

PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA

4 Načrt s področja strojništva

4.2 Toplotna postaja

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje DOM STAREJŠIH OBČANOV Ljubljana Vič - Rudnik, Enota Kolezija

kratak opis gradnje

Prenova Doma starejših občanov Ljubljana Vič-Rudnik - enota Kolezija. Dela se izvajajo v treh sklopih:

Načrti Sklopa I (PZI I) in Načrti Sklopa II (PZI II) so bili že obdelani.

Načrti Sklopa III (PZI III) - VZDRŽEVALNA DELA - obsegajo izvedbo nove kotlovnice na toplovod v pritličju trakta C. Ob trasi toplovoda se izvede tudi nov plinovod. Obstoječa kotlovnica na traktu C se odstrani, prostor se preuredi v večnamenski prostor. Frčada se v celoti energetske sanira.

VRSTE GRADNJE

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)

☐ sprememba dokumentacije

številka projekta 2019-08-1

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta 4 Načrt s področja strojništva

številka in naziv načrta 4.2 Toplotna postaja

številka načrta 33/C-4882

datum izdelave marec 2022

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta,
pooblaščenega inženirja ali druge osebePrimož Jakoš, univ. dipl.inž. strojn.
ENERGETIKA Ljubljana, d.o.o., Verovškova 62
Odgovorna oseba: Srečko Trunkelj, d.i.s., namestnik direktorja

energetika ljubljana

Energetika Ljubljana, d.o.o.
Verovškova 62, 1001 Ljubljana 5/3

identifikacijska številka IZS S-0158

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe

PRIMOŽ JAKOŠ
univ. dipl. inž. str.
IZS S-0158

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe) INGENIUM d.o.o.

sedež družbe Cesta 13. julija 87, 1261 Ljubljana - Dobrunje

vodja projekta Luka Potokar, mag.inž.arh.

identifikacijska številka ZAPS 1987 PA

podpis vodje projekta

LUKA POTOKAR

MAG.INŽ.ARH.
POOBLAŠČEN ARHITEKT
PA ZAPS 1987

odgovorna oseba projektanta Luka Potokar

podpis odgovorne osebe projektanta

INGENIUM d.o.o.
arhitekturno projektiranjeCesta 13. julija 87, 1261 Ljubljana-Dobrunje
+386 (0)41 327 877 www.ingeniumidea.si

KAZALO VSEBINE NAČRTA

NASLOVNA STRAN
KAZALO VSEBINE NAČRTA
TEHNIČNO POROČILO
TEHNIČNI IZRAČUNI
POPIS MATERIALA IN DEL

RISBE

1.	TLORIS TOPLOTNE POSTAJE	1:50
2.	SHEMA TOPLOTNE POSTAJE	1:X
840	OBEŠALO DN32	1:X

PROJEKTNNA NALOGA**TOPLOTNA POSTAJA ZA OBJEKT DSO KOLEZIJA, KOPALIŠKA 10****1. Obstoječe stanje**

Objekt DSO Kolezija se trenutno ogreva s plinsko kotlovnico nazivne moči 1200 kW, nameščeno v mansardi objekta. V strojnici v pritličju je nameščen razdelilnik ogrevanja in agregat za soproizvodnjo elektrike in toplote ter dva akumulacijska grelnika sanitarne tople vode ločeno za sobni del (76,5 kW, 2500 l akumulacije) in gospodarski del (61 kW, 2000 l).

Hkrati z energetske sanacije in prenove objekta je predvidena demontaža plinske kotlovnice, agregata SPTE in grelnikov sanitarne tople vode ter prehod na oskrbo preko sistema daljinskega ogrevanja.

Vse potrebne demontaže izvede investitor in niso predmet obdelave tega projekta. Prav tako ni predmet projekta priključni vročevod, ki ga bo projektno obdelala in zgradila Energetika Ljubljana, d.o.o.

2. Predmet obdelave projekta

Predmet obdelave je nova kompaktna toplotna postaja za ogrevanje in prezračevanje objekta ter toplotna postaja za pripravo sanitarne tople vode (strojne in elektro instalacije). Razdelilnik toplote bo obdelan v projektu internih instalacij.

Toplotna postaja bo nameščena v prostoru sedanje strojnice

2.1 Toplotna postaja za ogrevanje

Predvidi naj se kompaktna toplotna postaja z naslednjimi podatki, povzetimi iz projekta internih instalacij:

Radiatorsko ogrevanje	sistem 60/50 °C	Q = 365.000 W
Prezračevanje	sistem 70/50 °C	Q = 142.400 W

Skupaj	Q = 507.400 W
---------------	----------------------

Sekundar toplotne postaje naj se naveže na razdelilnik, obdelan v načrtu internih instalacij.

Varovanje sistema naj bo rešeno s napravo za vzdrževanje tlaka ter avtomatsko odplinjevanje in dopolnjevanje sistema.

Meja obdelave: primar:	navezava na glavna zaporna ventila priključnega vročevoda
sekundar:	navezava na razdelilnik ogrevne vode.

2.2 Toplotna postaja za pripravo sanitarne tople vode

Predvidi naj se kompaktna toplotna postaja, ki omogoča sprotno in stalno termično dezinfekcijo sanitarne tople vode, skupna za sobni in gospodarski del objekta. Glede na meritve porabe in izračune iz projekta internih instalacij naj se za projektiranje upošteva naslednje parametre:

Toplotna moč:	55 kW
Volumen akumulacije:	4000 l
Temperatura na izstopu:	60°C (normalno obratovanje) 70°C (ob termičnem šoku celotne instalacije) – izven ogrevalne sezone se temperaturo doseže z dogrevanjem z električnimi grelniki.

V akumulator naj bodo za rezervno ogrevanje sanitarne tople vode vgrajeni električni grelniki moči min. 55 kW, za obratovanje katerih bo investitor zagotovil ustrezno električno moč.

Meja obdelave: primar: navezava na primar toplotne postaje za ogrevanje
sekundar: navezava na cevovode hladne in tople sanitarne tople vode ter cirkulacije.

Pri projektiranju upoštevati veljavne tehnične predpise in Tehnične zahteve Energetike Ljubljana, izdaja junij 2021.

Investitor se strinja s projektno nalogo.

Predstavnica investitorja:

ga. Melita Zorec

Ljubljana, 4.2.2022



REKAPITULACIJA STROŠKOV	
TOPLOTNA POSTAJA DSO KOLEZIJA	
KOMPAKTNA TOPLOTNA POSTAJA ZA OGREVANJE	15.000,00
VAROVANJE SEKUNDARNEGA SISTEMA	13.707,76
VGRADNJA TOPLOTNEGA ŠTEVCA	1.550,00
PRIPRAVA SANITARNE TOPLE VODE	50.620,24
SKUPAJ STROJNA DELA	80.878,00
ELEKTRO DELA	14.924,00
SKUPAJ TOPLOTNA POSTAJA	95.802,00

[illegible]

4.2.3 TEHNIČNO POROČILO

4.2.3.1 SPLOŠNO

Glede na projektno nalogo smo izdelali projektno dokumentacijo za izvedbo (PZI) toplotne postaje za objekt DSO Kolezija, Kopališka 10, Ljubljana.

4.2.3.2 OBSTOJEČE STANJE

Trenutno se objekt s toploto za ogrevanje, prezračevanje in pripravo sanitarne tople vode oskrbuje preko plinske kotlovnice moči 1.300 kW, nameščene na podstrešju. V strojnici v pritličju so nameščeni razdelilnik ogrevanja in sistema za pripravo sanitarne tople vode (sobni del, gospodarski del).

S celovito prenovo doma se spreminja energent. Namesto plinske kotlovnice bo vir toplote toplotna postaja, vezana na sistem daljinskega ogrevanja mesta Ljubljane.

Priključni vročevod bo obdelan v ločenem načrtu.

Investitor bo iz strojnice pred izvedbo toplotne postaje demontiral vso odvečno opremo.

4.2.3.3 PROJEKTIRANO STANJE

Toplotni postaji za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode (skupna za sobni in gospodarski del) bosta nameščeni v strojnici v pritličju. Razdelilnik ostane obstoječ oz. se dopolni z novimi vejami, kar pa je obdelano v projektu internih instalacij. V tem načrtu obdelujemo kompaktno toplotno postajo za ogrevanje z navezavo na razdelilnik in sistemom za varovanje ter toplotno postajo za pripravo sanitarne tople vode.

4.2.3.4 OPIS TOPLOTNIH POSTAJ

4.2.3.4.1 Toplotna postaja za ogrevanje

Kompaktna toplotna postaja za ogrevanje je izdelana po določilih DIN 4747. Sestavljajo jo naslednji elementi:

a) primarna stran (PN 16)

- ploščni prenosnik toplote
- prehodni regulacijski ventil s pogonom z varnostno funkcijo
- ultrazvočni toplotni števec ALLMESS US Echo II s karticama za radijsko odčitavanje in M-bus povezavo z regulatorjem
- temperaturno tipalo za omejevanje temperature povratka
- termometri in manometri ustreznih merilnih območij
- lovilec nesnage z magnetnim vložkom
- zaporne armature
- odcep za pripravo STV.

b) sekundarna stran - ogrevanje (PN 6)

- obtočna črpalka (visoko učinkovita z zvezno regulacijo vrtilne hitrosti)
- varnostni termostat (temperaturno varovalo (TR/STW) po DIN 4751/2)
- temperaturno tipalo v dovodu
- zunanje temperaturno tipalo
- varnostni ventil
- armature
- lovilec nesnage z magnetnim vložkom
- ročni regulacijski ventil
- termometri in manometri ustreznih merilnih območij

- priključki za polnjenje, praznjenje in varnostni vod.

Sekundarni del postaje je priključen na razdelilnik, obdelan v načrtu internih strojnih instalacij.

Za regulacijo temperature dovoda v odvisnosti od zunanje temperature je predviden programabilni digitalni elektronski regulator, skupen za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode.

Minimalno zahtevane funkcije regulatorja za ogrevanje:

- vodenje temperature dovoda v odvisnosti od zunanje temperature (osnovna regulacija KTP)
- zvezno omejevanje temperature povratka primarja v odvisnosti od zunanje temperature
- tedenska programska ura
- omejevanje moči in pretoka na primarni strain preko sklopa toplotni števec – regulator – regulacijski ventil.

Zunanje temperaturno tipalo mora biti nameščeno na osojni strani fasade.

Celotna postaja je montirana na jeklenem ogrodju. Vsi električni elementi so povezani in pripravljeni za priključek na električno omrežje 230, 50 Hz.

V času zagona se glavni toplotni števec na primarju ne montira, vstavi se vmesni kos cevi.

4.2.3.4.2 Varovanje sekundarnega sistema

Varovanje sekundarnega sistema je izvedeno po določilih DIN 4751, 2. del (1993). Vgrajeni so naslednji varnostni elementi:

- varnostni ventil s tlakom odpiranja 3,5 bar (n)
- varnostni termostat kot temperaturno varovalo (TR-STW), ki prekine dovod ogrevne vode na primarju, če temperatura na sekundarju preseže 80°
- naprava za vzdrževanje tlaka, varovanje raztezkov ter avtomatsko dopolnjevanje in odzračevanje sistema z raztezno posodo volumna 400 l.

4.2.3.4.3 Toplotna postaja za pripravo sanitarne tople vode

Glede na določila projektne naloge je predvidena vgradnja skupne toplotne postaje za sobni in gospodarski del. Toplotna moč glede na meritve porabe in izračune v načrtu internih instalacij znaša 55 kW, ki jo zaradi izgub cirkulacije povečamo na 80 kW, akumulacija 4.000 l. Postaja omogoča sprotno termično dezinfekcijo sanitarne tople vode.

Kompaktna postaja:

primar:

- prehodni regulacijski ventil s pogonom z varnostno funkcijo
- toplotni števec
- armature
- termometri, manometri

sekundar:

- ploščni prenosnik toplote – predgrelnik hladne vode s pregreto sanitarno vodo
- ploščni prenosnik toplote – dogrelnik na 70 st. C z vročo vodo iz omrežja
- polnilna črpalka
- količinski regulator
- pretočni električni dogrelnik STV za primer, ko temperatura ogrevne vode na primarju ne dosega min. 75 st. C
- armature

- temperaturna tipala
- dvojni termostat – varnostni temperaturni omejilnik (TR-STB)
- varnostni ventil
- tropotni regulacijski ventil za regulacijo temperature STV na odvodu
- tropotni delilni ventil za zagotavljanje ustrezne temperature dezinfekcije za ogrevanje
- elektromotorne pipe za zagotavljanje dezinfekcije
- krmilna enota.

Izven kompaktne enote so elementi sistema naslednji:

- reakcijski rezervoar volumna 500 l
- akumulator volumna 4000 l z vgrajenim električnimi grelniki moči 55 kW z delovnim in varnostnim termostatom. Električni grelnik je namenjen zasilni oskrbi v času izpadov vročevodnega omrežja in za podporo ob izvajanju dezinfekcije cevne mreže.
- cirkulacijska črpalka
- pretočna raztezna posoda
- naprava za doziranje tekočega vodofosa.

Sistem vodi skupni digitalni programabilni elektronski regulator.

4.2.3.4.4 Opis delovanja sistema za termično dezinfekcijo

Hladna voda vstopi v predgrelnik (poz. 9), v katerem odvzame odvečno toploto na 70 st. C pregrete sanitarne tople vode. Nato vstopi v dogrelnik (poz. 8), kjer jo ogrevna voda iz sistema daljinskega ogrevanja ogreje na 70 st. C, kar je primerna temperatura za uničenje legionele.

Naslednji element je reakcijski rezervoar (poz. 14), ki je skonstruiran tako, da se na 70 st. ogreta voda v njem zadržuje 6 min, kar zadošča za popolno termično dezinfekcijo. Iz njega voda potuje v akumulator (poz. 16).

Ob odjemu gre del sanitarne tople vode s temperaturo 70 st. C v predgrelnik, kjer odda toploto vstopajoči hladni vodi. Regulacijo vodi tripotni ventil, ki za sabo vzdržuje želeno temperaturo 60 st. C. Na ta način se koristno porabi za pregrevanje porabljena toplota.

V času, ko ni odjema tople vode, ta kroži med akumulatorjem (spodaj), dogrelnikom, reakcijskim rezervoarjem in zgornjim delom akumulatorja. Tako je zagotovljena stalna pregretoost vode, hkrati pa se zagotovi dezinfekcija hladne vode, ki je izpodrivala pripravljeno vodo iz akumulatorja.

V sistemu so predvideni varovalni mehanizmi, ki zagotavljajo ustrezno temperaturo termične dezinfekcije v primeru preobremenitve:

- če za dogrelnikom ni dosežena temperatura 70°C, tripotni ventil poz. 12 vodo preusmeri nazaj skozi predgrelnik in dogrelnik, dokler temperatura ni dosežena;
- če temperaturno tipalo B7 zazna temperaturo, nižjo od 65°C, motorna pipa poz.19 prekine dovod hladne vode (izpodrivne) v akumulator. Sistem se oskrbuje samo direktno preko prenosnikov toplote. Običajno stanje se vzpostavi, ko B8 zazna temperaturo, višjo od 65°C;
- v primeru, da tipalo B6 zazna temperaturo pod 63°C (hoda preobremenitev sistema, nevarnost onesnaženja cevne mreže), motorna pipa poz.20 zapre celoten dovod hladne vode, dokler je sistem ustrezno ne pregreje. Do tega dogodka praviloma ne sme prihajati.

V času izven ogrevalne sezone je zagotovljena temperatura dovoda ogrevne vode iz javnega omrežja 70 st. C, kar ne zadošča za pregrevanje vode na 70 st. C. V ta namen je v predvidena vgradnja pretočnega električnega grelnika med dogrelnik in tripotni ventil postaje, ki zagotavlja ustrezno temperaturo pregrevanja. Električni grelnik bo deloval, ko bosta izpolnjena dva pogoja;

- da bo temperatura dovoda na primarju pod 75 st. C
- da bo temperatura za dogrelnikom manj kot 70 st. C.

Ko bosta pogoja izpolnjena, bo električni dogrelnik sanitarno toplo vodo dogreval do 70 st. C

Varovan je s termostatom in varnostnim ventilom, regulira ga programabilni regulator.

4.2.3.5 CEVI, ARMATURE IN OSTALA OPREMA

Toplotni postaji za ogrevanje in pripravo STV je treba povezati na cevne sisteme ogrevanja in vodovoda.

Cevne povezave na primarnem delu toplotne postaje so izdelane iz jeklenih cevi iz celega, dobavljene po SIST EN 10216-1 (DIN 2629/DIN2448) iz materiala P235TR1 (St. 37.0), na sekundarju pa iz jeklenih cevi iz celega za dimenzije nad DN50 (SIST EN 10216-1 (DIN 2629/DIN2448)), za manjše iz jeklenih cevi za cevni navoj po SIST EN 10255 (DIN 2440) iz materiala S195T (St. 33).

Cevovodi sanitarne tople vode so izdelani iz cevi iz celega iz nerjavnega materiala AISI 316L (EN 1.4404).

Zaporne armature na primarju so batni ventili s prirobnimi priključki oz. krogelne pipe s priključki za uvaritev PN 16, na sekundarju pa krogelne pipe in medprirobnične lopute PN 6. Armature sistemov za pripravo STV so tlačne stopnje PN 10.

Cevi in ostale kovinske dele instalacije je treba pred montažo očistiti in pobarvati z dvema slojema temeljne barve, primerne za temperaturo do 150° C. Neizolirani deli razvoda morajo biti pobarvani z vročoodporno pokrovno barvo.

Označevanje cevnih napeljav je predpisano v DIN 2403. Razločno označevanje cevnih napeljav po vrsti medija je v interesu varnosti, vzdrževanja in zaščite pred požarom. Označevanje mora opozarjati na nevarnosti z namenom preprečevanja nesreč.

- Barvna skala za označevanje cevnih napeljav je določena na podlagi DIN 2403.
- Barvne oznake RAL so združene v registru barv RAL 840 HR.
- Za označevanje cevnih napeljav malih kompaktnih toplotnih postaj nazivne toplotne moči do 50 kW se naj uporabljajo označevalni okvirji dimenzije 55 x 36 mm z jeklenim zateznim pasom. V zgornjo vrstico napisne ploščice je potrebno vpisati vrsto medija. Spodnja vrstica je namenjena nazivu podjetja, ki je izvedlo montažo cevnih napeljav. Minimalna višina črk mora znašati 2,5 mm.
- Za označevanje cevnih napeljav kompaktnih toplotnih postaj nazivne toplotne moči nad 50 kW se naj uporabljajo označevalni okvirji dimenzije 105 x 55 mm z jeklenim zateznim pasom. V zgornjo in srednjo vrstico napisne ploščice je potrebno vpisati vrsto medija. Spodnja vrstica je namenjena nazivu podjetja, ki je izvedlo montažo cevnih napeljav. Minimalna višina črk mora znašati 4 mm.

VRSTA MEDIJA	BARVA	OZNAKA PO RAL	BARVA TABLICE
Ogrevanje - primar – dovod	Rdeča	RAL 3000	rdeča
Ogrevanje - primar – povratek	Modra	RAL 5019	modra
Ogrevanje - sekundar – dovod	Temno rdeča	RAL 3002	rdeča
Ogrevanje - sekundar – povratek	Temno modra	RAL 5013	modra
Sanitarna hladna voda	Zelena	RAL 6001	zelena
Sanitarna topla voda	Oranžna	RAL 2008	oranžna
Sanitarna voda cirkulacija	Vijoličasta	RAL 4005	vijoličasta
Odvodnjavanje	rjava - olivno zelena	RAL 6003	rjava
Odzračevalni vodi	v isti barvi kot medij		/
Konzole	Črna	RAL 9005	/

4.2.3.6 ZAKLJUČEK

Prostor toplotne postaje mora biti urejen tako, da ustreza sledečim zahtevam:

- Tla prostora toplotne postaje morajo biti iz zaribanega betona ali druge negorljive obloge in protiprašno premazana. Pri vratih mora biti prag višine min. 3 cm.
- V kolikor bo prostor toplotne postaje pregrajen, je steno potrebno izvesti iz negorljivega materiala (mavčne negor. plošče ali podobno). Pod steno mora biti izveden betonski prag višine min. 3 cm.
- Toplotna postaja mora imeti talni sifon, speljan v kanalizacijo. Če to ni mogoče, je potrebno urediti prečrpavanje.
- Na steni prostora toplotne postaje mora biti vodovodna krogelna pipa, dimenzije DN 15 (1/2"), z nastavkom za gumi cev, najmanj 3 m dolga armirana 1/2 " gumi ali PVC cev ter dve objemki.
- V prostor toplotne postaje mora biti speljan električni kabel po projektu elektroinstalacij.
- Vso ostalo nadometno električno instalacijo je potrebno odstraniti. Pri podometni električni instalaciji je potrebno odstraniti vse vtičnice in jih zapreti s pokrovi.
- Vrata prostora toplotne postaje morajo biti široka najmanj 80 cm, in se morajo odpirati navzven. Z notranje strani morajo biti obita s pločevino (če so vrata lesena). V primeru zamenjave vrat je priporočljivo vgraditi kovinska vrata.
- Na vratih toplotne postaje mora biti ključavnica. Ključe od vrat toplotne postaje ima lahko pooblaščen predstavnik objekta. En izvod ključa vseh vrat od vstopa v objekt do prostora toplotne postaje je potrebno izročiti nadzorniku Energetike Ljubljana.
- Prostor toplotne postaje mora imeti možnost prezračevanja (okno na steni, rešetka v vratih ali izvedeno prisilno prezračevanje). Okno mora imeti na zunanji strani nameščeno mrežo z rastrom 1,5 - 2 cm².
- V prostor toplotne postaje mora biti speljan priključek interne inštalacije centralnega ogrevanja. Priključek naj bo izprazen.
- Pred ali v prostoru toplotne postaje mora biti aparat za gašenje na prah S6 ali ustrezni polnjen s CO₂. Aparat mora biti pritrjen na steni na vidnem in dostopnem mestu na višini 1,6 m od tal. Aparat mora biti redno servisiran.

Pred pričetkom gradnje je investitor dolžan obvestiti nadzorno službo JP ENERGETIKA Ljubljana, ki ima nadzor pri gradnji.

Izvajalec se mora pri gradnji ravnati po Pogojih za izgradnjo vročevodnega in parnega omrežja ter priključnih postaj.

Po zaključeni montaži se cevovode očisti, izpere in opravi hladni tlačni preizkus.

Vse vidne dele armature in cevi se obarva z ustreznimi barvami.

Pred vključitvijo postaje v redno obratovanje je potrebno postajo redno kontrolirati. Kontrolira se temperatura v dovodu in povratku ter avtomatika. Nastavitev lahko opravi le servisna služba, ki skrbi za avtomatiko. Posebno pozornost je treba posvetiti parametriranju toplotne postaje za pripravo sanitarne tople vode.

Med montažo mora investitor oziroma izvajalec vse spremembe evidentirati in ob koncu montaže izdelati projekt izvedenih del.

sestavil:

Primož Jakoš, univ. dipl.ing.str.

4.2.4 TEHNIČNI IZRAČUNI**4.2.4.1 TOPLOTNA BILANCA**

	Q(W)	V (m ³ /h)	
- radiatorsko ogrevanje (60/50°C)	365.000		
- prezračevanje (70/50°C)	142.400		
SKUPAJ	507.400	9,50	(110/53°C)
- priprava STV	70.000	1,11	(110/55°C, zimski)*
SKUPAJ	577.400	10,61	(zimski maksimum)

***zaradi zagotavljanja termične dezinfekcije je upoštevana nestandardna temperatura povratka**

Za to moč oz. pretok ustreza priključni vročevod DN65.

Hitrost: 0,78 m/s
Spec. tlačni padec: 87 Pa/m

4.2.4.2 TOPLOTNA POSTAJA ZA OGREVANJE**4.2.4.2.1 Toplotni števec**

Za pretok 9,50 m³/h ustreza merilo **ALLMESS US Echo II 10,0-300**.

Vn = 10 m³/h

Δp = 10 kPa

4.2.4.2.2 Regulacijski ventil

Pogoji za projektiranje:

LOKACIJA	ZIMSKO OBDOBJE		POLETNO OBDOBJE		Potrebna vgradnja tlačnega regulatorja diferenčnega tlaka
	običajni tlak dovoda [bar]	običajna razpoložljiva tlačna razlika [bar]	običajni tlak dovoda [bar]	običajna razpoložljiva tlačna razlika [bar]	
Kopališka 10	5,9	1,6	4,2	1,4	NE

Glej prilogo.

Ustreza elektromotorni prehodni regulacijski ventil **SAMSON 3222/5825-20 PN16 DN32/16**.

4.2.4.2.3 Obtočna črpalka

Pretok:	21,7	m ³ /h
Tlak: prenosnik toplote:	18	kPa
cevní razvod:	10	kPa
ostalo:	10	kPa
SKUPAJ	38	kPa

Ustreza črpalka **IMP PUMPS NMT MAX 65/80 F340**.

4.2.4.2.3 Varnostni ventil

Podatki:

max. toplotna moč postaje:	507,4 [kW]
tlak odpiranja ventila:	pod = 3,5 bar (n)
konstanta po TRD 721:	K(3,5 bar) = 1,50
iztočni koeficient:	$\alpha = 0,3$

Po TRD 721 je potreben presek varnostnega ventila A za toplotno moč P enak:

$$A = \frac{1,1 \times P}{\alpha \times K} \quad [\text{mm}^2]$$

$$A = \frac{1,1 \times 507,4}{0,3 \times 1,50} = 1240 \quad [\text{mm}^2]$$

Ustreza varnostni ventil **DN40/65 s tlakom odpiranja 3,5 bar.**

4.2.4.2.4 Varovanje sistema

moč sistema:	507,4 kW
volumen sistema:	11.000 l
tlak odpiranja varnostnega ventila:	3,5 bar
statična višina:	2,0 bar
koeficient termičnega raztezanja:	0,030
obratovalna temp.:	70/50 °C

=====

Določitev toplotnega raztezka:

$$\Delta V = k \times V_{\text{sist}}$$

$$\Delta V = 0,030 \times 11.000 = 330 \text{ l}$$

Ustreza **sistem za varovanje, vzdrževanje tlaka, avtomatsko dopolnjevanje in odzračevanje AIR SEP 400/6.**

4.2.4.2.5 Prenosnik toplote

Toplotna moč: 507,4 kW
Primar: 110/53°C
Sekundar: 70/50°C

Ustreza **ALFA LAVAL CB210-50AM-F.**

Izračun v prilogi.

4.2.4.3 TOPLOTNA POSTAJA ZA PRIPRAVO SANITARNE TOPLE VODE

4.2.4.3.1 Podatki (iz projektne naloge na osnovi meritev in načrta vodovoda)

Potrebna moč: 55 kW

Izgube cirkulacije: 15 kW

SKUPAJ 70 kW

Izstopna temperatura: 60°C (običajno obratovanje)

70°C (izredno pregrevanje sistema)

Volumen akumulacije: 4000 l

4.2.4.3.2 Toplotni števec

Max. pretok na primarju pri delovnem temperaturnem režimu 70/55°C znaša 4,07 m³/h.

Za ta pretok ustreza toplotni števec **ALLMESS US Echo II 6,0-260**.

V_n = 6,0 m³/h

Δp = 7 kPa

4.2.4.3.3 Regulacijski ventil za pripravo sanitarne tople vode

Glej prilogo.

Ustreza elektromotorni prehodni regulacijski ventil **SAMSON 3222/5825-13 PN16 DN15/4,0**.

4.2.4.4.4 Prenosnik toplote – predgrelnik (pohlajevanje)

Toplotna moč: 50 kW

Primar: 70/55°C

Sekundar: 49,5/58°C

Ustreza **ALFA LAVAL CB110-24M**.

Izračun v prilogi.

4.2.4.3.5 Prenosnik toplote - dogrelnik

Toplotna moč: 70 kW

Primar: 70/55°C

Sekundar: 53/65°C

Ustreza **ALFA LAVAL CB110-38H**.

Izračun v prilogi.

4.2.5 POPIS MATERIALA IN DEL

OPOMBA: PREDLAGANA OPREMA JE ENA OD MOŽNOSTI. V PRIMERU ZAMENJAVE MORA IZVAJALEC SISTEME PREPROJEKTIRATI IN PRIDOBITI SOGLASJE PROJEKTANTA TER DISTRIBUTERJA.

4.2.5.1 Kompaktna toplotna postaja za ogrevanje

1 Kompaktna toplotna postaja z

naslednjimi podatki:

priključna moč: 507,4 kW

primar: 100/53 st. C, PN 16 DN 65

sekundar: 70/50 st. C, PN 6 DN 100

max. dimenzije: LxBxH 2500x1000x1700 mm

Postaja je sestavljena iz naslednjih elementov:

a) primar:

regulacijski ventil s pogonom z varnostno

funkcijo kot SAMSON 3222/5825-20

PN16 DN 32

Kvs = 16 m³/h

V = 9,5 m³/h

dp = 35 kPa

U 24 V AC, krmilni signal 0..10 V

karakteristika enakoprocentna ali split,

priključki za uvaritev.

prenosnik toplote ploščne lotane izvedbe,
kot ALFA LAVAL CB210-50AM-F, komplet z
izolacijo

Q = 507,4 kW

primar: 100/53 st. C, PN 16, dpp= 3 kPa

sekundar: 70/50 st. C, PN 6, dps= 18 kPa

lovilec nesnage z magnetnim vložkom,
prirobnični priključki
PN 16 DN 65

2 x **termometer** 0..150 st. C

2 x **krogelna pipa** s priključki za uvaritev
PN16 DN50

1 x **izpustna pipa** PN 16 DN 15

1 x temperaturno tipalo Pt1000,
SAMSON 5277-5, vključno tulka

odcep za pripravo STV DN32

b) sekundar:

visokoučinkovita obtočna črpalka z
zvezno regulacijo vrtilne hitrosti
kot IMP PUMPS NMT MAX 65/80 F340
 $V = 21,7 \text{ m}^3/\text{h}$
 $dp = 38 \text{ kPa}$
 $P_{el} = 560 \text{ W}, 230 \text{ V}$

lovilec nesnage z magnetnim vložkom
PN 6 DN 100

1 x temperaturno tipalo Pt1000,
SAMSON 5277-5, vključno tulka

dvojni varnostni termostat -
temperaturno varovalo s funkcijo TR-STW
kot SAMSON 5348

zunanje temperaturno tipalo Pt1000 kot
SAMSON 5227-2

3 x zaporna loputa za medprirobnično
vgradnjo
PN6 DN100

ročni regulacijski ventil s prikazom
pretočne količine
PN6 DN80
 $V = 80..400 \text{ l/min}$

2 x manometer 0..6 bar, vključno
manometrsko pipa

izpustna pipa PN6 DN15

2 x termometer 0..120°C

Vsi elementi so električno povezani in
pripravljeni za priklop na omrežje 1 x 230 V.

Tlačni preizkus s hladno vodo.

5 x **označevalni okvir** z jeklenim zateznim
pasom za montažo na izolacijo cevi ali
direktno na cev. Direktna montaža na cev
dovoljena pri temperaturi medija do 100 st.
C.
Barva tablice določena na podlagi vrste
medija.
Dimenzija okvirja: 105x 55 mm

Oplesk elementov postaje in razvodov po zahtevah distributerja.

Izolacija elementov toplotne postaje.

Montaža elementov na okvir iz pohištenih cevi in profilov.

Vse cevne povezave med elemeti, vključno izolacija:

- primar: jeklene cevi iz celega po SIST EN 10216-1 (DIN2448), material P235TR (St 37)
- sekundar: jeklene cevi iz celega po SIST EN 10216-1 (DIN2448), material S195T (St 33)

Prilagoditev priključka meram nove toplotne postaje.

Pripravljalna dela, zarisovanje in zaključna dela.

Izdelava obratovalnih navodil ter sheme celotnega sistema (TP ogrevanje in TP sanitarna topla voda)

Transportni in manipulativni stroški

SKUPAJ EUR	kpl	1	15.000,00	15.000,00
-------------------	------------	----------	------------------	------------------

OPOMBA: Elektronski regulator je zajet v popisu elektroinstalacijskih del.

4.2.5.2 Varovanje sekundarnega sistema, navezava na razdelilnik

1 Sistem za varovanje sekundarnega sistema z naslednjimi funkcijami:

- kompenzacija toplotnih raztezkov
 - vzdrževanje statičnega tlaka
 - avtomatsko odplinjevanje
 - avtomatsko dopolnjevanje,
- vključno elektronika in vse električne povezave med elementi, revizijska odprtina ter ves montažni material.

Tehnični podatki:

moč sistema: 507,4 kW

statični tlak: 2,0 bar (n)

temperaturni režim: 70/50 st. C

volumen raztezne posode: 400 l, PN 6

električna moč: 840 W, 230 V

Ustreza AIR SEP AS-E 400/6.

kos	1	10.500,00	10.500,00
-----	---	-----------	-----------

2 Pribor za vezavo na ogrevalni sistem,				
sestavljjen iz:				
- 1 x zaporne armature, varovane pred nepooblaščenim rokovanjem, PN6 DN 32				
- 2 x zaporne armature PN 6 DN 25				
- 1 x lovilec nesnage PN 6 DN 25				
- 3 x fleksibilna cev				
vključno montažni material.				
	kos	1	450,00	450,00
3 Pribor za vezavo na vodovod, sestavljen iz:				
- vodomera				
- zaporne armature PN 10 DN 15				
- lovilca nesnage PN 10 DN 15				
- fleksibilne cevi,				
vključno montažni material.				
	kos	1	250,00	250,00
4 Varnostni ventil za toplovodni sistem po DIN 4751/2 (1993), komplet z montažnim materialom.				
PN 6, DN 40/65				
tlak odpiranja: 3,5 bar (n)				
	kos	1	350,00	350,00
5 Jeklena cev za cevni navoj, izdelana po SIST EN 10255 (DIN 2440) iz materiala S195T (St. 33), komplet s fazonskimi kosi, varilnim in pritrdilnim materialom.				
DN 32	m	5	21,00	105,00
DN 25	m	15	18,00	270,00
6 Jeklena cev iz celega, izdelana iz materiala S195T (St.33), dobavljena po SIST EN 10216-1 (DIN 2629/DIN2448), vključno z varilnim in pritrdilnim materialom ter fazonskimi kosi.				
DN 100	m	10	45,00	450,00
7 Odzračevalni lonec, izdelan iz jeklene cevi iz celega, PN 6, komplet z odzračevalno cevjo in pipo DN 15.				
DN 150 , h = 300 mm	kos	2	160,00	320,00
8 Čiščenje rje s cevi in temeljna antikorozijska zaščita cevi in ostalih kovinskih delov instalacije.				
	m2	8	17,00	136,00
9 Oplesk neizoliranih delov cevnih razvodov s pokrivno barvo.				
	m2	3	17,00	51,00

10 Toplotna izolacija cevi z negorljivim in neomočljivim izolacijskim materialom, toplotne prevodnosti pri 25 st.C, max. 0,041 W/mK. Plašč iz poltrde aluminijeve pločevine debeline 0.8mm.				
za cev DN100, debelina 100 mm	m2	10	50,00	500,00
za cev DN25, debelina 40 mm	m2	4	35,00	140,00
11 Pripravljalna dela, zarisovanje in zaključna dela				
		5,00%		116,10
12 Transportni in ostali splošni stroški.				
		3,00%		69,66
SKUPAJ EUR				13.707,76

4.2.5.3 Vgradnja toplotnega števca

1. Ultrazvočni toplotni števec, sestavljen iz: hidravličnega dela računske enote dveh temperaturnih tipal modula za omrežno napajanje 230 V opcijske M-busmaster kartice za povezavo z regulatorjem opcijske kartice za radijsko odčitavanje po protokolu Radian/Everblue z nosilno frekvenco 433,82 MHz proizvod Allmess, tip US-Echo II 10,0-300, z računsko enoto CF800 PN 16 DN 40 Vnom = 10,0 m3/h V = 9,5 m3/h Računska enota montirana ločeno od hidravličnega dela. Priključni holandci iz medenine z izvrtino za namestitev plombe. RADIJSKI MODUL DOBAVI IN VGRADI ENERGETIKA LJUBLJANA				
	kos	1	1.500,00	1.500,00
2. Vmesni kos cevi, katerega dimenzije ustrezajo dimenzijam toplotnega števca, za vgradnjo v času poskusnega obratovanja namesto toplotnega števca, s holandci.				
	kos	1	50,00	50,00
SKUPAJ EUR:				1.550,00

4.2.5.4 Kompaktna toplotna postaja za pripravo sanitarne tople vode s termično dezinfekcijo

Kompaktna toplotna postaja za pripravo sanitarne tople vode s termično dezinfekcijo z naslednjimi podatki:
toplotna moč: 70 kW
primar: PN16
sekundar: PN10
Ustreza GIAFLEX tip Legio Protect 80 ali druga enakovredna.
Sestavljena je iz naslednjih elementov:

4.2.5.4.1 Primar

- 1 **Elektromotorni prehodni regulacijski ventil** za vročo vodo do 130 st. C, s priključki za uvaritev, vključno elektromotorni pogon z zveznim krmilnim signalom in varnostno funkcijo ter montažni material. Karakteristika enakoprocentna ali split, karakteristika pogona linearna. Čas celotnega pomika max. 18 s. Ustreza SAMSON 3222/5825-13.

$V = 4,07 \text{ m}^3/\text{h}$

PN 16 DN 15

kvs = 4 m³/h

dp = 103 kPa

U = 24 V, krmilni signal 0..10 V

kos 1

- 2 **Ultrazvočni toplotni števec**, sestavljen iz:
hidravličnega dela
računske enote
dveh temperaturnih tipal
modula za omrežno napajanje 230 V
opcijske M-busmaster kartice za povezavo z regulatorjem
opcijske kartice za radijsko odčitavanje po protokolu Radian/Everblue z nosilno frekvenco 433,82 MHz
proizvod Allmess, tip US-Echo II 6,0-260, z računsko enoto CF800
PN 16 DN 25
 $V_{nom} = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$
 $V = 4,07 \text{ m}^3/\text{h}$
Računska enota montirana ločeno od hidravličnega dela.
Priključni holandci iz medenine z izvrtino za namestitev plombe. **RADIJSKI MODUL DOBAVI IN VGRADI ENERGETIKA LJUBLJANA**

kos 1

3	Zaporna pipa za vročo vodo temperature do 130° C, s priključki za uvaritev, komplet z montažnim materialom.		
	PN16 DN15	kos	1
4	Lovilnik nesnage z magnetnim vložkom, za vročo vodo temperature do 130° C, s prirobnimi priključki, komplet s protiprirobnicami. tesnili in viaki.		
	PN 16 DN 32	kos	1
5	Manometer za območje tlakov 0 -16 bar, premera 100 mm	kos	2
6	Pipa za manometer za nazivni tlak 16 bar in temperaturo 150 st.C	kos	2
7	Ravni tekočinski termometer za merilno območje 0 - 150 st. C v medeninasti stročnici in s tulko za vgraditev v cev, kotne izvedbe DN 15	kos	2
8	Temperaturno tipalo za vgradnjo v cev, vključno montažni material - hitri odziv (karakteristika $t_{0,9}$ max. cca. 2 s). Ustreza SAMSON 5207-61.	kos	2
9	Cevne povezave elementov toplotne postaje, vključno s fazoni in cevni pritrdili, izdelane iz jeklenih cevi iz celega po SIST EN 10216-1 (DIN2448), material P235TR (St 37), spajanje z varjenjem.		
	DN 32	m	3
10	Pleskanje cevovodov in konzol, dvakrat z osnovnim premazom po predhodnem čiščenju rie. Dela v toplotni postaji.	m2	1
11	Toplotna izolacija cevi z negorljivim in neomočljivim izolacijskim materialom, toplotne prevodnosti pri 25 st.C, max. 0,041 W/mK. Plašč iz poltrde aluminijeve pločevine debeline 0,8mm.		
	debelina 40 mm	m2	2
12	Enkratna tlačna preizkušnja cevovoda.	pš	1
13	Pripravljalna in zaključna dela (5%)	pš	5%
14	Splošni in transportni stroški (3%)	pš	3%

4.2.5.4.2 Sekundar

- 1 **Prenosnik toplote** ploščne lotane izvedbe, vključno izolacija in montažni material (predgrelnik). Ustreza ALFA LAVAL CB110-24M.
Q = 50 kW
primar: 70/55 st. C, PN10, dpp = 2 kPa
sekundar: 49/58 st. C, PN 10, dps = 8 kPa
rezerva površine min. 15%
kos 1

- 2 **Prenosnik toplote** ploščne lotane izvedbe, vključno izolacija in montažni material (dogrelnik). Ustreza ALFA LAVAL CB110-38H.
Q = 70 kW
primar: 70/55 st. C, PN16, dpp = 5 kPa
sekundar: 53/65 st. C, PN 10, dps = 9 kPa
rezerva površine min. 15%
kos 1

- 3 **Visokoučinkovita obtočna črpalka** za sanitarno toplo vodo temperature do 70 st. C, ohišje iz nerjavnega jekle, z zvezno regulacijo vrtilne hitrosti, vključno montažni material - polnilna črpalka.
Ustreza IMP PUMPS NMT SAN SMART 32/120-180.
V = 5,0 m³/h
dp = 70 kPa
Pel = 180 W, 230 V
kos 1

- 4 **Elektromotorni tripotni regulacijski ventil** za sanitarno toplo vodo do 80 st. C (ohišje iz rdeče litine), z navojnimi priključki, vključno elektromotorni pogon z zveznim krmilnim signalom in montažni material.
Ustreza SAMSON 3226/5824-20.
kot delilni ventil:
V = 5,0 m³/h
PN 10 DN 32
kvs = 16 m³/h
dp = 10 kPa
U = 24 V, krmilni signal 0..10 V
kos 1

kot mešalni ventil:
V = 5,5 m³/h
PN 10 DN 32
kvs = 4 m³/h
dp = 12 kPa
U = 24 V, krmilni signal 0..10 V
kos 1

- 5 Cevni električni grelnik za sanitarno toplo vodo, vključno izolacija in montažni material. Ustreza VULCANIC 10745-08.

Pel = 18 kW
3 x 230 V
priključki DN50

kos 1

- 6 **Zaporna pipa z navojnimi priključki**, primerna za sanitarno toplo vodo do 80°C (ohišje iz nerjavnega jekla), vključno elektromotorni pogon in montažni material. Funkcija on-off. Ustreza proizvod END Armaturen. U=230 V

PN10 DN32
tip MU310026/034100
PN10 DN50
tip MU310028/054100

kos 1

kos 1

- 7 **Krogelna zaporna pipa** za sanitarno toplo vodo temperature do 80 st. C, z navojnimi priključki, vključno montažni material.

PN 10 DN 50
izpustna PN 6 DN 15

kos 9

kos 1

- 8 **Protipovratni ventil** za sanitarno toplo vodo temperature do 70 st. C, z navojnimi priključki, vključno montažni material. PN 10 DN 50

kos 2

- 9 **Temperaturno tipalo** za vgradnjo v cev, vključno montažni material. Tipalo za hitri odziv (karakteristika $t_{0,9}$ max. cca. 2 s). Ustreza SAMSON 5207-61.

kos 4

- 10 **Varnostni ventil** za sanitarno toplo vodo po DIN 4763 in TRD 721, oznaka W, komplet z montažnim materialom.

PN 10 DN 25/40
tlak odpiranja: 7 bar (n)

kos 2

- 11 **Ročni regulacijski ventil** z indikacijo pretočne količine, za sanitarno toplo vodo do 70 st., vključno montažni material. Ustreza TACO SETTER. PN 10 DN 40 V =30..120 l/min

kos 1

- 12 **Varnostni termostat** s funkcijo TR-STB, vključno montažni material. Ustreza SAMSON 5347. nastavitev: 75 st. C

kos 2

13	Ravni tekočinski termometer za merilno območje 0 - 120 st. C v medeninasti stročnici in z NIRO tulko za vgraditev v cev	kos	6		
14	Cevne povezave med elementi toplotne postaje, izdelane iz nerjavnih jeklenih cevi iz celega in fazonskih kosov D50, material AISI 316L (EN 1.4404), vključno varilni in montažni material ter izolacija.	kpl	1		
15	Tlačni preizkus toplotne postaje.	pš	1		
16	Izpiranje in dezinfekcija toplotne postaje	pš	1		
17	Montaža elementov postaje na okvir iz pohištenih cevi in jeklenih profilov. Vsi elementi so električno povezani in pripravljeni za priklon na omrežje 230 V.	pš	1		
18	Označevalni okvir z jeklenim zateznim pasom za montažo na izolacijo cevi ali direktno na cev. Direktna montaža na cev dovoljena pri temperaturi medija do 100 st. C. Barva tablice določena na podlagi vrste medija. Dimenzija okvirja: 105x 55 mm	kos	10		
19	Oplesk elementov postaje po zahtevah distributerja.	m2	2		
SKUPAJ KTP ZA PRIPRAVO STV		kpl	1	22.900,00	22.900,00

4.2.5.5 Priprava sanitarne tople vode - ostala oprema

1	Reakcijska posoda za zadrževanje pregrete sanitarne tople vode na temperaturi 70°C, izdelana iz nerjavne jeklene pločevine, material AISI 316 L (EN 1.4404), vključno varilni material in izolacija - 10 cm mineralne volne v Al oplaščenju.				
	V = 500 l, PN 10	kos	1	2.500,00	2.500,00

- 2 **Akumulator sanitarne tople vode**, izdelana iz nerjavne jeklene pločevine, material AISI 316 L (EN 1.4404), vključno varilni material in izolacija - 10 cm mineralne volne v Al oplaščenju.
premer: 1.500 mm
skupna višina: 2.500 mm
Oprema:
- revizijska odprtina fi 500 mm
- električni grelnik moči 55 kW, vključno delovni in varnostni termostati
V = 4.000 l, PN 10
- | | | | | |
|--|-----|---|-----------|-----------|
| | kos | 1 | 13.000,00 | 13.000,00 |
|--|-----|---|-----------|-----------|
- 3 **Stabilizator trdote vode** - dozirna naprava kompaktne izvedbe za tekoči vodo, za toplo vodo do 80 st. C in trdoto vode nad 12 st. nemške trdote.
sestavljena iz:
- posode za kemikalijo
- dozirne črpalke
- impulznega vodomera
- sesalne garniture
- avtomatike
Vnom = 2,5 m³/h
priključek DN 25
vključno prvo polnjenje kemikalije, zagon ter meritev in nastavitve ustreznosti doziranja.
Ustreza TKI Hrastnik LV-1.
Namestitev na konzolo iz pohištenih cevi in jeklene pločevine, pritrjeno na steno.
- | | | | | |
|--|-----|---|----------|----------|
| | kpl | 1 | 1.200,00 | 1.200,00 |
|--|-----|---|----------|----------|
- 4 **Visokoučinkovita obtočna črpalka** za sanitarno toplo vodo temperature do 70 st. C, ohišje iz nerjavnega jekla, z zvezno regulacijo vrtilne hitrosti, vključno montažni material - cirkulacijska črpalna. Ustreza IMP PUMPS NMT SAN SMART 32/80-180.
V = 4,2 m³/h
dp = 50 kPa
Pel = 150 W, 230 V
- | | | | | |
|--|-----|---|----------|----------|
| | kos | 1 | 1.100,00 | 1.100,00 |
|--|-----|---|----------|----------|
- 5 **Krogelna zaporna pipa** za sanitarno toplo vodo temperature do 80 st. C, z navojnimi priključki, vključno montažni material.
- | | | | | |
|---|-----|---|--------|--------|
| PN 10 DN 50 | kos | 3 | 110,00 | 330,00 |
| PN 10 DN 40 | kos | 2 | 85,00 | 170,00 |
| PN 10 DN 50 - varovana pred nepooblaščenim rokovanjem | kos | 1 | 130,00 | 130,00 |
| izpustna PN 10 DN 25 | kos | 1 | 40,00 | 40,00 |
| izpustna PN 10 DN 15 | kos | 1 | 22,00 | 22,00 |

6 Protipovratni ventil za sanitarno toplo vodo temperature do 80 st. C, z navojnimi priključki, vključno montažni material.				
PN 10 DN 40	kos	1	65,00	65,00
PN 10 DN 50	kos	1	95,00	95,00
7 Varnostni ventil za sanitarno toplo vodo po DIN 4763 in TRD 721, oznaka W, komplet z montažnim materialom.				
PN 10 DN 25/40				
tlak odpiranja: 7 bar (n)	kos	1	95,00	95,00
8 Zaprta membranska raztezna posoda za sanitarno toplo vodo temperature do 70°C, komplet z montažnim materialom in armaturo za zagotavljanje pretočnosti.				
Vcel = 500 l, PN 10				
pN2 =4 bar (n)				
Posoda mora biti pretočna po DIN 1988 in DIN 4807 Teil 5.				
Ustreza REFLEX REFIX DT5 JUNIOR 500.	kos	1	2.300,00	2.300,00
9 Ročni regulacijski ventil z indikacijo pretočne količine, za sanitarno toplo vodo do 70 st., vključno montažni material. Ustreza TACO SETTER.				
PN 10 DN 40				
V =30..120 l/min	kos	1	270,00	270,00
10 Temperaturno tipalo za vgradnjo v cev, vključno montažni material. Tipalo za hitri odziv (karakteristika $t_{0,9}$ max. cca. 2 s). Ustreza SAMSON 5207-61.				
	kos	1	170,00	170,00
11 Temperaturno tipalo za vgradnjo v akumulator, vključno montažni material in NIRO tulka. Ustreza SAMSON 5277-5, L=250 mm.				
	kos	3	170,00	510,00
12 Manometer za območje tlakov 0 - 10 bar, premera 100 mm				
	kos	2	20,00	40,00
13 Pipa za manometer za nazivni tlak 10 bar in temperaturo 110 st.C				
	kos	2	18,00	36,00
14 Ravni tekočinski termometer v medeninasti stročnici in s tulko za vgraditev v cev .				
0-60°C	kos	1	45,00	45,00
0-120°C	kos	2	45,00	90,00

15	Cevovodi iz jeklenih nerjavnih cevi iz celega, materiala AISI 316L (EN 1.4404), vključno varilni in pritrdilni material. DN 40 DN 50	m m	10 10	50,00 70,00	500,00 700,00
16	Lovilec nesnage za sanitarno toplo vodo temperature do 70 st. C, z navojnimi priključki, vključno montažni material. PN 10 DN 50 PN 10 DN 40	kos kos	1 1	95,00 75,00	95,00 75,00
17	Toplotna izolacija cevi z negorljivim in neomočljivim izolacijskim materialom, toplotne prevodnosti pri 25 st.C, max. 0.041W/mK. Plašč iz poltrde aluminijeve pločevine debeline 0,8mm. debeline 50 mm debeline 40 mm	m2 m2	5 4	36,00 32,00	180,00 128,00
18	Izolacija cevi za hladno sanitarno vodo s cevaki iz parozaporne negorljive izolacije (npr. ARMAFLEX), debeline 13 mm, komplet z montažnim materialom. za cev DN 50	m	5	22,00	110,00
19	Enkratna tlačna preizkušnja instalacije.	pš	1	125,00	125,00
20	Izpiranje in dezinfekcija razvoda sanitarne vode.	pš	1	250,00	250,00
22	Označevalni okvir z jeklenim zateznim pasom za montažo na izolacijo cevi ali direktno na cev. Direktna montaža na cev dovoljena pri temperaturi medija do 100 st. C. Barva tablice določena na podlagi vrste medija. Dimenzija okvirja: 105x 55 mm	kos	5	5,00	25,00
23	Oplesk elementov in razvodov po zahtevah distributerja.	m2	3	17,00	51,00
24	Pripravljalna in zaključna dela (5%)	pš	5%		1.222,35
25	Splošni in transportni stroški (3%)	pš	3%		733,41
SKUPAJ:				26.402,76	

4.2.5.6 Priprava sanitarne tople vode - dovod primar

1	Cevovodi vključno s fazoni in cevnimi pritrdili, iz jeklenih cevi iz celega po SIST EN 10216-1 (DIN2448), material P235TR (St 37), spajanje z varjenjem. DN 32	m	15	27,00	405,00
2	Zaporna pipa za vročo vodo temperature do 130° C, s priključki za uvaritev, komplet z montažnim materialom. PN16 DN32 PN16 DN15	kos kos	2 2	90,00 55,00	180,00 110,00
3	Pleskanje cevovodov in konzol, dvakrat z osnovnim premazom po predhodnem čiščenju rie. Dela v toplotni postaji.	m2	3	10,00	30,00
4	Toplotna izolacija cevi z negorljivim in neomočljivim izolacijskim materialom, toplotne prevodnosti pri 25 st.C, max. 0,041 W/mK. Plašč iz poltrde aluminijeve pločevine debeline 0.8mm. debelina 40 mm	m2	6	36,00	216,00
5	Odzračevalni lonec , izdelen iz jeklene cevi iz celega po SIST EN 10216-1 (DIN2448), material P235TR (St 37), komplet z odzračevalno cevjo in varilnim materialom. DN 50 (60,3x2,6 mm) , H = 150 mm	kos	2	60,00	120,00
6	Obešalo izdelano po priloženi risbi DN32 - 840	kos	1	50,00	50,00
7	Enkratna tlačna preizkušnja cevovoda.	pš	1	125,00	125,00
8	Pripravljalna in zaključna dela (5%)	pš	5%		61,80
9	Splošni in transportni stroški (3%)	pš	3%		19,68
SKUPAJ					1.317,48

OPOMBA: Elektronski regulator, programiranje, zagon in poskusno obratovanje so zajeti v popisu elektroinstalacijskih del.

Technical specification

Brazed Plate Heat Exchanger



Project ref: Alfa Laval - test
Line ref:
Model: CB110-38H
Item Id: 3287101557
No of units: 1

Page: 1(2)
Date: 2022-03-17

		Hot side S1 -> S2	Cold Side S3 -> S4
Process data			
Capacity:	kW	70.0	
Fluid:		Water	Water
Duty type:		Liquid cooling	Liquid heating
Mass flow rate:	kg/h	4 024	5 031
Inlet temperature:	°C	70,0	53,0
Outlet temperature:	°C	55,0	65,0
Total pressure drop calculated (allowed)	kPa	5,0 (30,00)	8,4 (30,00)
Velocity connections:	m/s	0,69	0,86
Specified fouling resistance*10000:	m ² ·K/W	0,3	

Heat exchanger specification			
Relative directions of fluids:		Countercurrent	
Number of plates:		38	
Channel volume:	dm ³	4,0	3,8
Number of circuits:		1	1
Design pressure at -196 °C	bar	30	30
Design pressure at 225 °C	bar	25	25
Design temperature (min/max):	°C	-196 / 225	
Pressure vessel code:		PED	
Material Channel plates / Sealing:		ALLOY 316 / Cu	
Connection S1 (Hot-In):		Threaded (External) 2" (B23) ALLOY 316	
Connection S2 (Hot-Out):		Threaded (External) 2" (B23) ALLOY 316	
Connection S3 (Cold-In):		Threaded (External) 2" (B23) ALLOY 316	
Connection S4 (Cold-Out):		Threaded (External) 2" (B23) ALLOY 316	
Unit dimensions (length x width x height):	mm	175 x 191 x 616	
Net weight, empty / operating:	kg	19,7 / 27,36	
Packed length x width x height:	mm	270,0 x 780 x 270,0	
Packed weight:	kg	27,2	

The performance of the equipment is conditioned by the process media and process parameters being consistent with the provided customer data. Data, specifications, and other kind of information of technological nature set out in this document and submitted by Alfa Laval to you (Proprietary Information) are intellectual proprietary rights of Alfa Laval. The Proprietary Information shall remain the exclusive property of Alfa Laval and shall only be used for the purpose of evaluating Alfa Laval's quotation. The Proprietary Information may not, without the written consent of Alfa Laval, be used or copied, reproduced, transmitted or communicated or disclosed in any other way to a third party.

Technical specification

Brazed Plate Heat Exchanger



Project ref: Alfa Laval - test
Line ref:
Model: CB110-38H
Item Id: 3287101557
No of units: 1

Page: 2(2)
Date: 2022-03-17

Fluid properties		Hot side	Cold Side
Density (in/out):	kg/m ³	977,09/984,53	985,43/979,70
Specific heat capacity:	kJ/(kg·K)	4,18	4,17
Thermal conductivity:	W/(m·K)	0,655	0,651
Viscosity (in/out):	cP	0,4027/0,5031	0,5197/0,4321

The performance of the equipment is conditioned by the process media and process parameters being consistent with the provided customer data. Data, specifications, and other kind of information of technological nature set out in this document and submitted by Alfa Laval to you (Proprietary Information) are intellectual proprietary rights of Alfa Laval. The Proprietary Information shall remain the exclusive property of Alfa Laval and shall only be used for the purpose of evaluating Alfa Laval's quotation. The Proprietary Information may not, without the written consent of Alfa Laval, be used or copied, reproduced, transmitted or communicated or disclosed in any other way to a third party.

Technical specification

Brazed Plate Heat Exchanger



Project ref: Alfa Laval - test
Line ref:
Model: CB110-24M
Item Id: 3287101589
No of units: 1

Page: 1(2)
Date: 2022-03-17

		Hot side S1 -> S2	Cold Side S3 -> S4
Process data			
Capacity:	kW	50.0	
Fluid:		Water	Water
Duty type:		Liquid cooling	Liquid heating
Volume flow rate:	m ³ /h	2,94	5,14
Inlet temperature:	°C	70,0	49,5
Outlet temperature:	°C	55,0	58,0
Total pressure drop calculated (allowed)	kPa	2,1 (10,00)	7,4 (10,00)
Velocity connections:	m/s	0,49	0,86
Specified fouling resistance*10000:	m ² ·K/W	1,6	

Heat exchanger specification			
Relative directions of fluids:		Countercurrent	
Number of plates:		24	
Channel volume:	dm ³	2,5	2,3
Number of circuits:		1	1
Design pressure at -196 °C	bar	30	30
Design pressure at 225 °C	bar	25	25
Design temperature (min/max):	°C	-196 / 225	
Pressure vessel code:		PED	
Material Channel plates / Sealing:		ALLOY 316 / Cu	
Connection S1 (Hot-In):		Threaded (External) 2" (B23) ALLOY 316	
Connection S2 (Hot-Out):		Threaded (External) 2" (B23) ALLOY 316	
Connection S3 (Cold-In):		Threaded (External) 2" (B23) ALLOY 316	
Connection S4 (Cold-Out):		Threaded (External) 2" (B23) ALLOY 316	
Unit dimensions (length x width x height):	mm	139 x 191 x 616	
Net weight, empty / operating:	kg	14,8 / 19,59	
Packed length x width x height:	mm	270,0 x 780 x 270,0	
Packed weight:	kg	22,3	

The performance of the equipment is conditioned by the process media and process parameters being consistent with the provided customer data. Data, specifications, and other kind of information of technological nature set out in this document and submitted by Alfa Laval to you (Proprietary Information) are intellectual proprietary rights of Alfa Laval. The Proprietary Information shall remain the exclusive property of Alfa Laval and shall only be used for the purpose of evaluating Alfa Laval's quotation. The Proprietary Information may not, without the written consent of Alfa Laval, be used or copied, reproduced, transmitted or communicated or disclosed in any other way to a third party.

Technical specification

Brazed Plate Heat Exchanger



Project ref: Alfa Laval - test
Line ref:
Model: CB110-24M
Item Id: 3287101589
No of units: 1

Page: 2(2)
Date: 2022-03-17

Fluid properties		Hot side	Cold Side
Density (in/out):	kg/m ³	977,09/984,53	986,97/983,13
Specific heat capacity:	kJ/(kg·K)	4,18	4,17
Thermal conductivity:	W/(m·K)	0,655	0,646
Viscosity (in/out):	cP	0,4027/0,5031	0,5510/0,4798

The performance of the equipment is conditioned by the process media and process parameters being consistent with the provided customer data. Data, specifications, and other kind of information of technological nature set out in this document and submitted by Alfa Laval to you (Proprietary Information) are intellectual proprietary rights of Alfa Laval. The Proprietary Information shall remain the exclusive property of Alfa Laval and shall only be used for the purpose of evaluating Alfa Laval's quotation. The Proprietary Information may not, without the written consent of Alfa Laval, be used or copied, reproduced, transmitted or communicated or disclosed in any other way to a third party.

507,4

DSO KOLEZIJA, KOPALIŠKA 10

Kontrola na možnost pojava kavit:

Danfoss Samson TAC

VM2 3222 V241 - OBS

Z - faktor kavitacije	/
VGRADNJA RV V POVRATEK	
Statični tlak pred ventilom, zimski	[bar]
Tlak uparjanja (50 °C)	[bar]
Δp_{RVD} dopustni, zimski	[kPa]

VIVIZ	0.50	0.43	0.60
-------	------	------	------

0,50 0,45 0,00

6,9	abs.
-----	------

0,1234

339	291	407
-----	-----	-----

Zimski režim	Aptp	Tdov	Tpov	ΔT	ρ (75°C)	Cp(75°C)	Aptp	Aptš	Apcev (cevi+kl)	Δppt	Δprv,zimski
	[bar]	[°C]	[°C]	[K]	[kg/m ³]	J/kgK	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
Vstavi razpoložljiv tlačni padec TP	1,6	100	53	47	974,75	4196,7	160	10	10	3	137
	OGR										
	Qpt										
	moč PT										
	[kW]										
	507,4										
qvp,zimski [m ³ /h]	9,50										
koeficient za zimski Kvs	0,85										
Kvs, zimski [m ³ /h]	8,12										
	izberi Kvs										
Izbrani Kvs dejanski	16,00 Preput. RV m ³ /h										
ΔpRVD,zimski [kPa]	35 18,73										
β zimski	0,22										
	Možnost pojava kavitacije										
	Danfoss Samson TAC										
	VM2 3222N V241										
	339 291 407 ΔpRVDdopustni, zimski (vgradnja RV v povratek) [kPa]										
	SAMSON 3222/5825-11 DN32/16										
	izberi Kvs										
Izbrani Kvs dejanski	8,00 Preput. RV m ³ /h										
ΔpRVD,zimski [kPa]	141 9,36										
β zimski	0,88										
	Možnost pojava kavitacije										
	VM2 3222N V241										
	339 291 407 ΔpRVDdopustni, zimski (vgradnja RV v povratek) [kPa]										

Poletni režim	10 cevi+10 kolena +....											
	Aptp	Tdov	Tpov	ΔT	ρ (50°C)	Cp(50°C)	Aptp (toplot)	Aptš (topl)	Δpcev(cevi)	Δppt (preni)	Δprv,poletni	
	[bar]	[°C]	[°C]	[K]	[kg/m3]	J/kgK	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	
	1,4	70	55		15	987,5	4184	140	7	5	6	122

Zimski režim	Aptp	Tdov	Tpov	ΔT	ρ (60°C)	Cp(60°C)	Aptp (toplotn	Aptš (topl	Apecevi (cevi)	Aptp (pren	Δprv,zimski	
	[bar]	[°C]	[°C]	[K]	[kg/m3]	J/kgK	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	
	1,6	110	55		55	983	4190	160	3	5	2	150

Pretočno

Q_{pt}
moč PT
[kW]

70,00

q_{vp}, poletni [m³/h] 4,07
 q_{vp}, zimski [m³/h] 1,11
 koeficient za poletni K_{vs} 0,91
 koeficient za zimski K_{vs} 0,82

K_{vs}, poletni [m³/h] 3,68
 K_{vs}, zimski [m³/h] 0,91

izberi K_{vs}6,30 Prepust. RV m³/h

dejanski 6,96
 Δp_{RVD} , poletni [kPa] 42
 β poletni 0,30
 Δp_{RVD} , zimski [kPa] 3
 β zimski 0,02

izberi K_{vs}4,00 Prepust. RV m³/h

dejanski 4,42
 Δp_{RVD} , poletni [kPa] 103
 β poletni 0,74
 Δp_{RVD} , zimski [kPa] 8
 β zimski 0,05

Možnost pojava kavitacije

Danfoss Samson TAC
 VM2 3222N V241

258 222 310 Δp_{RVD} dopustni, poletni (vgradnja RV v povratek) [kPa]343 295 412 Δp_{RVD} dopustni, zimski (vgradnja RV v povratek) [kPa]

Možnost pojava kavitacije

VM2 3222N V241

258 222 310 Δp_{RVD} dopustni, poletni (vgradnja RV v povratek) [kPa]343 295 412 Δp_{RVD} dopustni, zimski (vgradnja RV v povratek) [kPa]

SAMSON 3222/5825-13 PN16 DN15/4

Z - faktor kavitacije /

Statični tlak pred ventilom, poletni [bar]

Statični tlak pred ventilom, zimski [bar]

Tlak uparjanja (25 °C) [bar]

 Δp_{RVD} dopustni, poletni (vgradnja RV) [kPa] Δp_{RVD} dopustni, zimski (vgradnja RV) [kPa]

0,50 0,43 0,60

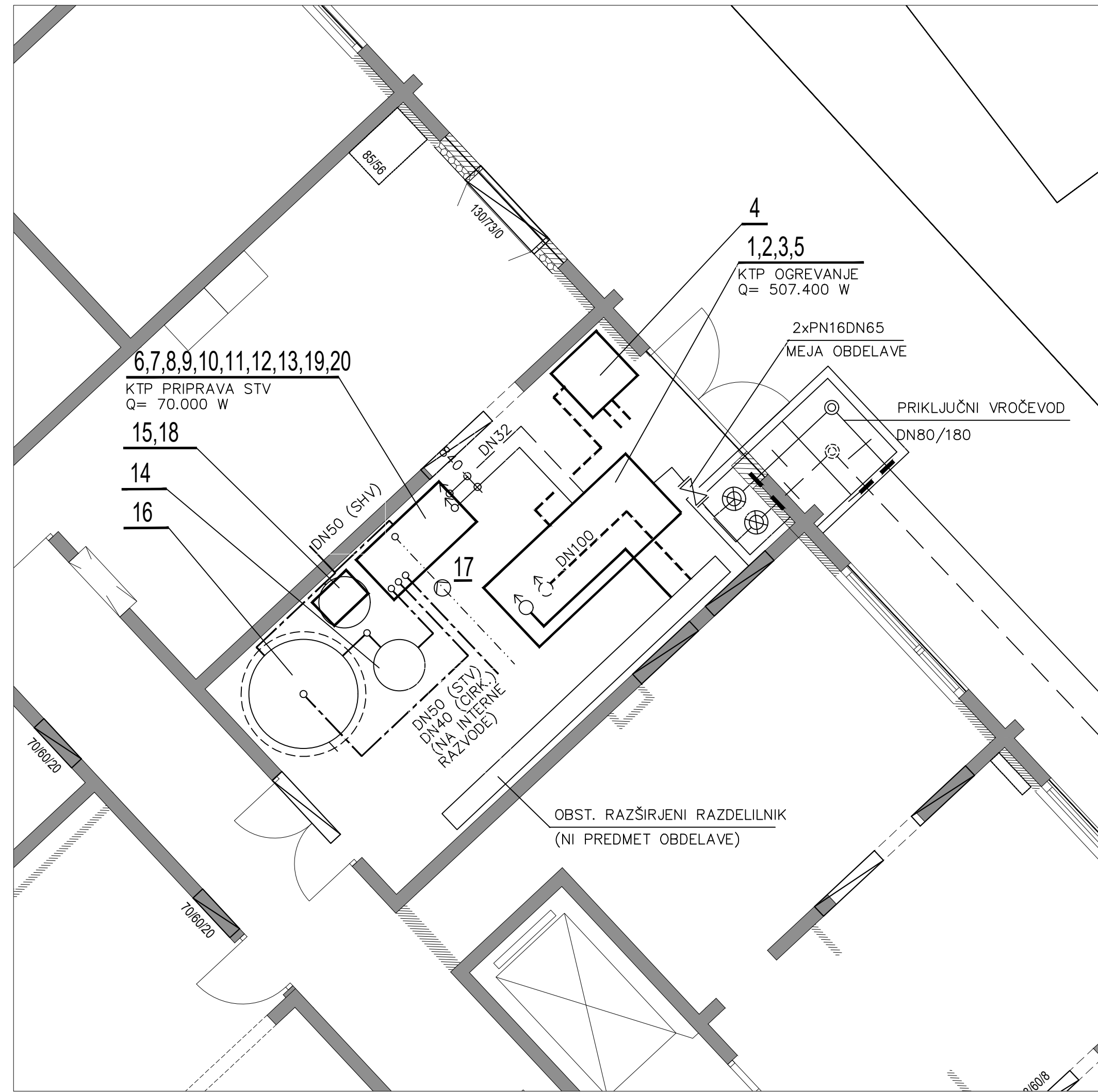
5,2

6,9

0,03166

258 222 310


343 295 412

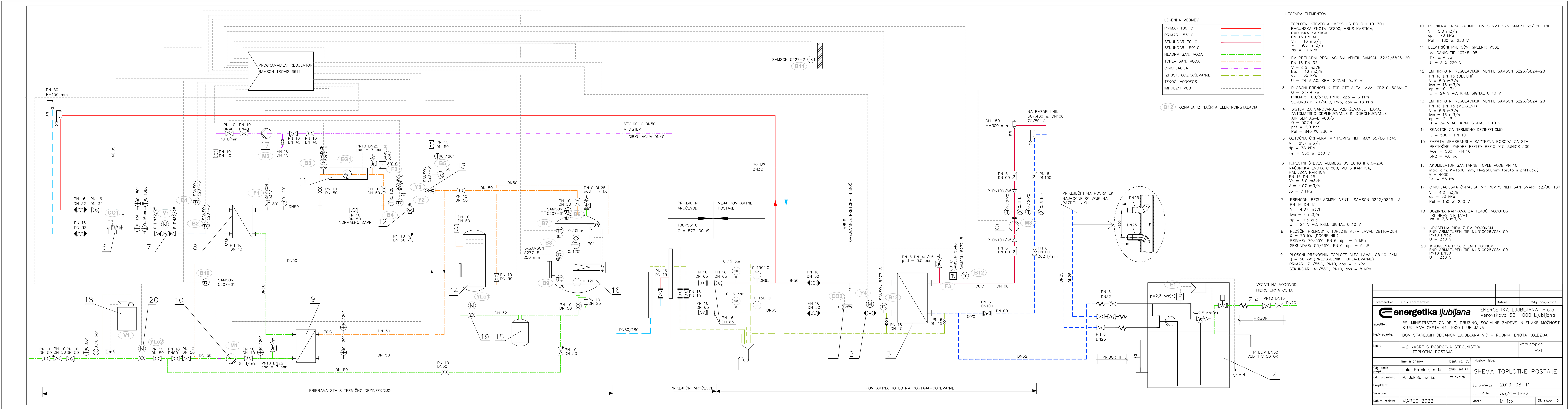


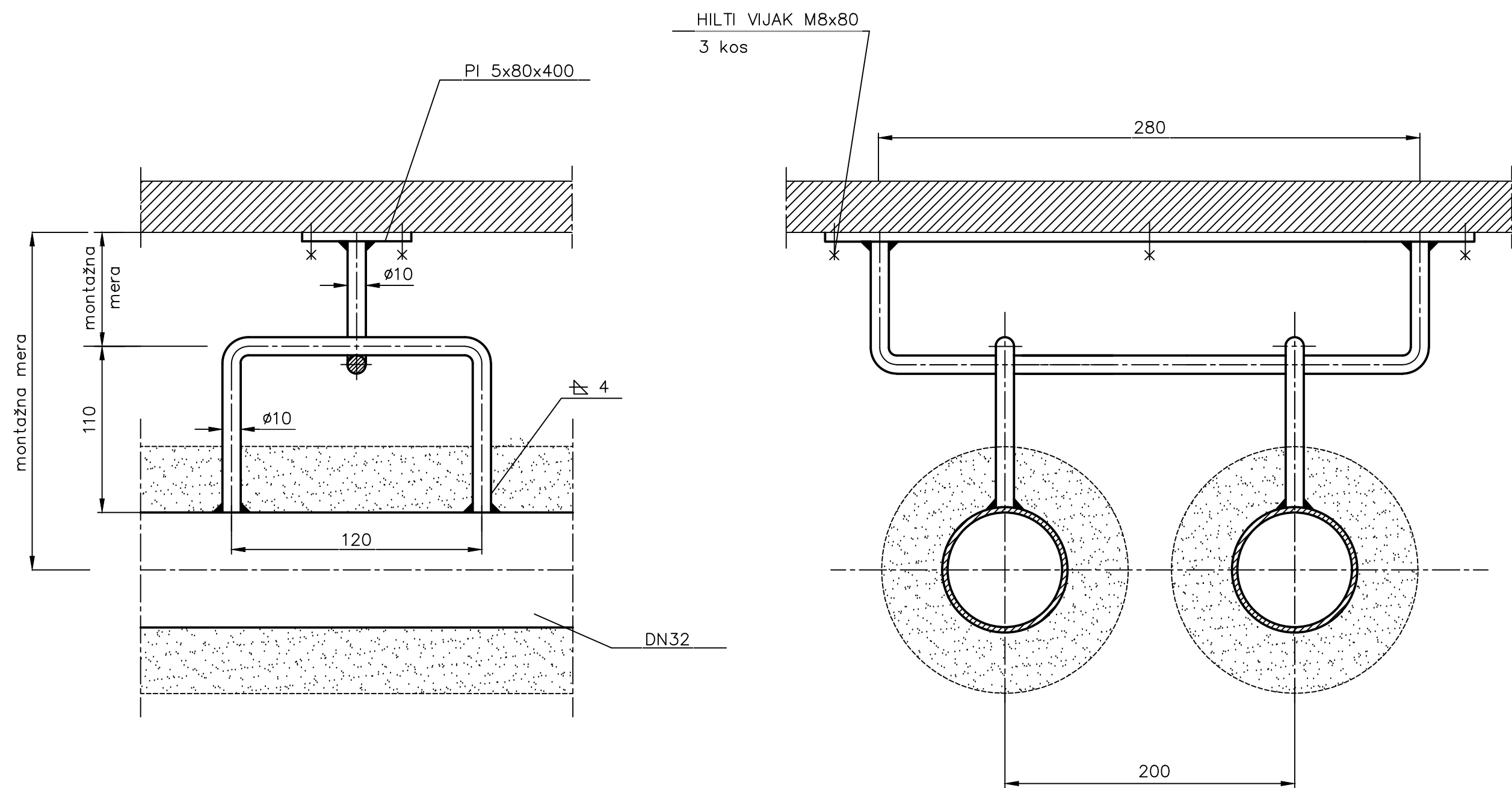
LEGENDA ELEMENTOV

- 1 TOPLLOTNI ŠTEVEV ALLMESS US ECHO II 10–300
RAČUNSKA ENOTA CF800, MBUS KARTICA,
RADIJSKA KARTICA
PN 16 DN 40
Vn = 10 m³/h
V = 9,5 m³/h
dp = 10 kPa
- 2 EM PREHODNI REGULACIJSKI VENTIL SAMSON 3222/5825–20
PN 16 DN 32
V = 9,5 m³/h
kvs = 16 m³/h
dp = 35 kPa
U = 24 V AC, KRM. SIGNAL 0..10 V
- 3 PLOŠČNI PRENOSNIK TOPLOTE ALFA LAVAL CB210–50AM–F
Q = 507,4 kW
PRIMAR: 100/53°C, PN16, dpp = 3 kPa
SEKUNDAR: 70/50°C, PN6, dps = 18 kPa
- 4 SISTEM ZA VAROVANJE, VZDRŽEVANJE TLAKA,
AVTOMATSKO DOPOLNJEVANJE IN DOPOLNJEVANJE
AIR SEP AS–E 400/6
Q = 507,4 kW
pset = 2,0 bar
Pel = 840 W, 230 V
- 5 OBTOKNA ČRPALKA IMP PUMPS NMT MAX 65/80 F340
V = 21,7 m³/h
dp = 38 kPa
Pel = 560 W, 230 V
- 6 TOPLLOTNI ŠTEVEV ALLMESS US ECHO II 6,0–260
RAČUNSKA ENOTA CF800, MBUS KARTICA,
RADIJSKA KARTICA
PN 16 DN 25
Vn = 6,0 m³/h
V = 4,07 m³/h
dp = 7 kPa
- 7 PREHODNI REGULACIJSKI VENTIL SAMSON 3222/5825–13
PN 16 DN 15
V = 4,07 m³/h
kvs = 4 m³/h
dp = 103 kPa
U = 24 V AC, KRM. SIGNAL 0..10 V
- 8 PLOŠČNI PRENOSNIK TOPLOTE ALFA LAVAL CB110–38H
Q = 70 kW (DOGRELNIK)
PRIMAR: 70/55°C, PN16, dpp = 5 kPa
SEKUNDAR: 53/65°C, PN10, dps = 9 kPa
- 9 PLOŠČNI PRENOSNIK TOPLOTE ALFA LAVAL CB110–24M
Q = 50 kW (PREDGRELNIK–POHLAJEVANJE)
PRIMAR: 70/55°C, PN10, dpp = 2 kPa
SEKUNDAR: 49/58°C, PN10, dps = 8 kPa
- 10 POMOČNA ČRPALKA IMP PUMPS NMT SAN SMART 32/120–180
V = 5,0 m³/h
dp = 70 kPa
Pel = 180 W, 230 V
- 11 ELEKTRIČNI PRETOČNI GRELNIK VODE
VULCANIC TIP 10745–08
Pel = 18 kW
U = 3 X 230 V
- 12 EM TRIPOTNI REGULACIJSKI VENTIL SAMSON 3226/5824–20
PN 16 DN 15 (DELILNI)
V = 5,0 m³/h
kvs = 16 m³/h
dp = 10 kPa
U = 24 V AC, KRM. SIGNAL 0..10 V
- 13 EM TRIPOTNI REGULACIJSKI VENTIL SAMSON 3226/5824–20
PN 16 DN 15 (MEŠALNI)
V = 5,5 m³/h
kvs = 16 m³/h
dp = 12 kPa
U = 24 V AC, KRM. SIGNAL 0..10 V
- 14 REAKTOR ZA TERMIČNO DEZINFEKCIJO
V = 500 l, PN 10
- 15 ZAPRTA MEMBRANSKA RAZTEZNA POSODA ZA STV
PRETOČNE IZVEDBE REFLEX REFIX DT5 JUNIOR 500
Vcel = 500 l, PN 10
pN2 = 4,0 bar
- 16 AKUMULATOR SANITARNE TOPLJE VODE PN 10
max. dim.: ø=1500 mm, H=2500mm (bruto s priključki)
V = 4000 l
Pel = 55 kW
- 17 CROKULACIJSKA ČRPALKA IMP PUMPS NMT SAN SMART 32/80–180
V = 4,2 m³/h
dp = 50 kPa
Pel = 150 W, 230 V
- 18 DOZIRNA NAPRAVA ZA TEKUČI VODOFOS
TKI HRASTNIK LV–1
Vn = 2,5 m³/h
- 19 KROGELNA PIPA Z EM POGONOM
END. ARMATJUREN TIP MU310026/034100
PN10 DN50
u = 230 V
- 20 KROGELNA PIPA Z EM POGONOM
END. ARMATJUREN TIP MU310028/054100
PN10 DN50
u = 230 V

PRIMAR 110° C
PRIMAR 53° C
SEKUNDAR 70° C
SEKUNDAR 50° C
HLADNA SAN. VODA
TOPLA SAN. VODA
CROKULACIJA

Sprememba:	Opis spremembe:	Datum:	Odg. projektant:	
 energetika ljubljana		ENERGETIKA LJUBLJANA, d.o.o. Verovškova 62, 1000 Ljubljana		
Investitor:	RS, MINISTRSTVO ZA DELO, DRUŽINO, SOCIALNE ZADEVE IN ENAKE MOŽNOSTI ŠTUKLJEVA CESTA 44, 1000 LJUBLJANA			
Naziv objekta:	DOM STAREJŠIH OBČANOV LJUBLJANA VIČ - RUDNIK, ENOTA KOLEZIJA			
Načrt:	4.2 NAČRT S PODROČJA STROJNIŠTVA TOPLNOTNA POSTAJA		Vrsta projekta: PZI	
Ime in priimek		Ident. št. IZS	Naslov risbe:	
Odg. vodja projekta	Luka Potokar, m.i.a.	22495 1987 PA	TLORIS TOPLNOTNE POSTAJE	
Odg. projektant:	P. Jakoš, u.d.i.s.	025 5-0159		
Projektant:				
Sklepelec:			Št. projekta:	2019-08-11
			Št. načrta:	33/C-4882
Datum izdelave:	MAREC 2022		Merilo:	M 1:50
			Št. risbe:	1





PLOŠČA NAJ SE PRITRDI NA PLOŠČO OZ. STROP Z EKSPANZIJSKIMI
VIJAKI ALI EKSPANZIJSKIMI ŽEBLJI OZ. HILTI VIJAKI!

	Naziv objekta: DSO KOLEZIJA – TOPLOTNA POSTAJA		
	Naslov risbe: OBEŠALO DN32		
	Datum: MAREC 2022	Merilo: 1:X	Št.: 840