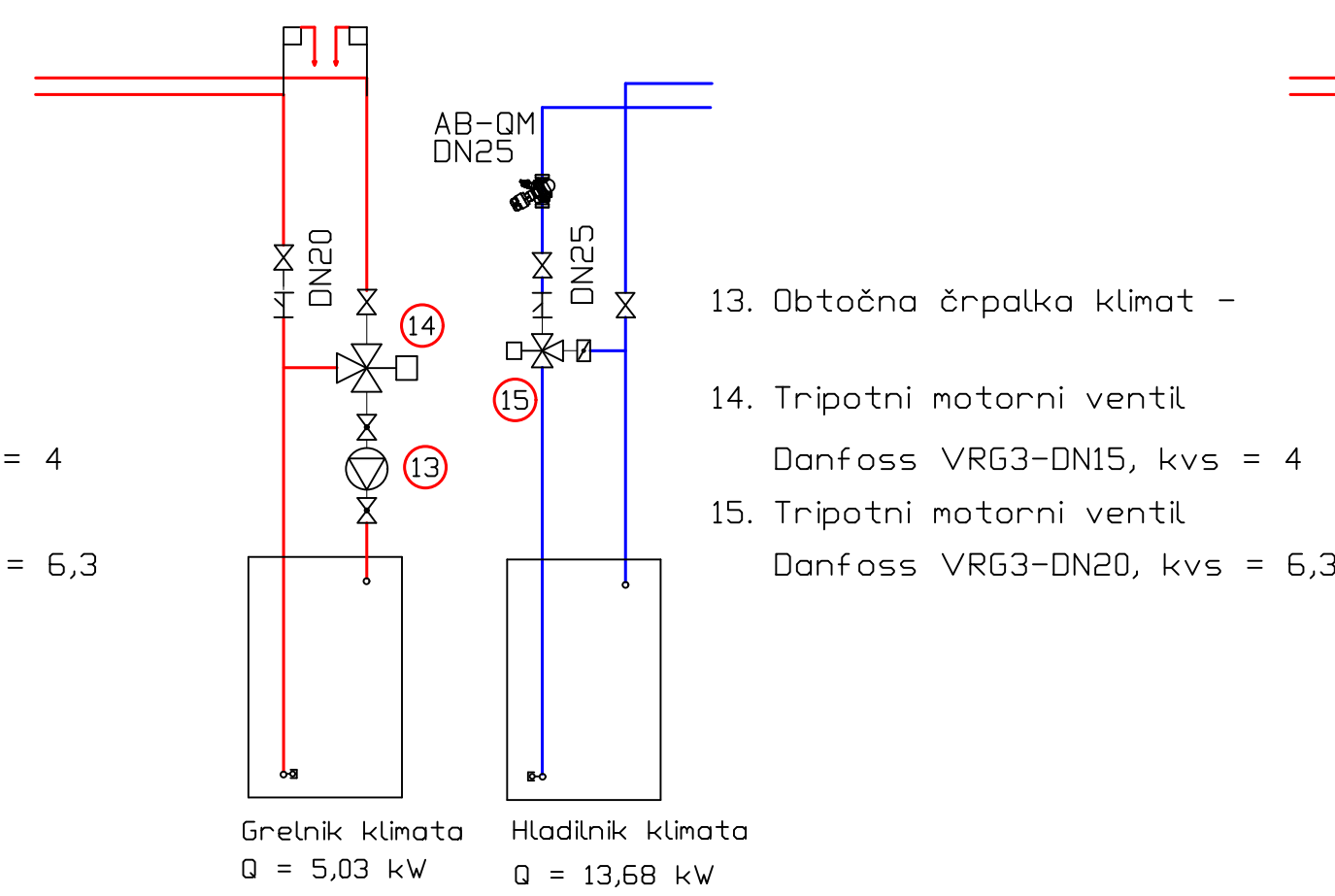
KLIMAT KN-2 - PLESNI STUDIO, ZAKLONIŠČE  
GRELNA in HLADILNA ENOTA



KLIMAT KN-3 - GARDEROBA  
GRELNA in HLADILNA ENOTA

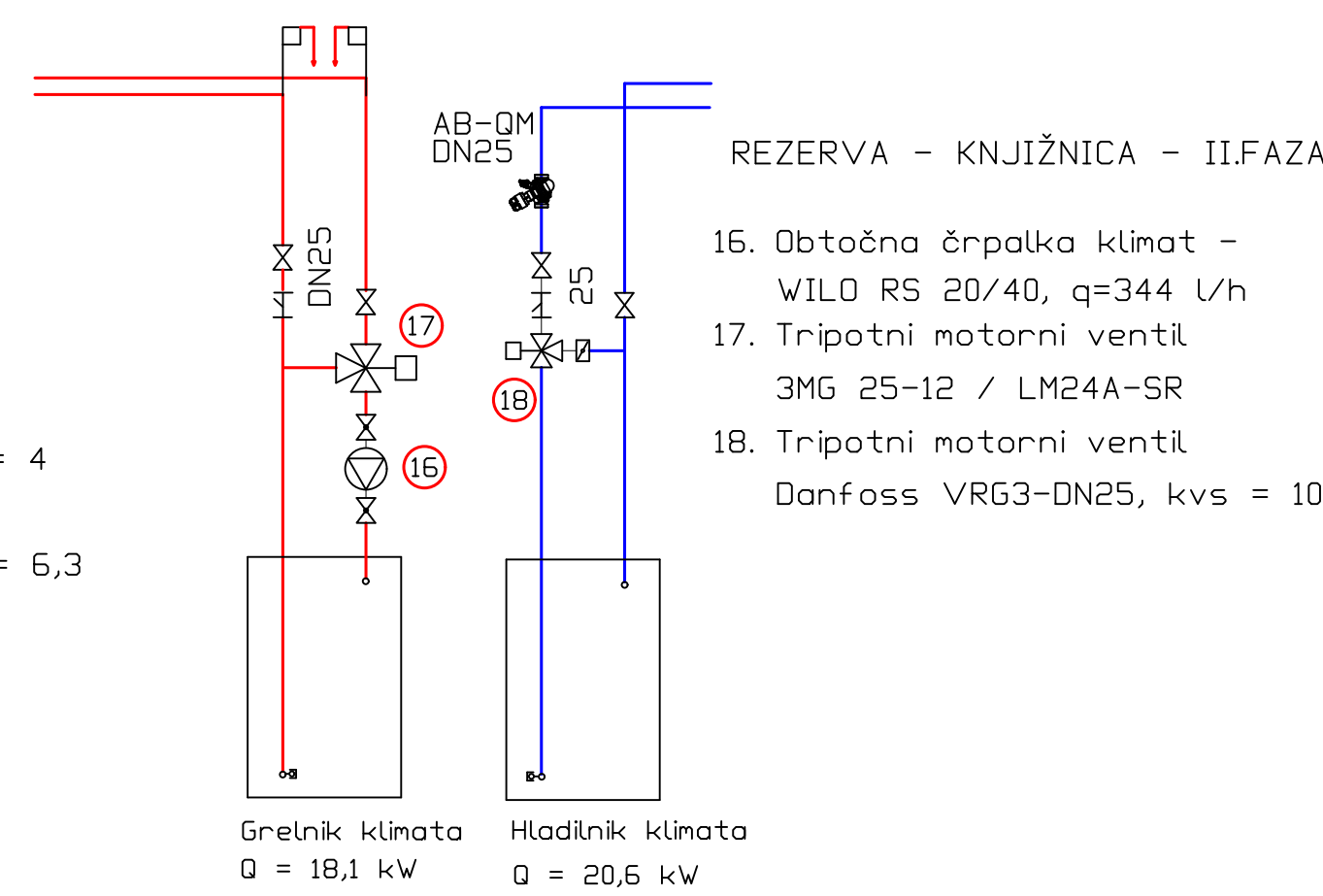


KLIMAT KN-5 - BIFE, GALERIJA  
GRELNA in HLADILNA ENOTA



## II.FAZA

KLIMAT KN-6 - KNJIŽNICA - II.FAZA  
GRELNA in HLADILNA ENOTA



KOMPAKTNE KLIMATSKE NAPRAVE SO DOBAVLJENE KOMPLETNO Z REGULACIJSKIMI VENTILI IN POGONI TER VSO REGULACIJSKO OPREMO

<b>BIRO MIKROKLIMA</b> projektiranje in nadzor strojne inštalacije Medard Hafner s.p. Staro Loko 86, 1000 Ljubljana Slovenija t: 01 778 726 e: info@biro-mikroklima.si	
OBJEKT	ZAMENJAVA HLADILNEGA AGREGATA V OBJEKTU KULTURNI DOM ŠPANSKI BORCI V LJUBLJANI
INVESTITOR	MESTNA OBČINA LJUBLJANA Mestni trg 1, 1000 LJUBLJANA
NAČRT	STROJNE NAPRAVE NAPELJAVE IN OPREMA POHLAJEVANJE
VERBNA LISTA	SHEMA PRIKLJUČKOV KLIMATOV
ODGOVORNI INŽENIR PROJEKTA	Medard Hafner, univ.dipl.inž.str. S-07
ODGOVORNI PROJEKTANT	Medard Hafner, univ.dipl.inž.str. S-07
Skupaj	15/2023
datum	marec 2023
razpisa	PZI
metra	1:X
sklepe	5/H