

PRILOGA 1A

NASLOVNA STRAN PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

INVESTITOR

INVESTITOR 1

ime in priimek ali naziv družbe	Splošna bolnišnica Jesenice
naslov ali poslovni naslov družbe	Cesta maršala Tita 112, 4270 Jesenice

INVESTITOR 2

ime in priimek ali naziv družbe	
naslov ali poslovni naslov družbe	

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	Rezervno ogrevanje tople sanitarne vode ob izpadu daljinskega ogrevanja
---------------	---

naziv gradnje se določi po namenu glavnega objekta

VRSTE GRADNJE

VZDRŽEVANJE OBJEKTA

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije (DPP, DGD, PZI, PZO, PID, DL)	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
številka projekta	536 - 124
datum izdelave	Julij 2026
datum spremembe	

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	PINS IN d.o.o.
naslov	Tehnološki park 20, 1000 Ljubljana
odgovorna oseba projektanta	Matej Novosel
podpis odgovorne osebe projektanta	

PINS IN d.o.o.
LJUBLJANA

PODATKI O IZDELOVALCU OSNOVNEGA PRIKAZA / NAČRTA

izdelovalec osnovnega prikaza / načrta	
identifikacijska številka	
projektant izdelovalca osnovnega načrta (naziv družbe)	
naslov	

PODATKI O VODJI PROJEKTIRANJA

VODJA PROJEKTIRANJA	Matej Novosel, univ. dipl. inž. str.
identifikacijska številka	S-1709
podpis vodje projektiranja	

MATEJ NOVOSEL
univ. dipl. inž. str.
IZS S-1709

PRILOGA 1B

UDELEŽENI STROKOVNJAKI PRI PROJEKTIRANJU

UDELEŽENI STROKOVNJAKI PRI PROJEKTIRANJU	
POOBLAŠČENI ARHITEKTI	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA GRADBENIŠTVA	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	Tomaž PETERLIN, el.tehnik, IZS E-9048
navedba gradiv, ki so jih izdelali	3 Načrt s področja elektrotehnike
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA STROJNIŠTVA	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	Matej Novosel, univ. dipl. inž. str. IZS S-1709
navedba gradiv, ki so jih izdelali	4 Načrt s področja strojništva
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA TEHNOLOGIJE	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA POŽARNE VARNOSTI	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA GEOTEHNOLOGIJE IN RUDARSTVA	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA GEODEZIJE	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA PROMETNEGA INŽENIRSTVA	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI KRAJINSKI ARHITEKTI	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI PROSTORSKI NAČRTOVALCI	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
STROKOVNJAKI DRUGIH STROK	
ime in priimek, strokovna izobrazba	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	

PRILOGA 2B

IZJAVA PROJEKTANTA IN VODJE PROJEKTIRANJA V PZI

PROJEKTANT

projektant (naziv družbe)	PINS IN d.o.o.
naslov	Tehnološki park 20, 1000 Ljubljana
odgovorna oseba projektanta	Matej Novosel

IN VODJA PROJEKTIRANJA

vodja projektiranja	Matej Novosel, univ. dipl. inž. str.
---------------------	--------------------------------------

IZJAVLJAVA:

da je projektna dokumentacija za izvedbo gradnje (PZI):

številka projekta	536 - 124
datum izdelave	Julij 2026

- skladna z zahtevami prostorskega izvedbenega akta;

- da so bili v izdelavo projektne dokumentacije vključeni ustrezni pooblašчени arhitekti, pooblašчени krajinski arhitekti in pooblašчени inženirji s področja gradbeništva, elektrotehnike, strojništva, tehnologije, požarne varnosti, geotehnologije in rudarstva, geodezije ali prometnega inženirstva ter strokovnjaki z drugih strokovnih področij, katerih strokovne rešitve so glede na namen in zahtevnost objekta ter namen izdelave projektne dokumentacije potrebni, tako da je ta izdelana celovito in medsebojno usklajena, in

- da je s projektno dokumentacijo v celoti zagotovljeno izpolnjenje bistvenih in drugih zahtev objekta.

vodja projektiranja	Matej Novosel, univ.dipl.inž.str.
identifikacijska številka	S-1709
podpis vodje projektiranja	

MATEJ NOVOSEL
univ.dipl.inž.str.
IZS S-1709
Novosel

odgovorna oseba projektanta	Matej Novosel
podpis odgovorne osebe projektanta	

PINS IN d.o.o.
LJUBLJANA
Novosel

PRILOGA 3

KAZALO VSEBINE PROJEKTA

KAZALO NAČRTOV

PZI

po potrebi dodati vrstice

PID

navesti tiste načrte, ki so dopolnjeni ali izdelani na novo

naziv načrta

številka načrta

naziv načrta

številka načrta

3 Načrt s področja elektrotehnike

E-117/26

4 Načrt s področja strojništva

536 - 124

PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

4 Načrt strojništva

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

Rezervno ogrevanje tople sanitarne vode ob izpadu daljinskega ogrevanja

kratek opis gradnje

Rezervno ogrevanje tople sanitarne vode ob izpadu daljinskega ogrevanja z visokotemperaturnimi toplotnimi črpalkami zrak/voda.

VRSTE GRADNJE

VZDRŽEVANJE OBJEKTA

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije

PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)

številka projekta

536-124

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta

4 Načrt s področja strojništva

naziv načrta

4 Načrt strojništva

številka načrta

536-124-S

datum izdelave

Julij 2026

datum spremembe

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)

PINS IN d.o.o.

naslov

Tehnološki park 20, 1000 Ljubljana

odgovorna oseba projektanta načrta

Matej Novosel

podpis odgovorne osebe
projektanta načrta

PINS IN d.o.o.
LJUBLJANA

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja

Matej Novosel, univ. dipl. inž. str.

identifikacijska številka

S-1709

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja

MATEJ NOVOSEL
univ. dipl. inž. str.
IZS S-1709

PRILOGA 2C

IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STOKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID

PROJEKTANT NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	PINS IN d.o.o.
naslov	Tehnološki park 20, 1000 Ljubljana
odgovorna oseba projektanta načrta	Matej Novosel

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

pooblaščen strokovnjak	Matej Novosel, univ.dipl.inž.str.
------------------------	-----------------------------------

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
strokovno področje načrta	4 Načrt s področja strojništva
naziv načrta	4 Načrt strojništva
številka načrta	536-124-S
datum izdelave	Julij 2026

upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštewane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščen strokovnjak	Matej Novosel, univ.dipl.inž.str.
identifikacijska številka	S-1709
podpis pooblaščenega strokovnjaka	

MATEJ NOVOSEL
univ.dipl.inž.str.
IZS S-1709

Novosel

odgovorna oseba projektanta načrta	Matej Novosel
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

PINS IN d.o.o.
LJUBLJANA

Novosel

4.2 KAZALO VSEBINE

4.2 KAZALO VSEBINE	1
4.3 PROJEKTNNA NALOGA	2
4.4 TEHNIČNO POROČILO	2
4.4.1 CEVI, ARMATURE IN OSTALA OPREMA	4
4.4.2 TOPLOTNA IZOLACIJA	4
4.4.3 TLAČNI PREIZKUS OGREVALNIH INŠTALACIJ (PO DIN 18380)	5
4.5 TEHNIČNI IZRAČUNI	5
4.5.1 DOLOČITEV DIMENZIJE CEVI PRIMARJA	5
4.5.2 DOLOČITEV RAZTEZNE POSODE ZA PRIMARNI DEL – TOPLOTNE ČRPALKE	6
4.5.3 DOLOČITEV VARNOSTNEGA VENTILA TČ	7
4.5.4 DOLOČITEV HRANILNIKA TOPLOTE (ZA TČ)	7
4.5.5 DOLOČITEV PRENOSNIKA TOPLOTE	7
4.5.6 DOLOČITEV OBTOČNE ČRPALKE	9
4.5.6 VAROVANJE AKUMULATORJA SANITARNE TOPLE VODE	12
4.5 POPISI	13
4.6 RISBE	30

4.3 PROJEKTNA NALOGA

V glavni bolnišnični stavbi se v kleti nahaja toplotna postaja - številka 052. Ta je bila leta 2018 posodobljena. Glavni vir toplote predviden kot daljinsko ogrevanje moči 1.316kW ter režimom 110/90°C. Glavna cev dimenzije DN100 se razdeli na dva odcepa od kateri je prvi namenjen za toplotno postajo za ogrevanje, drugi pa za ogrevanje tople sanitarne vode.

Ogrevalni del napaja razdelilnih obtočnih vej z naslednjimi vejami:

- 1- Radiatorsko ogrevanje objekta 433.21kW
- 2- Obstoječi klimati 171kW
- 3- Novi klimati

Ogrevanje tople sanitarne vode je izvedeno s predgrevanjem preko prenosnika toplote sončnih kolektorjev ter nado dogrevanje preko daljinskega ogrevanja. Nameščeni zalogovnik vode je volumna 3.000 l.

Uporabnik izvaja veliko dnevnih meritev, od temperature dovoda/povratka vročevoda, temperatur v zalogovnikih ter porabljeno energijo.

V preteklosti se je glede na informacije pogosto dogajalo, da je bila bodisi dobava energije preko vročevoda prekinjena bodisi niso mogli doseči zahtevanih temperatur v zalogovniku tople sanitarne vode.

Uporabnik je v preteklosti take dogodke reševal tudi z vgradnjo električnega grelnika moči 24kW.

Zaradi izpadov vročevoda in nedoseganja zahtevanih temperatur v zalogovniku tople vode, se je naročnik odločil, da si izvede rezervno ogrevanje za toplo sanitarno vodo.

4.4 TEHNIČNO POROČILO

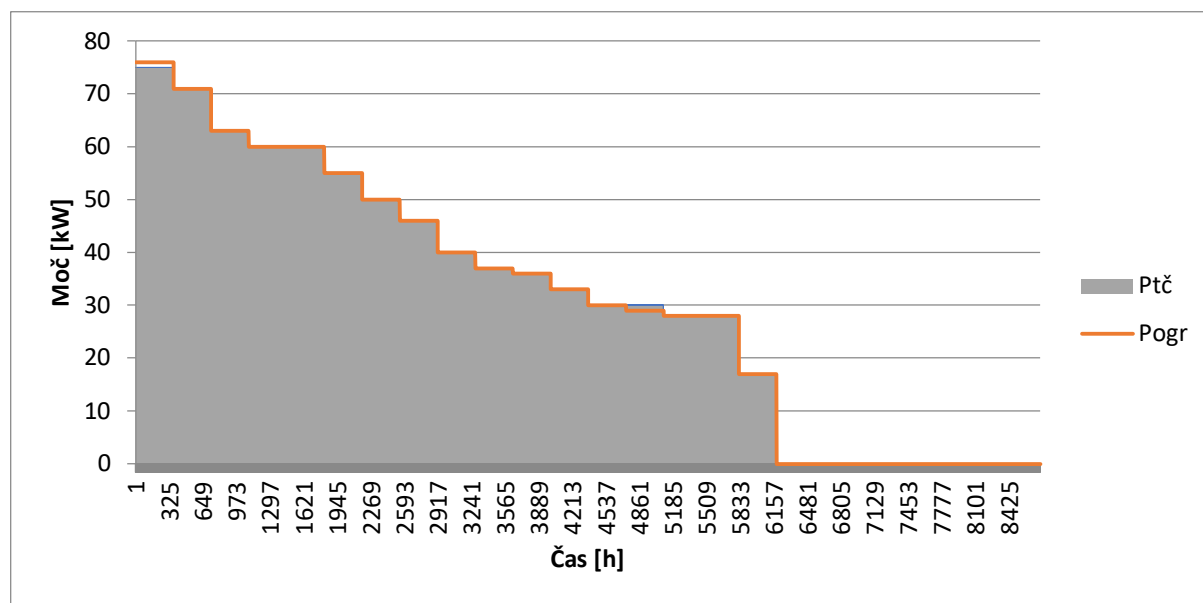
Za investitorja je potrebno izdelati PZI projektno dokumentacijo glede na izdelano projektno nalogo.

Pri izdelavi projektne dokumentacije so bili Upoštevani standardi in predpisi ter priporočila:

- Gradbeni zakon (Uradni list RS, št. 199/21 in 105/22 – ZZNŠPP)
- Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov (Uradni list RS, št. 30/23)
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 70/22 in 161/22)
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Uradni list RS, št. 43/11)
- Pravilnik o pitni vodi (Uradni list RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15 in 51/17)
- SIST EN 12831-3:2018 Grelni sistemi v stavbah – Metoda izračuna projektne toplotne obremenitve
- Oskrba z vodo - SIST EN 805
- Specifikacije za napeljave za pitno vodo v stavbah - SIST EN 806
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb Uradni list RS, št. 42/02, 105/02, 110/02 – ZGO-1, 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1)

Izhodišča, ki smo jih pri nalogi povzeli so bili dnevni popisi iz leta 2024 in 20205. Iz teh podatkov smo izluščili meritve za stavbo B tip 52 ter z razliko določili povprečno rabo za dogrevanje sanitarne vode na 22,88 MWh.

S pomočjo urejenega letnega diagrama na spodnji sliki smo določili predvideno moč toplotne črpalke, ki bo pokrila želeno toploto za ogrevanje sanitarne vode, v primeru izpada vročevoda. Z druge strani smo potrebno toploto računali tudi po klasični fizikalni metodi in prišli do podobno ustreznih moči.



Predvidena je dobava in montaža treh toplotnih črpalk zrak/voda proizvod CLIVET tip WISAN-PMP 1S 14.1 v neposredni bližini kotlovnice.

Preko obstoječih povezovalnih predizoliranih cevi DN110 se topla voda transportira do prenosnika toplote z razliko v temperaturi $dT=5K$. Na strani toplotnih črpalk se vodi sistemska voda kot mešanica glikola/vode v razmerju 30 odstotkov.

Na sekundarni strani prvega prenosnika se vodi voda do zalogovnika tople vode volumna 1000 l.

Iz zalogovnika se voda transportira do prenosnika toplote, ki ogreva nov zalogovnik tople vode volumna $2m^3$. Ta zalogovnik se poveže s obstoječim na način zaporednega delovanja, ki skupaj tvori skupno vodo $5m^3$. Obstoječi zalogovnik STV je ogrevan preko vročevoda in solarnih panelov. V ta del se ne posega.

Zalogovnika imata možnost odklopa in delovanje le enega v primeru čiščenja ali odprave napak v delovanju.

Iz zalogovnika ogrevne vode $1m^3$ je predviden odcep na obstoječi priklon parnega izmenjevalca, kar uporabniku omogoča, da mehansko ročno vodi ogrevno vodo do klimatov.

Pregrevanje boilerjev 1x tedensko je predvideno kot zaščita pred nastankom legionele. Takrat se temperatura poviša preko $60^{\circ}C$ skladno s smernicami ZZV in IVZ RS ter priročnikom IZS MST 01/2012.

Mehčanje/doziranje je izvedeno preko obstoječega sistema, volumen ostane enak, v ta namen je obstoječa naprava ustrezna.

4.4.1 CEVI, ARMATURE IN OSTALA OPREMA

Cevne povezave na primarnem delu toplotne postaje so izdelane iz jeklenih cevi iz celega po DIN 2448 iz materiala St37, na sekundarju pa iz jeklenih cevi za cevni navoj po DIN 2440 iz materiala St 33 za cevi do DN 50. 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 pokrivno 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	/

4.4.2 TOPLOTNA IZOLACIJA

Pri izvedbi toplotne izolacije cevovodov, armatur, prenosnikov toplote, odzračevalnih in razteznih posod je treba upoštevati ustrezne standarde, normative katere zajema Pravilnik o učinkoviti rabe energije (PURES Ur.list RS št. 52/2010) in posledično TEHNIČNA SMERNICA TSG-1-004:2010 UČINKOVITA RABA ENERGIJE. Toplotno izolacijo se izvede po končani montaži in uspešno opravljenem tlačnem preizkusu ter dvakratnem barvanju s temeljno barvo, primerno za temperaturo do 130° C. Cevovode vročevodnega omrežja je treba izolirati ločeno (dovod in povratek) z blazinami izolacijskega materiala iz mineralnih vlaken, ojačenimi s pocinkano žično mrežo ali aluminijasto folijo. Material mora po morebitni navlažitvi omogočati popolno osušitev. Toplotna prevodnost izolacijskega materiala mora pri 25 °C znašati največ 0,035 W/mK. Blazine izolacijskega materiala morajo biti spete

na razdalji max. 0,3 m s pocinkano žico ali plastičnimi trakovi minimalne debeline 4 mm. Pri izvedbi izolacije z več plastmi je treba vzdolžni in prečni spoj prvega sloja prekriti z drugim slojem. Izolacijski sloj cevodov, vodenih po stavbah ali na prostem, mora biti zaščiten s plaščem aluminijaste ali jeklene pocinkane pločevine. Debelina aluminijaste pločevine mora znašati v odvisnosti od premera cevodov med 0,8 in 1 mm. Pločevina mora biti speta minimalno 6 krat na tekoči meter z nerjavečimi vijaki ali kovicami. Izolacijo je potrebno ustrezno prilagoditi v področju obešal, armatur in drugih elementov cevne napeljave. V področju zaključnih kap izolacije je potrebno nanesti izolacijski trak širine 20 mm, ki preprečuje prehod toplote iz cevi na aluminijasti plašč. Oplaščenje na prostem potekajočih vročevodov mora biti izvedeno vodotesno, pohodno in zaščiteno pred odtujitvijo. Izolacijski sloj cevodov, vodenih v kinetah, mora biti zaščiten z bitumensko lepenko. Bitumenska lepenka mora biti speta s trakovi iz nerjavečega materiala. Armature je treba izolirati z izolacijskim kapami. Kape morajo biti izvedene tako, da omogočajo nemoteno demontažo po odprtju veznih sponk.

4.4.3 TLAČNI PREIZKUS OGREVALNIH INŠTALACIJ (PO DIN 18380)

Inštalater mora preveriti vodotesnost sistema ogrevanja po izvršeni vgradnji in pred zapiranjem stenskih odprtin, stropnih in stenskih izrezov, kakor tudi pred izdelavo estriha oz. drugega pokritja. Ogrevalni sistem mora biti popolnoma napolnjen z vodo (polnjenje mora potekati počasi) in odzračen (paziti na zaščito proti zmrzali!). Postopek polnjenja se lahko enostavno in hitro opravi, s pomočjo tlačne spojke za preizkus.

Ogrevalni sistemi napolnjeni z vodo, morajo biti preizkušeni s preizkusnim tlakom, ki je 1,3 krat večji od celotnega skupnega tlaka (statični tlak), na katerikoli točki inštalacije, vsekakor pa z min. 1 bar nadtlaka. Pri tem je potrebno uporabljati samo instrumente, ki omogočajo jasno odčitavanje kakršnekoli spremembe tlaka velikosti 0,1 bara. Merilec tlaka mora biti priključen, kjer je to možno, na najnižji točki inštalacije.

Pozornost je potrebno posvetiti izravnavi temperature okolice in temperaturi napolnjene vode. Zaradi tega je potrebno upoštevati t.i. čakalno dobo po vzpostavitvi preizkusnega tlaka. Preizkusni tlak se mora ponovno vzpostaviti na zahtevan nivo po zaključku čakalne dobe.

Preizkus inštalacije poteka 2 uri. Padeč tlaka po opravljenem preizkusu ne sme znašati več kot 0,2 bara, prav tako se ne sme pojaviti nikakršno puščanje na samih spojih (vizualna kontrola). Po opravljenem tlačnem preizkusu s hladno vodo, je potrebno čimprej opraviti test sistema z najvišjo projektirano temperaturo z namenom ugotoviti, ali sistem ostane vodotesen tudi pri najvišji temperaturi. Po ohlaiditvi sistema je potrebno ponovno vizualno pregledati ogrevalne cevi in priključke, če so še vedno tesni oz. da ne puščajo.

4.5 TEHNIČNI IZRAČUNI

4.5.1 DOLOČITEV DIMENZIJE CEVI PRIMARJA

Toplotna moč: teoretična maksimalna	30,0	kW
Pretok V:	5,16	m ³ /h
Dimenzija cevi:	50	DN

$$d = \sqrt{\left(\frac{(4 \cdot V)}{(t \cdot v \cdot \pi)}\right)} \cdot 1000 = \sqrt{\left(\frac{(4 \cdot 5,16)}{(3600 \cdot 1,3,14)}\right)} \cdot 1000 = 42,73 \text{ mm}, \text{ izberemo DN 50}$$

Toplotna moč: teoretična maksimalna	60,0	kW
Pretok V:	10,32	m³/h
Dimenzija cevi:	50	DN

$$d = \sqrt{\left(\frac{(4 \cdot V)}{(t \cdot v \cdot \pi)}\right)} \cdot 1000 = \sqrt{\left(\frac{(4 \cdot 10,32)}{(3600 \cdot 1,3,14)}\right)} \cdot 1000 = 60,43 \text{ mm, izberemo DN 65}$$

Toplotna moč: teoretična maksimalna	90,0	kW
Pretok V:	15,48	m³/h
Dimenzija cevi:	50	DN

$$d = \sqrt{\left(\frac{(4 \cdot V)}{(t \cdot v \cdot \pi)}\right)} \cdot 1000 = \sqrt{\left(\frac{(4 \cdot 15,48)}{(3600 \cdot 1,3,14)}\right)} \cdot 1000 = 74,01 \text{ mm, izberemo DN 80}$$

Dimenzija DN80 se priključi na obstoječe predizolirane cevi do kotlovnice dimenzije DN110.

4.5.2 DOLOČITEV RAZTEZNE POSODE ZA PRIMARNI DEL – TOPLOTNE ČRPALKE

Določitev zaprte ekspanzijske posode

Izračun po DIN 4807-2

Va (volumen vode)= (ocena)

1500	l
------	---

Pst (statični tlak)=

0,5	bar
-----	-----

dpa (rezervna tlačna razlika VV)=

0,5	bar
-----	-----

psv(tlak odpiranja VV)=

2,5	bar
-----	-----

n (faktor temperature)=

2,24

pd(dodatek)=

0	bar
---	-----

VNmin=(Ve+Vv)*(pe+1)/(pe-p0)=

82,2	l
------	---

Ve=n/100*Va

33,6	l
------	---

Vv=0,5%*Va=

7,5	l
-----	---

pe=psv-dpa=

2	bar
---	-----

p0=pst-pd=

0,5	bar
-----	-----

Ustreza zaprta membranska raztezna posoda volumna Flexcon C110l.

4.5.3 DOLOČITEV VARNOSTNEGA VENTILA TČ

max. toplotna moč: $P = 90,0 \text{ kW}$
 tlak odpiranja ventila: $\text{pod} = 3 \text{ bar (n)}$
 konstanta po TRD 721: $K (3 \text{ bar}) = 1,26$
 iztočni koeficient: $0,27$

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

$$A = \frac{1,1 \cdot P}{\alpha \cdot K} = \frac{1,1 \cdot 48,6}{0,32 \cdot 1,26} = 132,6 \text{ mm}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = 13 \text{ mm}$$

Ustreza varnostni ventil DN 20 s tlakom odpiranja 3,0 bar in iztočnim koeficientom $\alpha = 0,32$.

4.5.4 DOLOČITEV HRANILNIKA TOPLOTE (ZA TČ)

Hranilnik toplote se določi na podlagi podatkov proizvajalca toplotnih črpalk. Proizvajalec priporoča, na podlagi izkušenj, količino vode za posamezni kW moči toplotne črpalke.

max. moč kompresorja: $P = 30,0 \text{ kW}$
 priporočena količina: 10-30 litrov na kW moči
 predlagani volumen HT: med 300 in 900 litri

Glede na moč sistema toplotne črpalke in glede na predvideno obremenitev sistema smo izbrali hranilnik toplote volumna 1000 litrov.

4.5.5 DOLOČITEV PRENOSNIKA TOPLOTE

Primar / Hranilnik toplote

Heat Exchanger **XB52M-1-60**
Danfoss Code 004H4526
☐ Show 1-pass solutions only

Export Sale
Export Order
Add to Quotation

Plate Material AISI316L
Plate Thickness (mm) 0,25
Braze Material Cu

Side 1

Side 2

Design Pressure (bar(g)) 25 25
Connection Type Thread Thread
Connection Size G 2 G 2
Connection Length 50 50

Duty & Media

Dimensional Data

Accessories

Punch List

Messages

Calculated Parameters

Unit

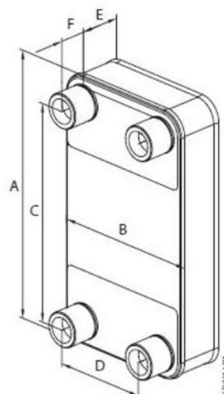
Side 1

Side 2

Št. načrta: 536-124, Julij 2026
Objekt: Splošna bolnišnica Jesenice
Vrsta načrta/faza: Načrt strojništva –PZI

Note: Measures only to be used for your reference and not to be used for engineering or construction purposes.

Number of Passes:	1	Number of Plates:	60
Plate Material:	AlSi316L		
Connection Type:	Thread	Connection Size:	G 2
Connection T11:	Side 1 Inlet	Connection T22:	Side 2 Outlet
Connection T12:	Side 1 Outlet	Connection T21:	Side 2 Inlet
Weight (kg):	23,59		
Dimension A (mm):	466	Dimension B (mm):	256
Dimension C (mm):	379	Dimension D (mm):	170
Dimension E (mm):	122,6	Dimension F (mm):	50

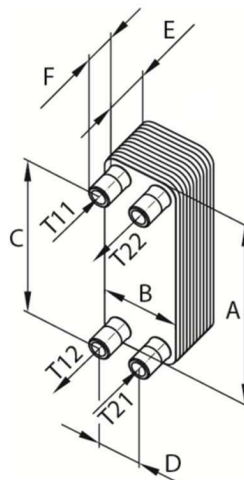


Sekundar / Hranilnik toplote

Heat Exchanger		XB12H-1-40		Duty & Media		Dimensional Data		Accessories		Punch List		Messages	
Danfoss Code		004H7692		Calculated Parameters		Unit		Side 1		Side 2			
☐ Show 1-pass solutions only				Flow Type				CounterCurrent					
				Heat Load		kW		90,00					
				Inlet Temperature		°C		65,0				10,0	
				Outlet Temperature		°C		35,0				60,0	
				Mass Flow Rate		kg/s		0,72				0,43	
Plate Material		AISI316L		Volumetric Flow Rate		L/min		43,55				26,00	
Plate Thickness (mm)		0,25		Total Pressure Drop		kPa		18,62				4,75	
Brazing Material		Cu		Pressure Drop in Port		kPa		0,32				0,08	
		Side 1		Effective Area		m²		1,06					
				Surface Margin		%		15,7					
				LMTD		K		12,4					
Design Pressure (bar(g))		25		HTC (Available/Required)		W/m²·K		7879/6807					
		25		Port Velocity		m/s		0,90				0,54	
Connection Type		Thread		Shear Stress		Pa		37,14				13,09	
		Thread		Properties of fluid		Unit		Side 1				Side 2	
Connection Size		G 1		Fluid				Water				Water	
		G 1		Viscosity		mPa·s		0,5491				0,7232	
Connection Length		20		Density		kg/m³		988,8471				994,7261	
		20		Heat Capacity		kJ/kg·K		4,1799				4,1759	
				Thermal Conductivity		W/m·K		0,6393				0,6201	
				Technical		Unit		Side 1				Side 2	
				Channel Pressure Drop		kPa		18,29				4,67	
				Channel Velocity		m/s		0,36				0,20	
				Reynold's Number				1226				530	
				Film Coefficient		W/m²·K		23600				14731	
				Viscosity Wall		mPa·s		0,6001				0,6149	
				Reference Temperature		°C		50,0				35,0	
				Average Wall Temperature		°C		44,9				43,5	
				Volume		l		0,6				0,6	
				Net Weight		kg		4,73					

Note: Measures only to be used for your reference and not to be used for engineering or construction purposes.

Number of Passes	1	Number of Plates	40
Plate Material	AISI316L		
Connection Type	Thread	Connection Size	G 1
Connection T11	Side 1 Inlet	Connection T22	Side 2 Outlet
Connection T12	Side 1 Outlet	Connection T21	Side 2 Inlet
Weight (kg)	4,73		
Dimension A (mm):	289	Dimension B (mm):	118
Dimension C (mm):	234	Dimension D (mm):	63
Dimension E (mm):	58	Dimension F (mm):	20



4.5.6 DOLOČITEV OBTOČNE ČRPALKE

Hranilnik toplote - primar

NMT MAX II C 50/80 F280

979527208 / Q: 15.5 m³/h, H: 5 m

EAN13: 3831124612940



Krivulje

Tehnični podatki

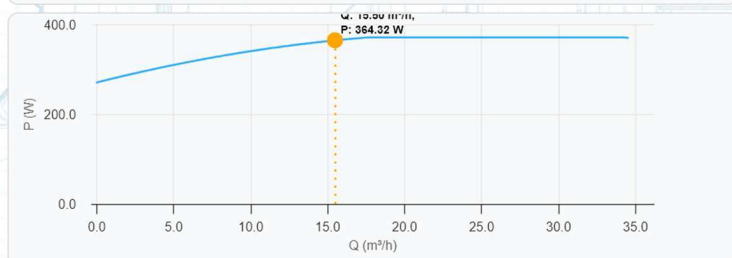
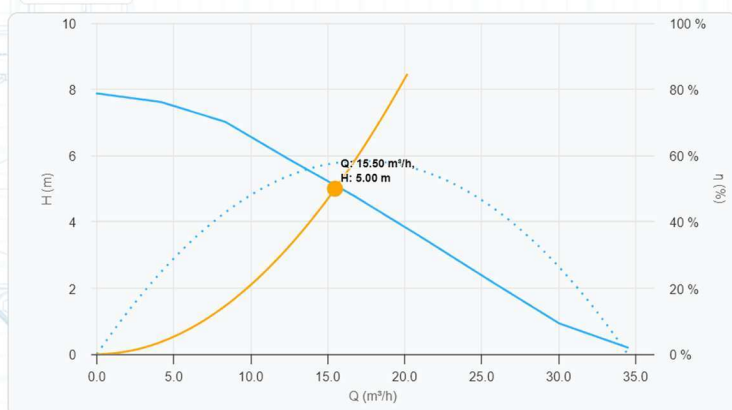
Dimenzijska skica

Električna shema

Opisno besedilo

Enote:

m³/h



Krivulje

Tehnični podatki

Dimenzijska skica

Električna shema

Opisno besedilo

Osnovni podatki

Maks višina	Maks pretok	Šumnost	Izkoristek	EEl	Komunikacija	Regulacija	Pitna voda	Neto masa
8,24 m	32,3 m³/h	≤43 dB(A)	58,9 %	0,20	✓	✓	X	12,5 kg

Električni podatki

Napajalna napetost	Omrežna frekvenca	Priključna moč	Maks tok	Maks vrtljaji	Razred izolacije (IEC 85)	Razred zaščite (IEC 34-5)	Tokovna zaščita	Termalna zaščita
1~230 V	50/60 Hz	370 W	1,7 A	3500 RPM	H 180 °C	IP44	✓	X

Namestitvev

Črpna tekočina	Temp. medija	Temperatura okolice	Vgradna dolžina	Tip priključka	Velikost priključka	Tlačna stopnja cevnega priključka	Navoj priključka	Maks sistemski tlak
Water VDI 2035, glycol 40%	-10 + 110 °C	0 + 40 °C	280 mm	F	DN 50	PN6/10	/	1,0 MPa MPa

Materiali

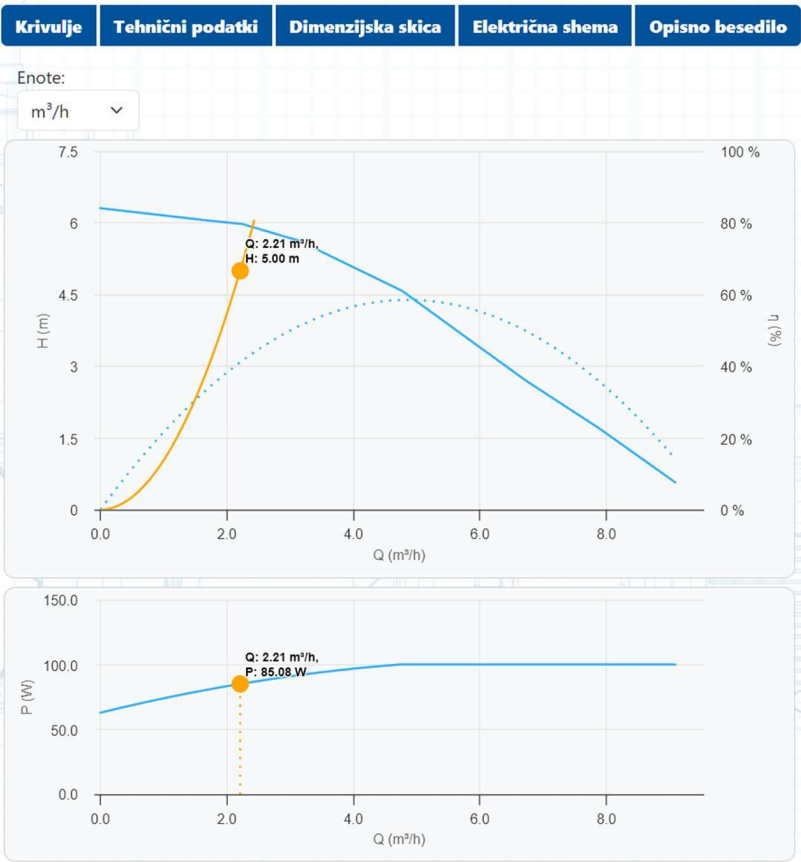
Ležaj	Tekač	Ohišje črpalke	Gred
carbon	PES GF 30	Cast iron	AISI 420

Hranilnik toplote - sekundar

NMT SMART II C 25/60-180

979528459 / Q: 2.21 m³, H: 5 m

EAN13: 3831124620808



Št. načrta: 536-124, Julij 2026
 Objekt: Splošna bolnišnica Jesenice
 Vrsta načrta/faza: Načrt strojništva –PZI

Osnovni podatki

Maks višina	Maks pretok	Šumnost	Izkoristek	EEl	Komunikacija	Regulacija	Pitna voda	Neto masa
6,3 m	10,3 m ³ /h	≤43 dB(A)	59,5 %	0,18	✓	✓	X	2,75 kg

Električni podatki

Napajalna napetost	Omrežna frekvenca	Priključna moč	Maks tok	Maks vrtljaji	Razred izolacije (IEC 85)	Razred zaščite (IEC 34-5)	Tokovna zaščita	Termalna zaščita
1~230 V	50/60 Hz	100 W	0,8 A	5200 RPM	F 155 °C	IP44	✓	X

Namestitev

Črpna tekočina	Temp. medija	Temperatura okolice	Vgradna dolžina	Tip priključka	Velikost priključka	Tlačna stopnja cevnega priključka	Navoj priključka	Maks sistemski tlak
Water VDI 2035, glycol 40%	-10 ÷ 110 °C	0 ÷ 40 °C	180 mm	N	DN 25	PN10	G 1 1/2	1,0 MPa MPa

Materiali

Ležaj	Tekač	Ohišje črpalke	Gred
Graphite	PES GF 30	Cast iron	AISI 420

Hranilnik toplote – stran STV

NMT SAN MINI PWM 25/60-180

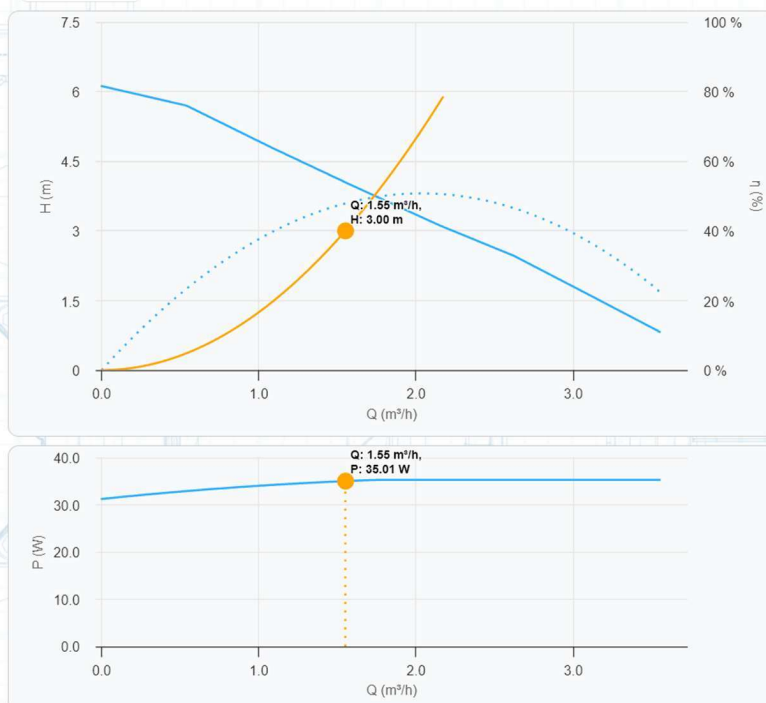
979527661 / Q: 1.55 m³, H: 3 m

EAN13: 3831124604808

Krivilje Tehnični podatki Dimenzijska skica Električna shema Opisno besedilo

Enote:

m³/h



Osnovni podatki

Maks višina	Maks pretok	Šumnost	Izkoristek	EEl	Komunikacija	Regulacija	Pitna voda	Neto masa
6,1 m	4 m ³ /h	≤43 dB(A)	51,8 %	0,16	✓	✓	✓	1.82 kg

Električni podatki

Napajalna napetost	Omrežna frekvenca	Priključna moč	Maks tok	Maks vrtljaji	Razred izolacije (IEC 85)	Razred zaščite (IEC 34-5)	Tokovna zaščita	Termalna zaščita
1~230 V	50/60 Hz	35 W	0,32 A	4800 RPM	F 155 °C	IP44	X	X

Namestitvev

Črpna tekočina	Temp. medija	Temperatura okolice	Vgradna dolžina	Tip priključka	Velikost priključka	Tlačna stopnja cevne priključka	Navoj priključka	Maks sistemski tlak
Water VDI 2035	2 ÷ 65 °C	0 ÷ 40 °C	180 mm	N	DN 25	PN10	G 1 ½	1.0 MPa MPa

Materiali

Ležaj	Tekač	Ohišje črpalke	Gred
all carbon	Noryl Fe 1630PW	Stainless steel	AISI 420

4.5.6 VAROVANJE AKUMULATORJA SANITARNE TOPLE VODE

Volumen akumulacije: $V = 2000 \text{ l}$

obratovalna temp.: $10/60^\circ\text{C}$

tlak vodovoda: $4,0 \text{ bar}$

max. tlak: $6,0 \text{ bar (n)}$ – tlak odpiranja varnostnega ventila psv

celotni (nazivni) volumen:

$$V_{\text{cel}} = V_{\text{aku}} \cdot \frac{n \cdot (p_{\text{sv}} + 0,5) \cdot (p_0 + 1,2)}{100 \cdot (p_0 + 1) \cdot (p_{\text{sv}} - p_0 - 0,7)} = V_{\text{aku}} \cdot \frac{1,66 \cdot (6,0 + 0,5) \cdot (4,0 + 1,2)}{100 \cdot (4,0 + 1) \cdot (6,0 - 4,0 - 0,7)}$$

$$V_{\text{cel}} = 172,64,13 \text{ L}$$

Vaku volumen akumulatorja

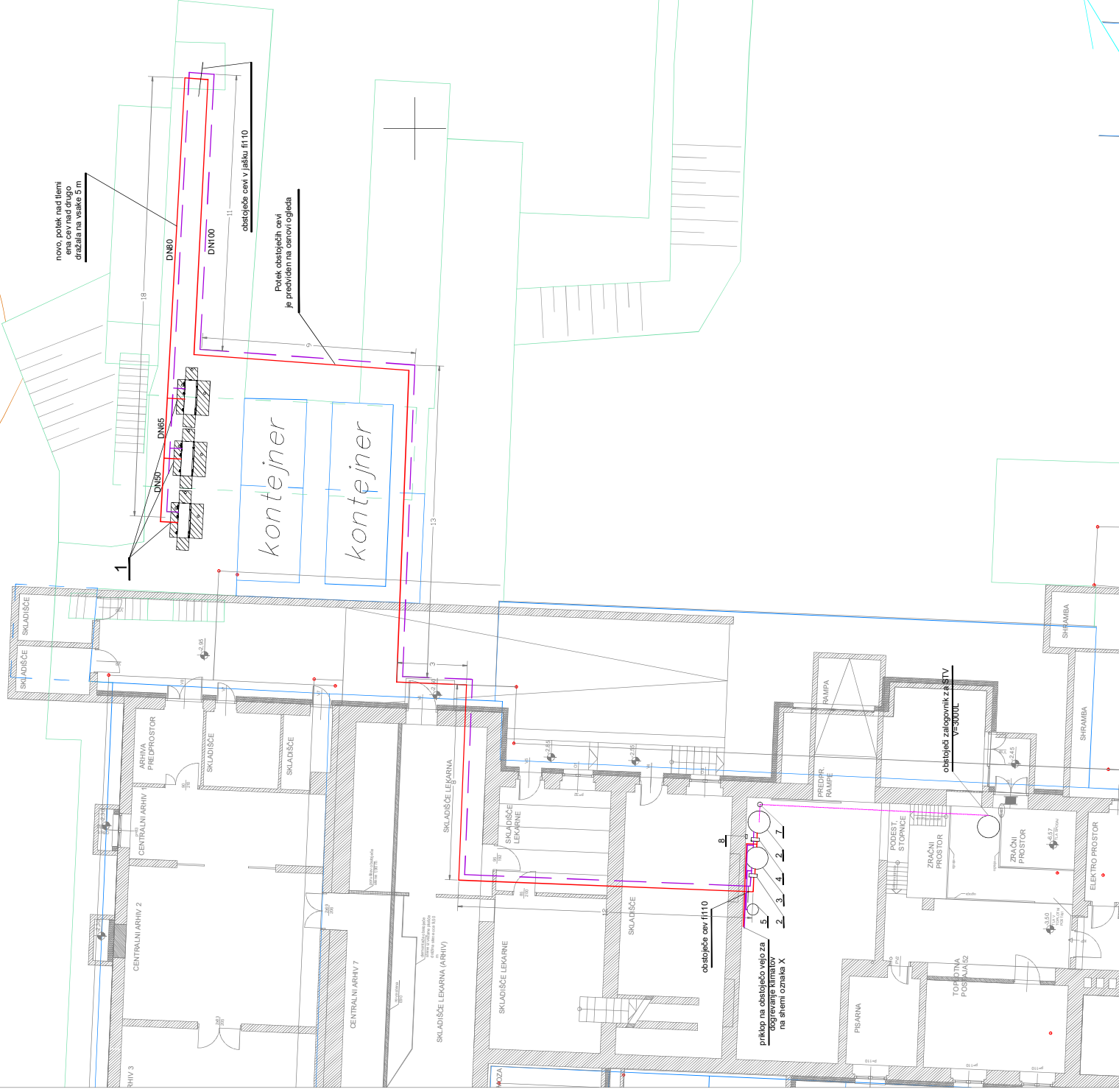
n faktor raztezanja vode

psv tlak odpiranja varnostnega ventila

p0 predtlak posode (tlak v vodovodnem omrežju)

Ustrezna pretočna raztezna posoda za sanitarno toplo vodo Flamco Airfix DEL 180 ali enakovredno

1. Visokotemperaturna kompaktna toplotna črpalka zrak-voda
Proizvod: CLIVET
Tip: WISAN-PMP IS 14.1
Grelna moč:
Q_{gr} = 25,0 kW,
A-13/W70, ΔT = 5°K
P_{el_max} = 16,4 kW
3x400V /50Hz
DXVxG=1388x1186x556mm
2. Prenosnik toplote
Moč 90kW
Temperaturni režim
primarna stran: 70/65°C
sekundarna stran 67/62°C
Tip: Danfoss XB52M-1-60
4. Hranilnik tople vode
Proizvod: Austria email
Tip: PSM 1000
V=1000l
2050 x fi790 + 100mm izolacija
vnos brez izolacije
5. Prenosnik toplote
Moč 90kW
Temperaturni režim
primarna stran: 65/35°C
sekundarna stran 10/60°C
Tip: Danfoss XB37L-1-20
6. Raztezna posoda za ogrevno vodo zaprtega tipa
Flexcon C110
fi484 x 784
V=110L
8. Raztezna posoda za STV
Flamco Airfix D-E-L 180
Velikost fi550 x 1235mm
9. Zalogovnik za sanitarno toplo vodo
Volumen 2000L
izdelan po meri, kot npr Simon
10. Strojna in elektro vezava
Vitotron 100 VLN3
elektro moč 24kW
400V 3N

[illegible]