

0.1 NASLOVNA STRAN VODILNE MAPE TEHNIČNE DOKUMENTACIJE



MESTNA OBČINA LJUBLJANA
MESTNA UPRAVA

21	Prejeto: 18-06-2013	Sig.z.: 21300
Številka zadeve: 430-290/2013-6		Pril.: Dk
		Vredn.:

INVESTITOR : MESTNA OBČINA LJUBLJANA
Mestni trg 1, 1000 Ljubljana

OBJEKT : Indirektna toplotna postaja Adamič Lundrovo
Nabrežje 2, 1000 Ljubljana

VRSTA TEHNIČNE
DOKUMENTACIJE : PZI

ZA GRADNJO : Investicijsko vzdrževanje

PROJEKTANT : Biovir d.o.o.,
Adamičeva 51, 1290 Grosuplje

Direktor : Marjan Zupančič

Biovir d.o.o.

Adamičeva c. 51, 1290 Grosuplje
ID za DDV: SI 55527841

ODGOVORNI VODJA
PROJEKTA :

Marjan Zupančič
IZS- S 9168

MARJAN ZUPANČIČ
IZS S-9168

ŠTEVILKA PROJEKTA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE PROJEKTA

Št.projekta :

11/2013

Kraj in datum

Grosuplje, junij 2013

0.2 KAZALO VSEBINE PROJEKTA

0- VODILNA MAPA

- 0.1 Naslovna stran vodilne mape
- 0.2 Kazalo vsebine projekta
- 0.3 Splošni podatki o nameravani gradnji
- 0.4 Podatki o projektantih in odgovornih projektantih
- 0.9 Izjava o skladnosti načrtov in izpolnjevanju bistvenih lastnosti
- 0.13 Dokazna dokumentacija

NAČRTI

- 4. Načrt elektro inštalacij in elektro opreme E-11/2013
 - 4.1 Naslovna stran
 - 4.2 Kazalo vsebine načrta
 - 4.3 Kazalo vsebine projekta
 - 4.4 Izjave, projektna naloga
 - 4.5 Popis materiala in opreme
 - 4.6 Popis materiala in opreme in rekapitulacija stroškov
 - 4.7 Risbe

- 5. Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme S -11/2013
 - 5.1 Naslovna stran
 - 5.2 Kazalo vsebine načrta
 - 5.3 Kazalo vsebine projekta
 - 5.4 Izjave , projektna naloga
 - 5.5 Tehnično poročilo in izračuni
 - 5.6 Popis materiala in opreme ter rekapitulacija stroškov
 - 5.7 Risbe

Biovir d.o.o, Adamičeva 51, Grosuplje

.....

5 NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME

.....

5.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME

Št. načrta : S- 11/2013

- 5.1 Naslovna stran načrta
- 5.2 Kazalo vsebine načrta
- 5.4 Izjave, projektna naloga
- 5.5 Tehnično poročilo
- 5.6 Tehnični izračuni
- 5.7 Popis materiala in opreme
- 5.8 Risbe

Naslov risbe	Št.risbe
1. Tloris toplotne postaje $Q= 1023,15 \text{ kW}$	1
2. Shema indirektno toplotne postaje , $Q= 1023,15 \text{ kW}$	2

.....
0.4 PODATKI O PROJEKTANTIH IN ODGOVORNIH PROJEKTANTIH
.....

Načrt strojnih inštalacij
in strojne opreme :

PROJEKTANT : Biovir d.o.o., Adamičeva 51, Grosuplje
biovir @siol.net

ODGOVORNI PROJEKTANT : Marjan Zupančič, str.teh. , IZS S -9168

MARJAN ZUPANČIČ
IZS S-9168

Načrt elektro inštalacij
in elektro opreme

PROJEKTANT : EMV d.o.o., Trpinčeva 39, Ljubljana
emv@siol.net

ODGOVORNI PROJEKTANT Andrej Jerman , el.teh. IZS-E 9390

ANDREJ JERMAN
IZS E-9390

Biovir d.o.o., Adamičeva 51, Grosuplje

.....

0.3 Splošni podatki o nameravani gradnji

0.3.1 Vrsta gradnje oziroma izvajanja del : Investicijsko vzdrževanje

0.3.2 Naziv objekta , na katerega se
nameravana gradnja nanaša : Indirektna toplotna postaja
Adamič Lundrovo nabrežje 2
Ljubljana

0.3.3 Zahtevnost objekta : Zahteven

0.3.4 Lokacija objekta : Ljubljana

Biovir d.o.o, Adamičeva 51, 1290 Grosuplje

.....

0.9 IZJAVA ODGOVORNEGA VODJE PROJEKTA ZA
ZA IZVEDBO

.....

Odgovorni vodja projekta za izvedbo

Marjan Zupančič, st.teh.

.....

IZJAVLJAM,

1. da so načrti v projektu za izvedbo skladni s projektom za pridobitev gradbenega dovoljenja, na podlagi katerega je bilo pridobljeno gradbeno dovoljenje ,
2. da je projekt za izvedbo skladen s predpisi , ki veljajo na območju , na katerem se bo izvedla nameravana gradnja,
3. da so v projektu za izvedbo rešitve v načrtih medsebojno usklajene,
4. da so bile pri izdelavi projekta za izvedbo upoštevane vse bistvene zahteve in da je projekt za izvedbo izdelan tako, da bo gradnja , izvedena v skladu z njim zanesljiva.

Št. projekta : 11/2013

.....

Marjan Zupančič, IZS-S 9168

.....

Grosuplje, 7.6.2'13

MARJAN ZUPANČIČ
IZS S-9168



Biovir d.o.o, Adamičeva 51, 1290 Grosuplje

.....

0.13 DOKAZNA DOKUMENTACIJA

- a. Potrdilo o vpisu v imenik IZS Slovenije
- b. Odločba o vpisu v imenik projektivnih podjetij IZS Slovenije
- c. Dokazila projektantov o zavarovanju odgovornosti

Na podlagi 128. člena Zakona o graditvi objektov (Uradni list RS, št. 110/02) in 13. člena Pravilnika o obliki in vsebini ter o načinu vodenja imenika Zbornice za arhitekturo in prostor Slovenije in Inženirske zbornice Slovenije (Uradni list RS, št. 123/03) izdaja Inženirska zbornica Slovenije

Potrdilo

da se je:

Marjan ZUPANČIČ

(ime in priimek, strokovni naslov)

15.01.1948, Ljubljana

(datum in kraj rojstva)

strojni tehnik

(poklic, stopnja in smer izobrazbe)

Dne: **30.11.2000**

**vpisal(-a) v imenik
 Inženirske zbornice Slovenije
 in ima pridobljen status
 POOBLAŠČENE(-GA) INŽENIRJA(-KE)**

s področja:

strojne stroke

Identifikacijska številka pooblaščenega inženirja(-ke) je:

S-9168

V imenik Inženirske zbornice Slovenije vpisani(-a) pooblaščen(-a) inženir(-ka) ima pravico nastopati kot:

- odgovorni projektant načrtov strojnih inštalacij in strojne opreme za zahtevne, manj zahtevne in enostavne objekte
- odgovorni nadzornik za zahtevne, manj zahtevne in enostavne objekte

Ev. številka potrdila:

07080

Datum izdaje potrdila:

31.03.2005


Predsednik
 komisije za vpis:

Andrej POVŠIČ,
 univ. dipl. inž. str.




Predsednik
 Inženirske zbornice Slovenije:

mag. Črtomir REMEC,
 univ. dipl. inž. grad.



Polica za zavarovanje projektantske odgovornosti

Številka police: **0177690132 - 0**

Območna enota / Zastop: **LJUBLJANA / 15 00087**
Zamenjava police št: 0175359156

Dogovorjene zavarovalne podvrste: odp
Začetek zavarovanja – datum in ura : 25.05.2011, 24:00
Potek zavarovanja: 06.05.2019
Zapadlost premije : 06.05.

Zavarovalec: **BIOVIR D.O.O., ADAMIČEVA CESTA 51, 1290 GROSUPLJE, DŠ: 55527841, MŠ: 3380351000**
Zavarovanec: **BIOVIR D.O.O., ADAMIČEVA CESTA 51, 1290 GROSUPLJE, DŠ: 55527841, MŠ: 3380351000**

Vsi denarni zneski so izraženi v EUR, če ni drugače navedeno.

Zavarovalec je seznanjen, da je ta pogodba sklenjena po splošnih pogojih in klavzulah: PG-odp/08-8, KL-ZA-teror/02-1, KL-ZA-val/99-1

Zap. št.	Šifra	Osnova za izračun	Prem. st.	Zavarovalna premija	
1. Zavarovalni kraj: SLOVENIJA					
1.1. Predmet: ZAVARUJE SE PROJEKTANTSKA ODGOVORNOST Zavarovalna vsota: 63.000,00 Letni agregat: 63.000,00					
1.1.1.	odp1111	Gradbeni objekti, odgovornost za fizične poškodbe	63.000,00	2,60	163,80
1.1.2.	odpS212	75% doplačilo za zavarovalno vsoto 63.000 EUR			122,86
1.1.3.	odp1P12	5% popust za enoletno garancijo			-14,33
Skupni popusti in doplačila					
10% trajnostni popust za desetletna zavarovanja					-27,23
3% doplačilo na valorizacijo zavarovalnega kritja					7,35
				Zavarovalna premija skupaj	252,44
				Zavarovalna premija brez 6,5% DPZP skupaj za čas od 25.05.2011 do 06.05.2012	239,34

Dodatne opombe in klavzule:

Letni agregat izplačil je dvojna zavarovalna vsota. Garancijska doba je 1 leto. Zavarovanec je pri vsaki škodi soudeležen z odbitno franšizo v višini 10%, vendar v absolutnem znesku najmanj 0,3% od zavarovalne vsote.

Zavarovalec s podpisom te pogodbe potrjuje, da je prejel obvestilo zastopnika po 217. členu ZZavar. S podpisom te pogodbe zavarovalec potrjuje, da je ob sklenitvi zavarovanja prejel navedene pogoje. Zavarovalec/zavarovanec dovoljuje, da se osebne podatke zbira, uporablja in posreduje v skladu z ZVOP ter za namene neposrednega trženja. Zavarovalec lahko dovoljenje za obdelavo osebnih podatkov za namene neposrednega trženja kadarkoli prekliche s pisno zahtevo na naslov Zavarovalnica Triglav, d.d., Miklošičeva 19, 1000 Ljubljana. Če ni plačana premija za razširitev zavarovalnega kritja ali za povečano nevarnost, ima zavarovanec zavarovalno kritje le za delež odškodnine oziroma zavarovalnine, v razmerju med premijo, ki je plačana in premijo, ki bi morala biti plačana. Zavarovalnica si pridružuje pravico, da v 30 dneh po izstavitvi police popravi morebitne zastopnikove računске in druge napake. Račun za plačilo zavarovalne premije je sestavni del zavarovalne police. Z začetkom veljavnosti te police prenehajo veljati zavarovalne pogodbe po zamerjanj h policah in zavarovalnica nima obveznosti za morebitne skodne primere, ki so nastali po njihovem prenehanju.

LJUBLJANA, dne 25.05.2011 ob 10:28

90205 (01558) LIPNIK DANILO
Zavarovalnica



BIOVIR D.O.O.
Zavarovalec

Biovir d.o.o.
Adamičeva c. 51, 1290 Grosuplje
ID za DDV: SI 555 27 84 1

4 – NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME
številka načrta: E11/2013

INVESTITOR:

Mestna občina Ljubljana, Mestni trg 1, Ljubljana

OBJEKT:

Toplotna postaja Adamič Lundrovo nabrežje 2, Ljubljana

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

PROJEKT ZA IZVEDBO

ZA GRADNJO:

Investicijsko vzdrževanje

PROJEKTANT:

EMV d.o.o., Trpinčeva ulica 39, 1000 Ljubljana

Odgovorna oseba projektanta:
Direktor: **Andrej Jerman**Podpis.....
Odgovorni projektant:
Andrej Jerman el.tehPodpis.....
**ANDREJ JERMAN**
(Enotni žig z id. številko)
IZS E-9390Odgovorni vodja projekta:
Marjan Zupančič, st.teh.Podpis.....
**MARJAN ZUPANČIČ**
IZS S-9168

(Enotni žig z id. številko)

Št. Projekta: 11/2013
BIOVIR d.o.o.
Adamičeva 51, Ljubljana**Št. mape: E11/2013**

4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

Vsebina načrta: 4 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME
Številka projekta: 11/2013
Vrsta dokumentacije: PROJEKT ZA IZVEDBO
Številka načrta: E11/2013

Številka mape: E11/2013

4.1	Naslovna stran	
4.2	Kazalo vsebine načrta	
4.3	Kazalo vsebine projekta	
4.5	Tehnično poročilo	
4.6	Projektantski popis materiala	
4.7	Risbe	

4.3 KAZALO VSEBINE PROJEKTA št.: 11/2013

4 – NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št. E11/2013

- 4.1 Naslovna stran**
- 4.2 Kazalo vsebine načrta**
- 4.3 Kazalo vsebine projekta**
- 4.5 Tehnično poročilo**
- 4.6 Risbe**

5 – NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME št. S11/2013

- 5.1 Naslovna stran
- 5.2 Kazalo vsebine načrta
- 5.3 Kazalo vsebine projekta
- 5.4 Izjava odgovornega projektanta načrta
- 5.5 Tehnično poročilo
- 5.6 Risbe

4.5 TEHNIČNO POROČILO

4.5.1 SPLOŠNO

Pri izdelavi projekta je upoštevana projektna naloga, projekt strojnih instalacij ter tehnični predpisi, zakoni in priporočila. Projekt zajema načrte električnih naprav in napeljav toplotne postaje za ogrevanje na objektu Adamič Lundrovo nabrežje 2, Ljubljana.

Vsa električna inštalacija mora biti izvedena skladno s veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi. Izvajalec je dolžan dobaviti in montirati opremo in materiale, ki ustrezajo navedenim zahtevam v projektu. Za vsa odstopanja je potrebno soglasje projektanta oz. nadzornega organa.

4.5.2 KRMILNA IN MERILNA OPREMA

Jedro krmilne opreme predstavljata dva krmilnika Danfoss ECL comfort 310 z aplikacijsko kartico A260. Regulatorja omogočata avtonomno delovanje in daljinski nadzor preko LON komunikatorja. Prav tako se na LON omrežje priključi toplotni števec, kar omogoča daljinsko odčitavanje porabljene energije.

Za merjenje temperatur v cevovodih so predvidena temperaturna tipala uporovne karakteristike PT1000.

Na vratih stikalnega bloka je poleg glavnega stikala predvidena stikalo za vklop črpalk v ročnem ali avtomatskem režimu delovanja ter svetlobni prikaz prisotnosti faz, vklopa črpalk in napake na črpalkah.

Pogoni regulacijskih ventilov se krmilijo direktno preko regulatorja. Režim delovanja pogona ventila je pred-nastavljen v regulatorju.

4.5.3 IZVEDBA ELEKTRIČNIH NAPELJAV

Napajanje razdelilnika R-TP se izvede iz razdelilnika skupne rabe Rk1 v kleti objekta tako, da se v omarici prigradi nov trofazni tokokrog za napajanje toplotne postaje. Impedanca okvarne zanke na mestu priklopa R-TP je $0,28\Omega$.

Napeljava se izvedbe z vodniki NYM-J, H05VV-F, H03VV-F in Iy(St)y. Kable se položi nadometno na kabelske police, zaščitna kabelska korita in zaščitne cevi. V primeru, da je po posameznih konstrukcijah potrebno položiti več kablov skupaj se montirajo manjše kabelske police. Posamezne kable se uvleče v zaščitne cevi do višine 2 m od tal.

Vsi vodniki so zaščiteni pred preobremenitvami in kratkostičnim tokom z varovalnimi elementi, ki so predvideni v elektro razdelilni omarici.

V primeru okvare odklop okvarnega toka izvrše varovalni elementi po posameznih tokokrogih. Po končani montaži je potrebno opraviti predpisane meritve in s tem ugotoviti ustreznost zaščite.

Dodatno izenačitev potencialov v objektu mora povezovati vse kovinske oziroma prevodne dele. Sistem za izenačitev potencialov mora biti povezan z zaščitnimi vodniki celotne opreme, vključno z vtičnicami.

4.5.4 IZENAČEVANJE POTENCIALOV

Zaščita je izvedena v TN-S sistemu. V tem sistemu zaščite je potrebno povezati vse kovinske dele, ki bi v primeru okvare lahko prišli pod napetost z zaščitnim vodnikom PE na zaščitno zbiralko.

- glavni zaščitni vodnik
- glavni zbiralni ozemljitveni vodenja

- vodovodne cevi
- kovinske armature
- strelovodne inštalacije...

V ta namen se izvede pomožna izenačitev potencialov. Pomožna izenačitev potencialov je povezana na obstoječo glavno izenačitev potencialov.

4.5.5 Zaščita pred električnim udarom

Zaščita pred neposrednim dotikom je dosežena z izolacijo in okrovi.

Zaščita pred posrednim dotikom je dosežena s samodejnim odklopom napajanja.

Osnovni princip zaščite pred posrednim dotikom v TN – sistemu so naslednji:

- a. povezava izpostavljenih delov naprav z zaščitnim vodnikom
- b. izvedba glavne izenačitve potencialov
- c. samodejni izklop napajanja v določenem času
- d. dopolnilno izenačevanje potencialov

Izpostavljeni prevodni deli elektroinštalacije morajo biti povezani z ozemljeno točko sistema z zaščitnim vodnikom.

Zaščitni vodniki morajo biti ozemljeni v TP, v mreži, kjer je to mogoče in pri vstopu v objekt.

Združevanje nevtralnega in zaščitnega vodnika je potrebno izvesti v skladu z JUS N.B2.754.

Izklopni časi znašajo:

- a. za vtičnice ter neposredno brez vtičnice priključene ročne aparate razreda I in ostale prenosne aparate, ki se med uporabo premikajo ročno:

Nazivna napetost proti zemlji	max. čas odklopa
$U_0(V)$	$t_i(\text{sek})$
120	0,8
230	0,4
277	0,4
400	0,2
nad 400	0,1

- b. daljši izklopni časi do max. 5 sek za tokokroge, ki izpolnjujejo pogoje dane v JUS N.B2.741 točka 5.1.3.6.

Vrednost impedance zanke (Z_s) se v projektu določi z izračunom, izvajalec del pa je dolžan opraviti meritve vseh kratkostičnih zank in rezultate predložiti v obliki merilnega protokola. V kolikor se pogoj $Z_s \leq Z_{\max}$ ne izpolni, je potrebno izvesti dopolnilno izenačenje potenciala v skladu z JUS N.B2.754.

Učinkovitost izenačenja potencialov se ugotovi z meritvijo impedance Z_{ip} med istočasno dostopnimi prevodnimi deli naprav

$$Z_{ip} \leq (U_c) / (I_a)$$

U_c dovoljena napetost dotika
 I_a izklopni tok zaščitne naprave

Karakteristika zaščitne naprave in impedance tokokroga, morata izpolnjevati naslednje pogoje:

$Z_s \times I_a \leq U_0$ kjer je

- Z_s . impedance zanke okvarjenega vodnika
- I_a . tok, ki zagotavlja del. zaščitne naprave pod pogoji JUS N.B2.741
- U_0 . nazivna napetost med fazo in nevtralnim vodnikom

4.5.6 Dimenzioniranje električnih inštalacij

Dimenzioniranje napajalnega kabla je podano v prilogi.

4.5.6.1 Izračun konične moči toplotne postaje

Konična moč sestoji iz priključne moči toplotne postaje in razdelilnika:

Stikalni blok R-TP napajamo z vodnikom $5 \times 10 \text{ mm}^2$ (Cu).

Stikalni blok naj bo varovan z varovalko NV 35A.

4.5.6.2 Izračun padcev napetosti na vodnikih:

Po pravilniku o tehničnih normativih za nizkonapetostne električne inštalacije (Ur. l. SFRJ, 53/88), je dovoljen padec napetosti od napajalne do katerekoli točke inštalacije 5% za razsvetljavo in 8% za tokokroge drugih porabnikov.

Padci napetosti na vodnikih so preverjeni po naslednjih enačbah:

$$\Delta u[\text{V}] = 200 \times P \times L / \lambda \times S \times U^2 \quad \dots \dots \text{ za izmenični enofazni sistem}$$

L.....dolžina kabla (m)

P.....priključena moč (W)

λspecifična prevodnost vodnika (Ω)

S.....presek vodnika (mm^2)

U..... nazivna napetost (V)

Padec napetosti do vsakega posameznega bremena je v dovoljenih mejah.

4.5.6.3 Zaščita vodnikov pred kratkimi stiki:

Zaščitne naprave (odklopniki z nadtokovnim sprožilnikom, varovalke gl ali varovalke gll) morajo biti sposobne prekiniti kratkostični tok, ki teče skozi vodnike tokokroga, preden bi ta povzročil nevarnosti zaradi toplotnih in mehanskih učinkov v vodnikih in stikih.

Vsak kratkostični tok, ki se pojavi v katerikoli točki tokokroga, mora biti prekinjen v času, v katerem se vodniki segrejejo do dopustne mejne temperature.

Za kratke stike, ki trajajo do 5s, se čas t, v katerem dani kratkostični tok segreje vodnike do mejne temperature, izračuna po enačbi:

$$t = ((k \cdot S) / I)^2$$

kjer je:

t . . . trajanje v sekundah,

S . . . prerez mm²,

I . . . efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka v A,

k = 115 za bakrene vodnike s PVC izolacijo,

135 za bakrene vodnike z izolacijo gume,

74 za aluminijaste vodnike s PVC izolacijo,

87 za aluminijaste vodnike z izolacijo gume.

Za zelo kratko trajanje (<0,1 sek) mora biti $k^2 \cdot S^2$ večji od $I^2 \cdot t$, ki jo navede proizvajalec zaščitnih naprav.

Če zaščitna naprava ustreza pogojem zaščite pred preobremenitvenim tokom, potem ščiti vodnik na strani obremenitve v točki namestitve tudi pred kratkostičnim tokom, če njena odklopna zmogljivost ni manjša od vrednosti pričakovanega kratkostičnega toka v tej točki.

Maksimalni pričakovani kratkostični tok izračunamo po enačbi:

$$I_{kmax} = 1,1 \cdot (230/R)|_{400V} = 1,1 \cdot (115/R)|_{230V}$$

kjer je:

R . . . upornost ene žice vodnika od vira do bremena

4.5.6.4 Zaščita vodnikov pred preobremenitvami:

Zaščitne naprave (odklopniki z nadtokovnim sprožilnikom, varovalke gl ali varovalke gll) morajo biti sposobne odklopiti vsak preobremenitveni tok, ki teče v vodnikih, preden povzroči segretje, škodljivo za izolacijo, spoje, sponke ali okolje.

Delovna karakteristika naprave, ki ščiti električni vod pred preobremenitvijo, mora izpolniti dva pogoja;

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_z$$

kjer so:

I_b . . . tok bremena, za katerega je tokokrog predviden,

I_z . . . trajni zadržni tok vodnika ali kabla,

I_n . . . nazivni tok zaščitne naprave,

I_2 . . . tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave (tok pri katerem pregori varovalka v določenem času).



TABELA KONTROLIRANIH VELIČIN

Razdelilnik R-TP

tokokrog številka	DOVOD	1F2	1F4	1F6	1F8	2F1	2F2	2F3	2F4	2F5	2F6
moč (W)	4420	1500	590	430	1500	500	10	10	10	200	200
tok porabnika Ib (A)	8,4	8,6	3,4	2,5	8,6	2,9	0,1	0,1	0,1	1,1	1,1
tip varovalke	in.odkIC	in. odkIC	in. odkIC	in. odkIC	in. odkIC	in. odkIC	in. odk.C	in. odkIC	in. odkIC	in. odkIC	in. odkIC
nazivni tok varovalke In (A)	16	10	6	6	10	10	2	2	2	6	6
preseka faznega vodnika (mm ²)	1,5	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
trajni združni tok vodnika Iz (A)	18	12	12	12	12	12	10	10	10	10	10
preseka zašč. vodnika (mm ²)	1,5	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
tok delovanja zaščite I ₂ (A)	23,20	14,50	8,70	8,70	14,50	14,50	2,90	2,90	2,90	8,70	8,70
I _z x 1,45	26,10	17,40	17,40	17,40	17,40	17,40	14,50	14,50	14,50	14,50	14,50
dolžina tokokroga (m)	30	20	20	20	20	20	5	5	5	20	20
tip napeljave	A,C	A,C	A,C	A,C	A,C	A,C	A,C	A,C	A,C	A,C	A,C
Impedanca okvarne zanke Z _s (Ω)	0,27	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,51	0,51	0,51	1,22	1,22
Dovoljena imp. okv. Zanke (Ω)	1,3	2,2	3,6	3,6	2,2	2,2	11,0	11,0	11,0	2,2	2,2
tok okvare (A)	942	257	257	257	257	257	498	498	498	207	207
padeč napetosti (Ω)	0,99	3,01	1,78	1,57	3,01	1,66	0,99	0,99	0,99	1,35	1,35
tok ki zag. delovanje zaščite Ia(A)	160	100	60	60	100	100	20	20	20	60	60
Z _s x Ia	43,20	98,43	59,06	59,06	98,43	98,43	10,16	10,16	10,16	73,34	73,34

4.5.7 Uporabljeni standardi in predpisi

V skladu s 30. členom Zakon o graditvi objektov (Ur. list RS št. 102/04), navajamo tehnične predpise, normative in standarde, ki so bili upoštevani pri izdelavi tehnične dokumentacije.

1. Tehnična smernica TSG-N-002:2009 Nizkonapetostne električne inštalacije (Ur. list RS št. 41/09).
2. Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. list RS št. 29/92). TP-07/92
3. pravilnik o tehničnih normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Ur. list SFRJ št. 13/78). TP-19
4. Pravilnik o tehničnih normativih za zaščito elektroenergetskih postrojev pred prenapetostjo (Ur. list SFRJ št. 7/71 in 44/76).
5. Pravilnik o tehničnih normativih za elektroenergetske inštalacije v prostorih s specifičnimi pogoji (Ur. list SFRJ št. 68/85).
6. Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur. list RS št. 55/08).

STANDARDI

1. N.A0.441 Stikalne naprave. Izrazi in definicije.
2. N.A0.826 Električne instalacije v zgradbah. Izrazi in definicije.
3. N.A2.001 Standardne napetosti.
4. N.A9.001 Klasifikacija električnih naprav glede na zaščito pred električnim udarom
5. N.A9.003 Elementi opreme in naprav. Barve signalnih lučk in gumbov tipkal.
6. N.B2.702 Obsegi napetosti.
7. N.B2.730 Splošne karakteristike in razvrstitev.
8. N.B2.741 Zaščita pred električnim udarom.
9. N.B2.742 Zaščita pred toplotnim učinkom.
10. N.B2.743 Zaščita pred prevelikimi tokovi.
11. N.B2.751 Izbira in postavitve električne opreme v odvisnosti od zunanjih vplivov.
12. N.B2.752 Trajni dovoljeni tokovi.
13. N.B2.754 Ozemljitev in zaščitni vodniki.
14. N.B2.776 Električna instalacija v omejenih prevodnih prostorih.
15. N.B2.781 Zaščita pred električnim udarom v odvisnosti od zunanjih vplivov.
16. N.K5.503 Nizkonapetostni stikalni bloki.
17. SIST IEC 60364-1 Nizkonapetostne električne inštalacije-1.del
18. SIST EN 61140 Zaščita pred električnim udarom-Skupni vidiki za inštalacijo in opremo
19. SIST HD 60364-4-41 Nizkonapetostne električne inštalacije

Končne določbe

1. Investitor je dolžan organizirati strokovni nadzor nad izvedbo elektroinštalacij že pred pričetkom del
2. Izvajalec del mora pri izvedbi upoštevati veljavne tehnične predpise in normative za tovrstno inštalacijo
3. Izvajalec del je dolžan, da dela izvede strokovno in kvalitetno
4. Ves uporabljeni inštalacijski material mora ustrezati veljavnim standardom
5. Vodnike je dovoljeno polagati samo vodoravno ali vertikalno. Podaljševanje vodnikov v cevi ni dovoljeno!
6. Na mestih, kjer so vodniki izpostavljeni mehanskim poškodbam, morajo vodniki imeti mehansko zaščito
7. V zemljo je dovoljeno polagati samo vode, ki so po slovenskih standardih namenjeni za polaganje v zemljo

8. Polmer krivine kabla ne sme biti manjši od 15 kratnega premera kabla
9. Inštalacijo je potrebno preizkusiti na izolacijsko trdnost, ki mora biti najmanj $1000\Omega/V$ obratovalne napetosti
10. Razdelilec je potrebno predpisano opremiti s puščico, navedbo napetosti in frekvence ter identifikacijo razdelilca. Varovalke morajo biti opremljene z ustreznimi napisi vložkov, namembnosti tokokroga in prereza vodnika
11. Pred pričetkom delovanja je potrebno preizkusiti zaščito pred previsoko napetostjo dotika
12. Posebno pozornost je potrebno posvetiti spajanju zaščitnega vodnika
13. Nevtralni in zaščitni vodnik sta vezana vsak na svojo zbiralko in šele v razdelilcu se združita. Zaščitni vodnik mora biti rumeno/zelene barve, kar je potrebno paziti pri nabavi materiala
14. V vsakem objektu se izvede izenačenje potenciala po standardu JUS N.B2.754, ki mora povezati naslednje: glavni zaščitni vodnik, PEN vodnik, v kolikor obstaja, temeljno ozemljilo, kovinske vodovodne cevi in strelovodno inštalacijo
15. V razdelilcih mora biti ustrezna tripolna shema razdelilca, ki se mora ujemati z dejanskim stanjem
16. Ob dokončanju montažnih del, mora izvajalec opraviti kontrolo in verifikacijo lastnosti izvedenih elektroinštalacij v skladu s Tehnično smernico TSG-N-002:2009 Nizkonapetostne električne inštalacije (Uradni list RS, št. 41/2009), ki se sestoji iz:

1. Preverjanje s pregledom

- zaščita pred el. udarom
- ukrepi za zaščito vodnikov pred razširjanjem ognja in termičnimi vplivi in trajno dovoljene obremenitve in dovoljeni padci napetosti
- izbira in nastavitve zaščitnih naprav
- postavitev ustreznih stikalnih naprav
- izbira opreme in zaščitnih ukrepov glede na zunanje vplive
- identifikacija nevtralnega in zaščitnega vodnika
- enopolne in krmilne sheme ter napisane ploščice v razdelilcih
- povezave, stiki vodnikov
- dostopnost za potrebe obratovanja in vzdrževanja

2. Preizkus el. inštalacije

- neprekinjenost zaščitnega vodnika, glavnega in dodatnega za izenačevanje potenciala
- meritev izolacijske upornosti inštalacije
- preizkus zaščite z ločevanjem tokokrogov
- meritev upornosti tal
- preizkus funkcionalnosti elektroinštalacij

17. V primeru, da so med gradnjo nastala odstopanja od projekta, je potrebno izdelati projekt izvedbenih del in ga predati uporabniku – investitorju.

4.6. Projektantski popis materiala

4.6.7 Projektantski popis materiala

4.6.7.1 Demontaža obstoječe inštalacije

- | | |
|---|-------|
| 1. Demontaža obstoječe elektro inštalacije, iznos in odvoz na stalno deponijo | 1 kpl |
|---|-------|

4.6.7.2 Inštalacije

- | | |
|---|--------|
| 1. Vodnik NYM 5x1,5 mm ² , položen delno v kabelsko korito, delno v cevi za mehansko zaščito, delno pritrjen z distančnimi objemkami | 20 m |
| 2. Vodnik H05VV-F 3x1 mm ² , položen delno v kabelsko korito, delno v cevi za mehansko zaščito, delno pritrjen z distančnimi objemkami | 80 m |
| 3. Vodnik H03VV-F 3x0,75 mm ² , položen delno v kabelsko korito, delno v cevi za mehansko zaščito, delno pritrjen z distančnimi objemkami | 10 m |
| 4. Vodnik H03VV-F 4x0,75 mm ² , položen delno v kabelsko korito, delno v cevi za mehansko zaščito, delno pritrjen z distančnimi objemkami | 60 m |
| 5. Vodnik IY(St)y 1x2x0,8 mm ² , položen delno v kabelsko korito, delno v cevi za mehansko zaščito, delno pritrjen z distančnimi objemkami | 80 m |
| 6. Vodnik P-F 6 mm ² , položen delno v kabelsko korito, delno v cevi za mehansko zaščito, delno pritrjen z distančnimi objemkami | 20 m |
| 7. Kabelski kanali PVC za inštalacijski razvod:
NIK 3 | 16 m |
| NIK 1 | 20 m |
| 8. Plastična, gibljiva, samougasna, rebrasta cev za mehansko zaščito vodnikov:
Fi10 | 8 m |
| Fi12 | 8 m |
| 9. Ozemljitvene objemke različnih dimenzij | 6 kos |
| 10. Priklopi motorjev, pogonov, tipal ... | 17 kos |
| 11. Drobn in vezni material, manipulativni stroški | 10 % |

4.6.7.3 Razdelilnik

- | | | | |
|---|-------|--|--------------|
| 1. Dograditev v obstoječi elektro razdelilni omarici Rk1 | | | |
| -instalacijski odklopnik C16A 3p | 1 kos | | |
| -N, PE zbiralke | 1 kos | | |
| -drobni in vezni material | 15% | | 1 kpl |
| 2. Razdelilna omarica R-TP izdelana iz dekapirane pločevine dimenzij 600X800X210, z vgrajeno sledečo opremo | | | |
| -glavno stikalo 3 polno 20A | 1 kos | | |
| -regulator ogrevanja ECL comfort 310 (samo montaža) | 2 kos | | |
| -instalacijski odklopnik C10A 1p | 3 kos | | |
| -instalacijski odklopnik C6A 1p | 4 kos | | |
| -instalacijski odklopnik C2A 1p | 3 kos | | |
| -instalacijski odklopnik C2A 1p | 1 kos | | |
| -kontaktor 20A 4x odpiralni kontakt | 4 kos | | |
| -kontaktor 20A 1x odpiralni 1x zapiralni kontakt | 4 kos | | |
| -signalna svetilka LED zelena 230V | 7 kos | | |
| -signalna svetilka LED rdeča 230V | 4 kos | | |
| -izbirno stikalo 1-0-2 10A 1p | 4 kos | | |
| -drobni in vezni material | 15% | | 1 kpl |
| 4.6.7.4 Meritve električnih instalacij | | | 1 kpl |

4.6.7. SKUPAJ:

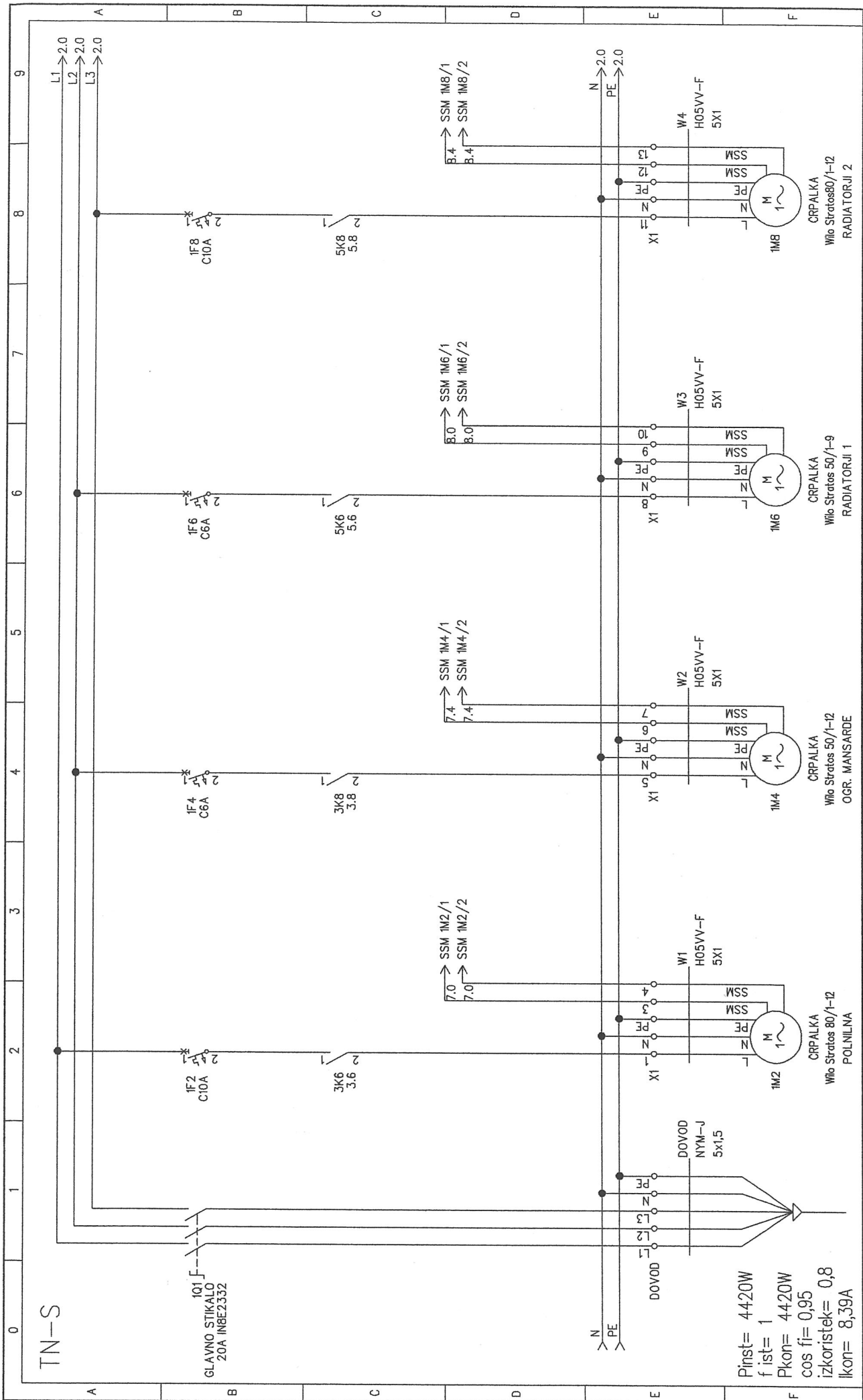
2.500,00 €



4.7

RISBE

- E1 Shema razdelilnika R-TP
- E2 Tehnološka shema toplotne postaje
- E3 Tloris toplotne postaje

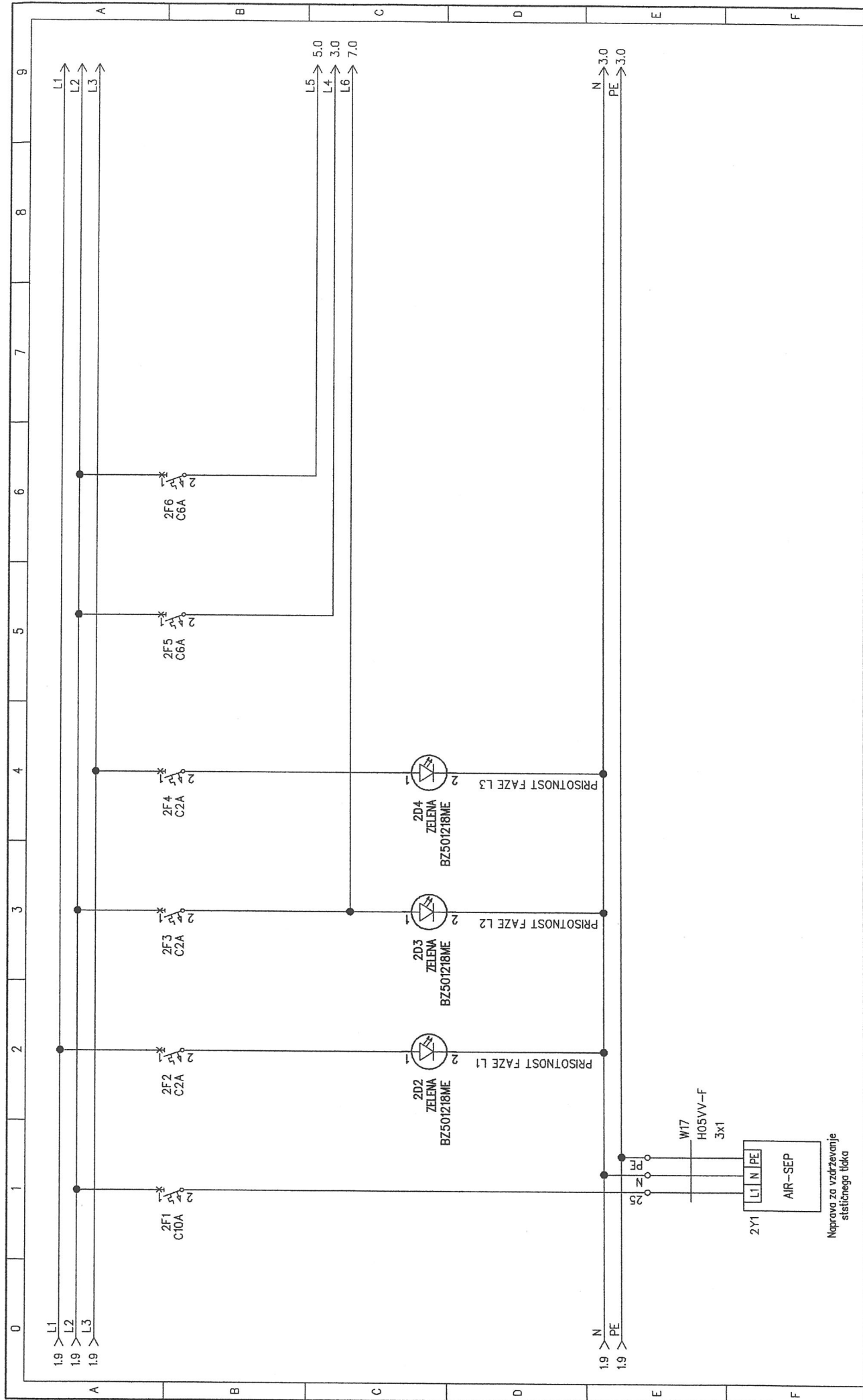



TN-S

GLAVNO STIKALO
20A INBEZ332

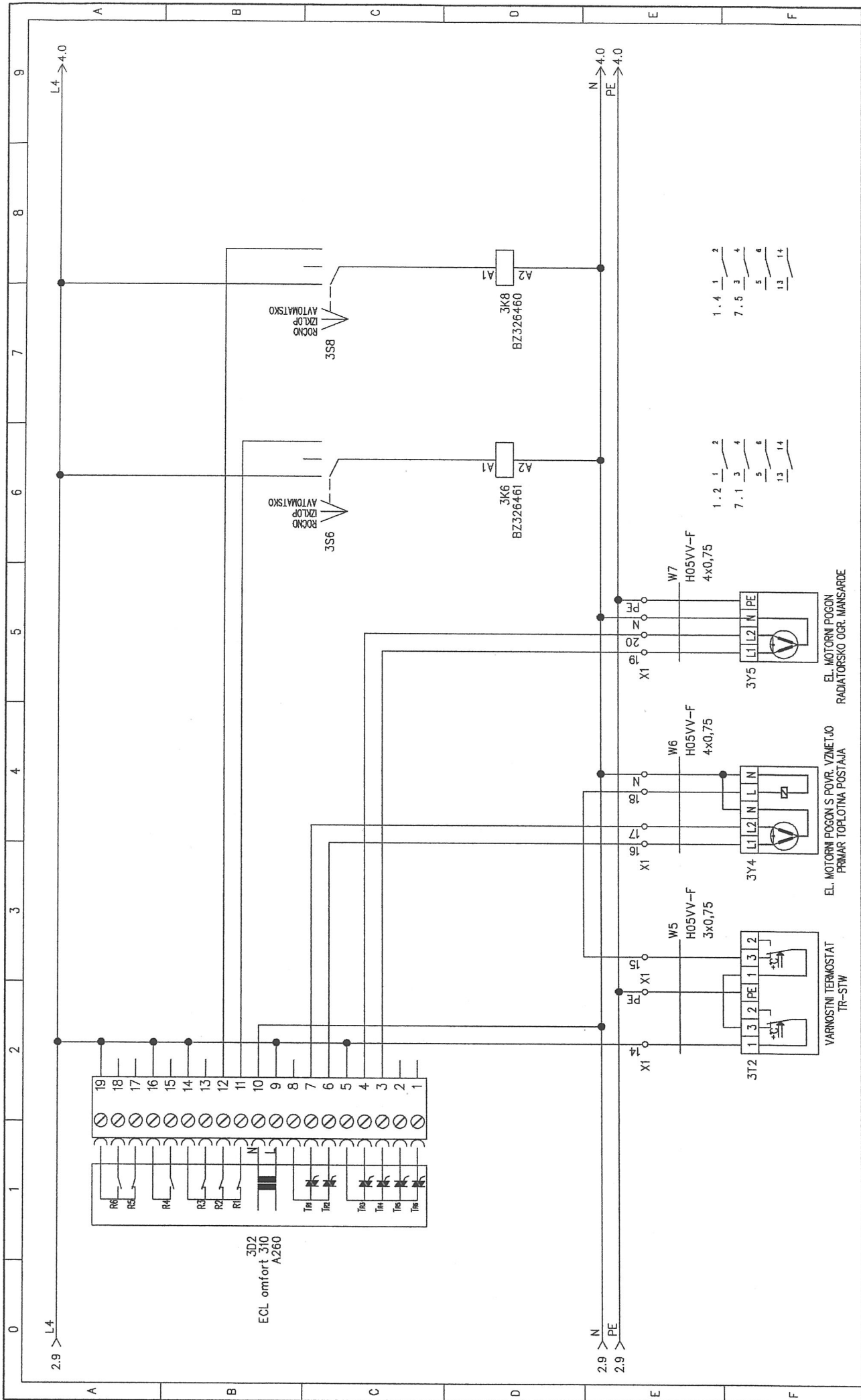
Pinst= 4420W
f ist= 1
Pkon= 4420W
cos fi= 0,95
izkoristek= 0,8
Ikon= 8,39A

	Investitor:	EMV d.o.o.	Mestna občina Ljubljana Mestni trg 1, Ljubljana Indirektna toplotna postaja Adamčič Lunderovo nabrežje 2, Ljubljana	Vrsta načrta: 4 - NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME Vsebinska risba: Razdelilni R-TP moč	Datum: Junij 2013, Stevilka načrta: E11/2013, Stran: 1
	Objekt:	Trpinčeva ulica 39 1000 LJUBLJANA			
Odgovorni vodja projekta: Marjan Zupancič, s.t., IZS S-9168 Odgovorni projektanti: Andrej Jerman, e.t., IZS E-9390		Faza: PZI		Stevilka strani: 8	

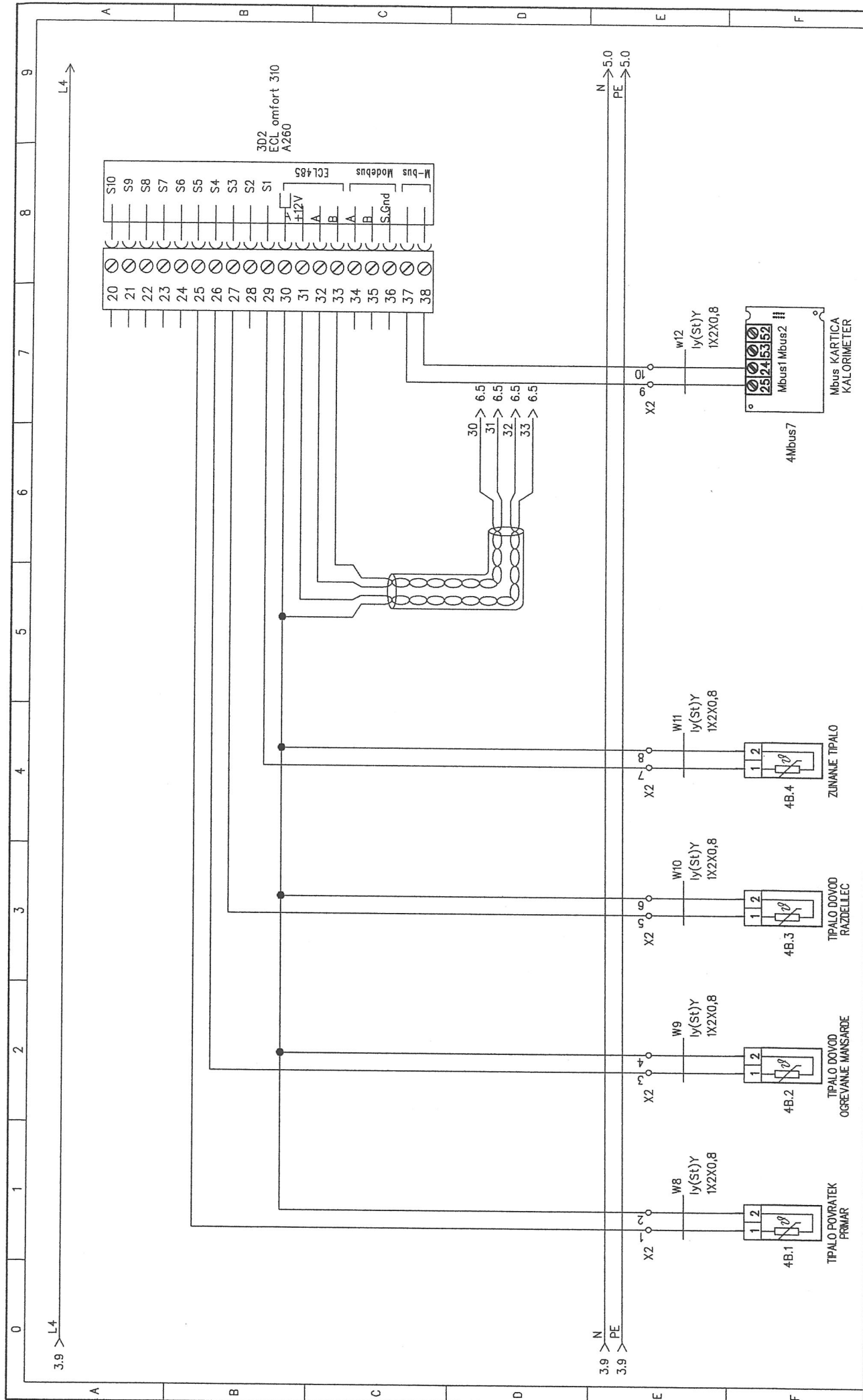


 EMV d.o.o. Trpinčeva ulica 39 1000 LJUBLJANA	Investitor: Mestna občina Ljubljana Mestni trg 1, Ljubljana	Vrsta načrta: 4 - NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME	Odgovorni vodja projekta: Marjan Zupanič, s.t., IZS S-9168	Risbar: Andrej Jerman, e.t., IZS E-9390	
	Objekt: Indirektna toplotna postaja Adamič Lunderovo nabrežje 2, Ljubljana	Vsebinska risba: Razdelilnik R-TP moč	Faza: PZI	Stavba projekta: Junij 2013	Stavba strani: 8
			Detur: Junij 2013	Stavba načrta: E11/2013	Stran: 2
					E1

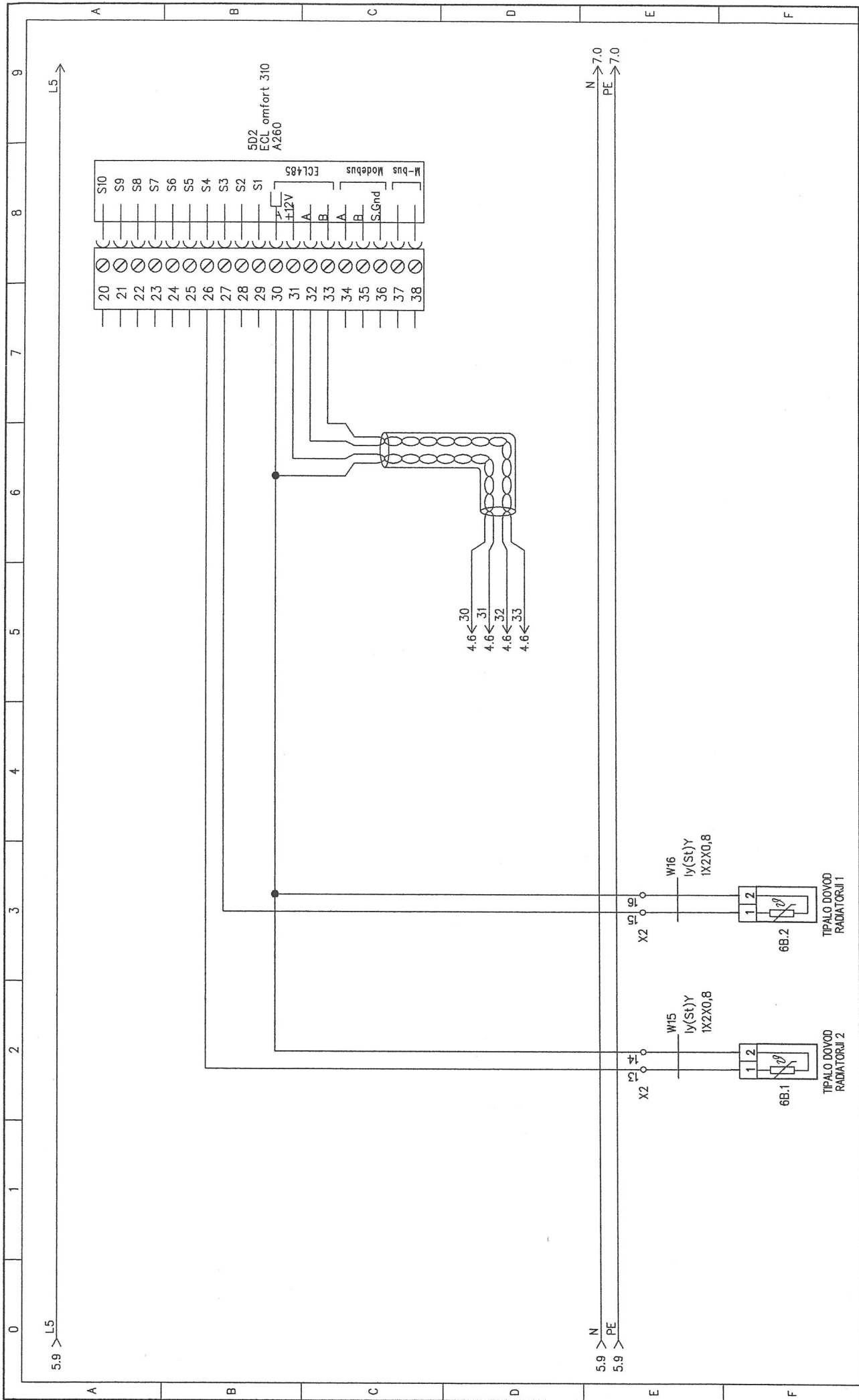
Naprava za vzdrževanje
statičnega tuka



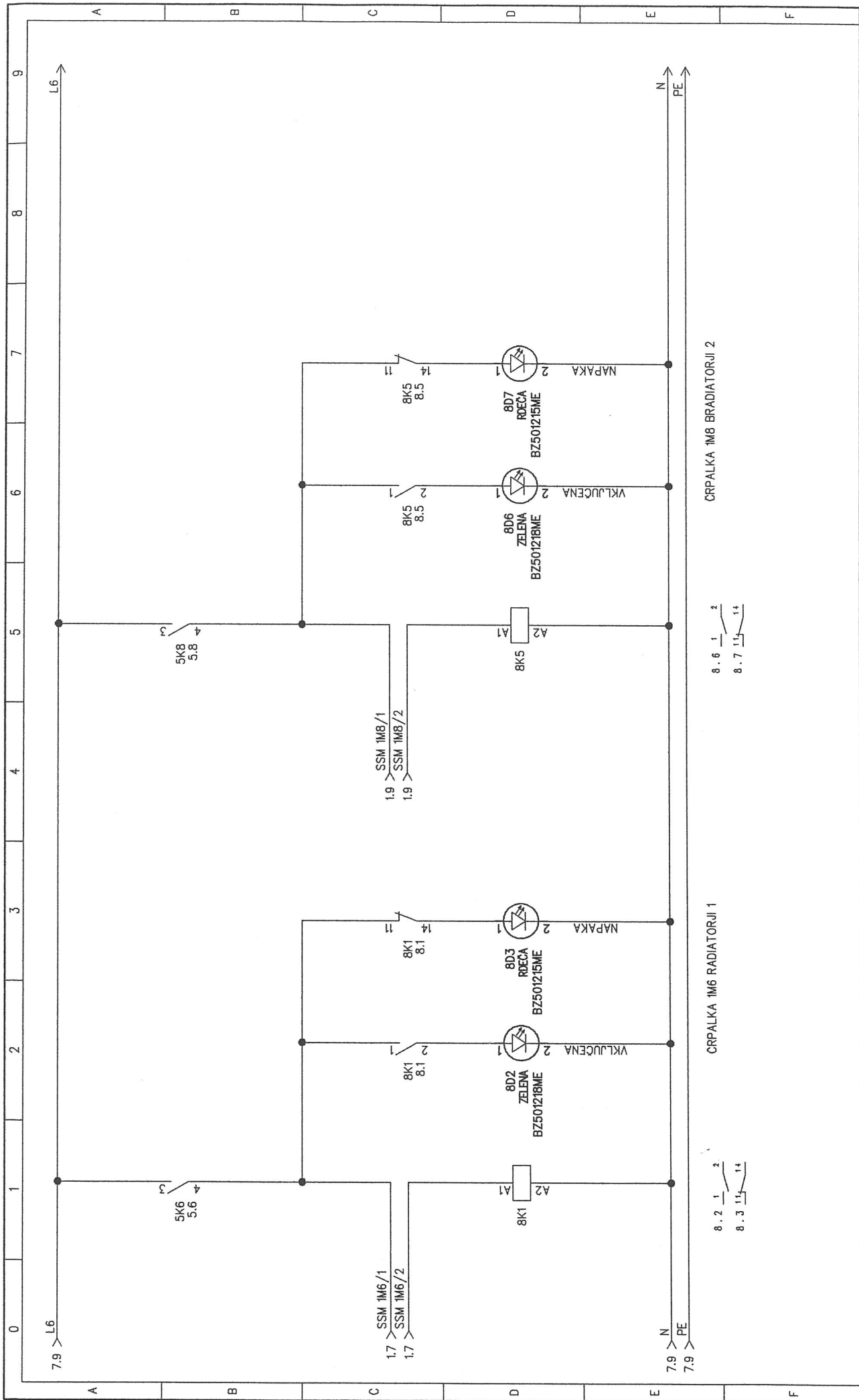
 EMV d.o.o. Trpinčeva ulica 39 1000 LJUBLJANA	Investitor: Mestna občina Ljubljana Mestni trg 1, Ljubljana	Vrsta načrta: 4 – NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME	Odpovorni vodja projekta: Marjan Zupanič, s.t., IZS S-9168	Risbar: Andrej Jerman, e.t., IZS E-9390
	Objekt: Indirektna toplotna postaja Adamič Lunderovo nabrežje 2, Ljubljana	Vsebinska risba: Krmiljenje primar. mansarda – moč R-IP	Datum: Junij 2013	Stevilo strani: 8



 EMV d.o.o. Trpinčeva ulica 39 1000 LJUBLJANA	Investitor: Mestni občina Ljubljana Mestni trg 1, Ljubljana	Vrsta načrta: 4 – NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME	Odgovorni vodja projekta: Marjan Župančič, s.t., IZS S-9168	Risba: E1	
	Objekt: Indirektna toplotna postaja Adamič Lundrovo nabrežje 2, Ljubljana	Yosebina risba: Krmiljenje primar, mansarda – tipala, komunikacija	Odgovorni projektanti: PZI	Andrej Jerman, e.t., IZS E-9390	Številna strani: 8
			Faza: Juni 2013	Številka projekta: E11/2013	Stran: 4
			Datum: Juni 2013	Številka načrta: E11/2013	



 EMV d.o.o. Trpinčeva ulica 39 1000 LJUBLJANA	Investitor: Mestna občina Ljubljana Mestni trg 1, Ljubljana	Vrsta načrta: 4 – NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME	Odpovorni vodja projekta: Marjan Zupančič, s.t., IZS S-9168 Odpovorni projektanti: Andrej Jerman, e.t., IZS E-9390	Risbar: E1
	Objekt: Indirektna toplotna postaja Adamič Lundrovo nabrežje 2, Ljubljana	Vsahina risbe: Kirmiljenje rad. ogrevanje – tipala	Faza: PZI Datum: Junij 2013	Stevilo strani: 8 Stran: E1/2013



 EMV d.o.o. Trpinčeva ulica 39 1000 LJUBLJANA	Investitor: Mestna občina Ljubljana Mestni trg 1, Ljubljana	Vrsta načrta: 4 – NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME	Odgovorni vodja projekta: Marjan Zupančič, s.t., IZS S-9168 Odgovorni projektanti: Andrej Jerman, e.t., IZS E-9390	Risba: E1
	Objekt: Indirektna toplotna postaja Adamič Lunandrovo hlabreže 2, Ljubljana	Vsebinska risba: Signalizacija	Faza: PZI	Stevilo projekta: 11/2013 Stevilo strani: 8

Indirektna toplotna postaja
Adamič-Lundrovo nabrežje 2, Ljubljana

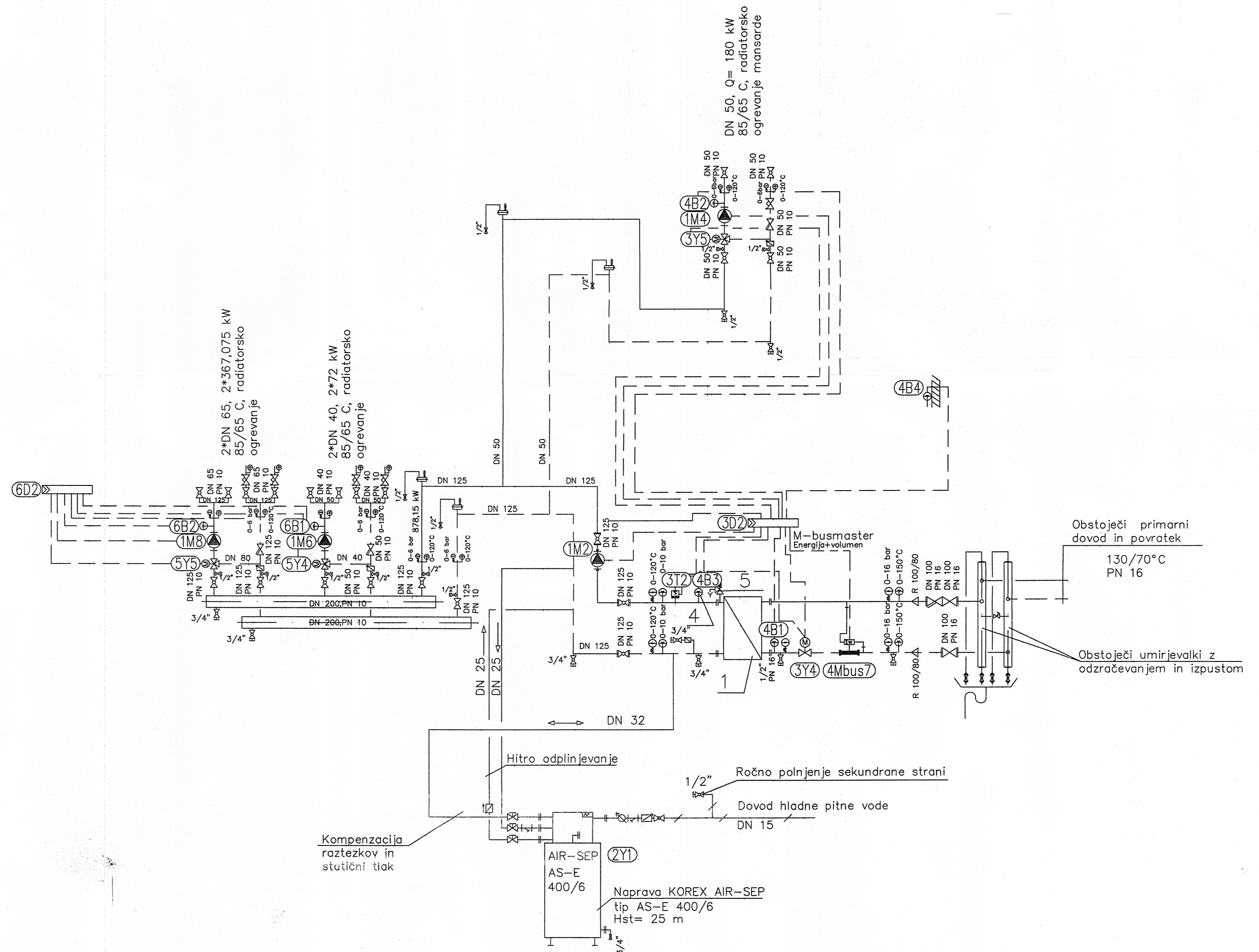
Q=1.023,15 kW
dtp= 130/70°C, PN 16
dts= 85/65°C, PN 10

LEGENDA

- 1.Prenosik toplote Alfa Laval tip CB 200-80 M,
Q= 1023,15 kW, dtp=130/70 C, dts= 85/65 C
dpp=3 kPa, dps= 21 kPa,
- 3Y4.Prehodni regulacijski ventil Danfoss tip VM 2, DN 32
PN 16, Kvs= 10 m³/h, s pogonom AMV 23, 230, z
varnostno funkcijo po DIN 32730
- 4Mbus7.Ultrazvočni kalorimeter US Echo II-15,0-270 F, DN 50
PN 16, z računsko enoto CF 800, na baterijsko napajanje,
radijsko odčitavanje in M-BUS kartico (energija in volumen)
overjen
- 4B1,4B2,4B3,6B1,6B2.Potopno tipalo Danfoss tip ESMU 100, s tulko 1/2"
- 5.Kotni varnostni ventil na vzmet 6/4", nastavljen na 4 bar
z atestom in zapisnikom o nastavitvi.
- 3T2.Termostat TR+STW , Danfoss tip ST 1
- 1M2.Črpalka WILO Stratos 80/1-12 CAN,PN 6, 230 V
Q= 44,1 m³/h, H=4 m
- 3D2,5D2.Digitalni regulator Danfoss tip ECL 310+A 260, 230 V
- 4B4.Zunanje tipalo Danfoss tip ESMT
- 1M4.Črpalka WILO Stratos 50/1-12 CAN, PN6, 230 V
Q=7,8 m³/h, H= 9 m
- 3Y5.Tropotni mešalni ventil Danfoss tip VRG-3, DN 40,PN 16
Kvs= 25 m³/h, s pogonom AMV 435, 230 V
- 1M3.Črpalka WILO Stratos 50/1-9, CAN, 230 V
Q= 6,2 m³/h, H=9 m
- 5Y4.Tropotni mešalni ventil Danfoss tip VRG-3, DN 40,PN 16
Kvs=25 m³/h, s pogonom AMV 435, 230 V
- 1M8.Črpalka WILO Stratos 80/1-12, CAN, PN 6, 230 V
Q=31,65 m³/h, H= 9 m
- 5Y5.Tropotni mešalni ventil Danfoss tip VF-3, DN 80, PN 16
Kvs= 100 m³/h, s pogonom AMV 55, 230 V

LEGENDA

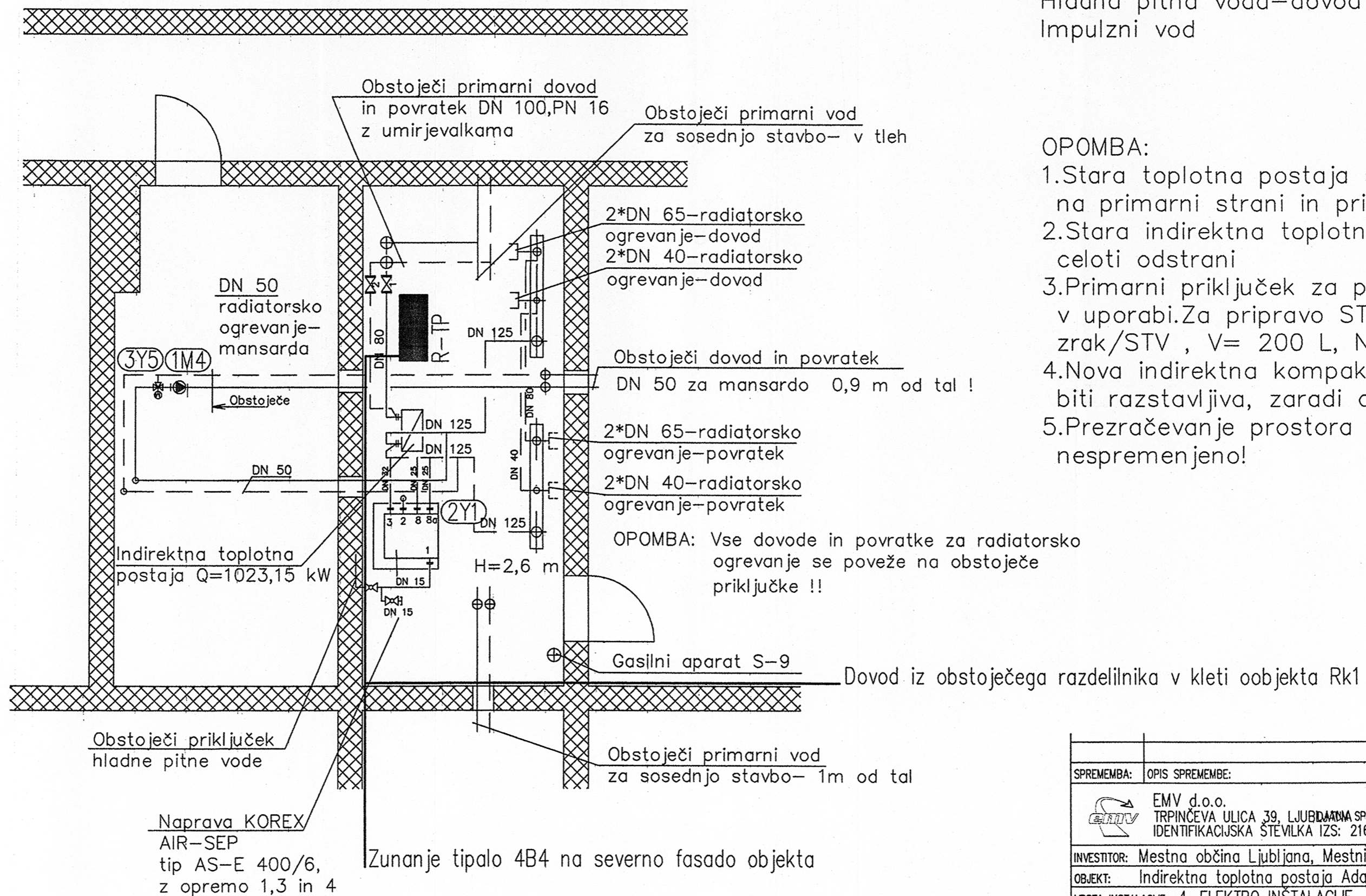
- Ogrevanje-dovod _____
Ogrevanje-povratak - - - - -
Hladna pitna voda-dovod / / / / /
Impulzni vod - - - - -



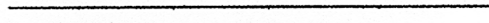
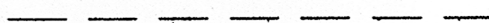


SPREMEMBA:		OPIS SPREMEMBE:		DATUM SPR:		PODPIS ODG. PR:	
EMV d.o.o.		TRPINČEVA ULICA 39, LJUBLJANA		SPR: PODPIS ODG. PR.		IDENTIFIKACIJSKA ŠTEVILKA IZS: 2160	
INVESTITOR: Mestna občina Ljubljana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana							
OBJEKT: Indirektna toplotna postaja Adamič Lundrovo nabrežje 2, Ljubljana							
VRSTA INSTALACIJE: 4. ELEKTRO INSTALACIJE - PZI				NAČRT:			
OPV: MARJAN ZUPANČIČ, st. teh. S-9168		OP: ANDREJ JERMAN e.t. E-9390		TEHNOLOŠKA SHEMA		TOPLOTNE POSTAJE	
MEROLO: 1:X		DATUM: Junij 2013		ŠT. PROJEKTA: 11/2013		ŠT. NAČRTA: E11/2013	
						ŠT. LISTA: E2	

Indirektna toplotna postaja
Adamič-Lundrovo nabrežje 2, Ljubljana

Q=1.023,15 kW
dtp= 130/70°C, PN 16
dts= 85/65°C, PN 10





LEGENDA

Ogrevanje-dovod 
Ogrevanje-povratek 
Hladna pitna voda-dovod 
Impulzni vod 

OPOMBA:

1. Stara toplotna postaja se odstani o dventila 1-2 na primarni strani in priključkov na sekundarni strani
2. Stara indirektna toplotna postaja za prezračevanje se v celoti odstrani
3. Primarni priključek za pripravo STV se odstani, ker ni v uporabi. Za pripravo STV imajo vgrajeno toplotno črpalko zrak/STV, V= 200 L, N= 560 W.
4. Nova indirektna kompaktna toplotna postaja mora biti razstavljiva, zaradi ozke vhodne vrate!
5. Prezračevanje prostora toplotne postaje ostane nespremenjeno!

OPOMBA: Vse dovode in povratke za radiatorsko ogrevanje se poveže na obstoječe priključke !!

SPREMEMBA:	OPIS SPREMEMBE:	DATUM SPR:	PODPIS ODG. PR.
 EMV d.o.o. TRPINČEVA ULICA 39, LJUBLJANA IDENTIFIKACIJSKA ŠTEVILKA IZS: 2160		DATUM SPR:	PODPIS ODG. PR.
INVESTITOR: Mestna občina Ljubljana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana			
OBJEKT: Indirektna toplotna postaja Adamič Lundrovo nabrežje 2, Ljubljana			
VRSTA INSTALACIJE: 4. ELEKTRO INSTALACIJE - PZI			NAČRT:
OVP: MARJAN ZUPANČIČ, st. teh.	S-9168	 TLORIS TOPLOTNE POSTAJE	
OP: ANDREJ JERMAN e.t.	E-9390		
MERILO: 1:X	DATUM: Junij 2013	ST. PROJEKTA: 11/2013	ST. NAČRTA: E11/2013
			ST. LISTA: E3

Biovir d.o.o, Adamičeva 51, Grosuplje

5 - NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN OPREME

5 – NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME

Biovir d.o.o., Adamičeva 51, Grosuplje

5 – NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN OPREME

NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

NAČRT IN ŠTEVILČNA 5 Indirektna toplotna postaja Adamič
OZNAKA NAČRTA : Lundrovo nabrežje 2, Ljubljana

INVESTITOR : MESTNA OBČINA LJUBLJANA
Mestni trg 1, 1000 Ljubljana

NAROČNIK : MESTNA OBČINA LJUBLJANA
Mestni trg 1, 1000 Ljubljana

OBJEKT : Indirektna toplotna postaja Adamič
Lundrovo nabrežje 2, Ljubljana

VRSTA PROJEKTNE
DOKUMENTACIJE : PZI

ŠTEVILKA PROJEKTA : 11/2013

ZA GRADNJO : INVESTICIJSKO VZDRŽEVANJE

PROJEKTANT : Direktor : Marjan Zupančič
Biovir d.o.o. Adamičeva 51
1290 Grosuplje

ODGOVORNI PROJEKTANT: Marjan Zupančič , st.teh.
IZS-S 9168

ODGOVORNI VODJA
PROJEKTA : Marjan Zupančič ,st.teh.
IZS-S 9168

ŠT. NAČRTA : S- 1/2013
KRAJ IN DATUM IZDELAVE : Grosuplje, junij 2013
Izvod št. 1. 2. 3. 4. 5.

Biovir d.o.o.
Adamičeva c. 51, 1290 Grosuplje
ID za DDV: SI 55527841

MARJAN ZUPANČIČ
IZS S-9168

MARJAN ZUPANČIČ
IZS S-9168

0.2 KAZALO VSEBINE PROJEKTA

0- VODILNA MAPA

- 0.1 Naslovna stran vodilne mape
- 0.2 Kazalo vsebine projekta
- 0.3 Splošni podatki o nameravani gradnji
- 0.4 Podatki o projektantih in odgovornih projektantih
- 0.9 Izjava o skladnosti načrtov in izpolnjevanju bistvenih lastnosti
- 0.13 Dokazna dokumentacija

NAČRTI

- 4. Načrt elektro inštalacij in elektro opreme E-11/2013
 - 4.1 Naslovna stran
 - 4.2 Kazalo vsebine načrta
 - 4.3 Kazalo vsebine projekta
 - 4.4 Izjave, projektna naloga
 - 4.5 Popis materiala in opreme
 - 4.6 Popis materiala in opreme in rekapitulacija stroškov
 - 4.7 Risbe

- 5. Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme S –11/2013
 - 5.1 Naslovna stran
 - 5.2 Kazalo vsebine načrta
 - 5.3 Kazalo vsebine projekta
 - 5.4 Izjave , projektna naloga
 - 5.5 Tehnično poročilo in izračuni
 - 5.6 Popis materiala in opreme ter rekapitulacija stroškov
 - 5.7 Risbe

VSEBINA NAČRTA

Št. načrta : S – 11/2013

Splošni del:

- Naslovne strani
- Podatki o projektantih
- Izjave, elaborati, študije
- Projektna naloga
- Rekapitulacija stroškov

Tehnični del:

- Tehnično poročilo
- Tehnični izračuni
- Popis materiala in opreme

Načrti :

- | | |
|---------------------------------------|---|
| * Tloris indirektnih toplotnih postaj | 1 |
| * Shema indirektnih toplotnih postaj | 2 |

5.3 Projektna naloga

Zaradi stare in neustrezne opreme na primarnem in sekundarnem delu indirektne toplotne postaje Adamič Lundrovo nabrežje 2, se je investitor odločil, da se postaja za radiatorsko ogrevanje zamenja z novo.

Staro postajo za prezračevanje se odstrani, ker že dolgo ni v uporabi.

Osnovni podatki :

Investitor : MESTNA OBČINA LJUBLJANA, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana

Predmet obdelave : V smislu – Zakona o graditvi objektov in Pravilnika o podrobnejši vsebini projektne dokumentacije.

Osnove za projektiranje :

- * Projektna naloga
- * Posnetek obstoječega stanja
- * Podatki za priključno moč
- * Tehnične zahteve za graditev toplotnih postaj (Energetika Ljubljana)

Podatki o energetskih medijih

Primarni del : dtp=130/70 ° C, PN 16

Sekundarni del : 85/65 ° C, PN 6

Električna energija:

Za potrebe ogrevanja je v prostoru na razpolago električna energija 3*400 V

Splošne zahteve :

Tehnična dokumentacija mora biti izdelana v skladu z veljavnimi predpisi za pravilno in varno obratovanje. Tehnične rešitve v projektu morajo biti v skladu s tehničnimi predpisi in standardi za to področje.

Investitor:

5.4 Tehnično poročilo

Indirektna toplotna postaja Adamič Lundrovo nabrežje 2, Ljubljana je namenjena za radiatorsko ogrevanje, v katerih so pisarniški prostori. Ker je postaja v zelo slabem stanju se je investitor odločil, da jo zamenja z novo. V sosednjem prostoru je vgrajena indirektna toplotna postaja $Q = 324,16 \text{ kW}$ za prezračevanje, ki pa že več let ne deluje, zato se jo odstrani.

Določitev priključne moči :

Sedanje stanje : $Q = 1347,31 \text{ kW}$

Novo stanje : $Q = 1023,15 \text{ kW}$ (po odstranitvi postaje za prezračevanje)

Temperaturni in tlačni režim v toplotni postaji

- a. Radiatorsko ogrevanje : $dtp = 130/70 \text{ }^\circ\text{C}$, PN 16, $V_n = 14,7 \text{ m}^3/\text{h}$
 $dts = 85/65 \text{ }^\circ\text{C}$, PN 6, $V_n = 44,1 \text{ m}^3/\text{h}$

b. Podatki za projektiranje toplotnih postaj :

- Običajni tlak na dovodu (zimsko obdobje) : 6,5 bar
- Običajna razpoložljiva tlačna razlika (zimsko obdobje) : 3,2 bar
(Vir podatkov : Energetika Ljubljana)

5.4.1 Opis indirektna toplotne postaje za radiatorsko ogrevanje

Primarni del postaje:

- Primarni del postaje DN 80, PN 16
- Zaporne armature DN 80, PN 16
- Kalorimeter na povratku -radijsko odčitavanje s kartico CF 800
- Omejevanje temperature na povratku
- Termometri in manometri
- Lovilec nesnage z magnetnim vložkom
- Praznjenje postaje
- Prehodni regulacijski ventil s pogonom z varnostno funkcijo po DIN 32730
- Prenosnik toplote Alfa Laval

Sekundarni del postaje

- Naprava KOREX za vzdrževanje statičnega tlaka, dopolnjevanje, kompenzacijo raztezkov in adiabatno odplinjevanje
- Kotni varnostni ventil na vzmet
- Termostat TR+STW
- Tipalo na dovodu
- Zunanje tipalo
- Digitalni regulator

- Črpalka za posamezno vejo s frekvenčno regulacijo obratov
- Regulacijski ventil s pogonom za posamezno vejo
- Poševnosedežni ventil za nastavitev pretoka
- Lovilec nesnage
- Krogelne pipe na dovodnem in povratnem razdelilcu

5.4.2 Obseg predelave toplotne postaje

Zamenja se vsa oprema od ventila 1-2 na primarnem delu postaje in vsa oprema na sekundarnem delu, tako da se samo poveže na obstoječe priključke za radiatorsko ogrevanje.

Prezračevanje toplotne postaje ostaja nespremenjeno.

Vsi odtoki se povežejo preko sifona v talno kanalizacijo.

5.4.3 Delovanje toplotne postaje

Digitalni regulator ECL CONFORT 310 s ključem A 260, regulira temperaturo na dovodu sekundarnega dela postaje, na vrednost, ki je višja od ostalih dovodov, ostale tri veje radiatorskega ogrevanja pa se regulira v odvisnosti od zunanje temperature. Omejuje temperaturo na povratku primarnega dela postaje ter omejuje pretok na največ 14,7 m³/h na povratku primarnega dela postaje. Pretok se omejuje na osnovi izmerjenega pretoka na ultrazvočnemu merilniku.

5.4.4. Izdelava cevovodov na primarnem delu

Vsi primarni cevovodi, ki so potrebni za vgradnjo nove opreme so izdelani iz brezšivnih jeklenih cevi po DIN 2448.

Cevi in ostale kovinske dele instalacije, ki niso izolirani je potrebno očistiti in pobarvati z dvema slojema temeljne barve, primerne za temperaturo do 130 st.C. Neizolirane dele cevi je potrebno pobarvati z vročino odporno barvo.

5.4.5 Kompenzacija raztezkov

Za vzdrževanje statičnega tlaka, kompenzacijo raztezkov in dopolnjevanje se vgradi naprava KOREX AIR-SEP tip AS-E 400/6.

Podatki :

Q= 1.023,15 kW

Hst:= 25 m

Δ= 65/85 ° C

V sist: 13200 L

5.4.6. Tlačni preizkus

a. Ogrevanje- primarni del PN 16 : Preizkus z vodo , tlak je 23 bar

b. Ogrevanje –sekundarni del PN 6: Preizkus z vodo , tlak je 9 bar

5.4.7 Izolacija cevovodov

Na primarnem in sekundarnem delu postaje se vse cevovode izolira
Debelina izolacije :

DN 125- 10 cm tervol in povito z Al.pločevino

DN 65- 6 cm tervol in povito z Al.pločevino

DN 50- 5 cm tervol in povito z Al.pločevino

DN 40- 5 cm tervol in povito z Al.pločevino

DN 25- 3 cm tervol in povito z Al.pločevino

Hladna pitna voda se izolira z Armafleks izolacijo AC 19 mm.

5.4.8 Gradbena dela

Po demontaži stare postaje je potrebno zazidati vse nepotrebne odprtine , prostor pa se opleska.

5.4.9. Po končani montaži in uspešnih tlačnih preizkusih , se lahko cevovodi izolirajo, vidni deli cevi in opreme pa se opleska. Izdelajo se nastavitve pretokov in temperature ter poizkusno obratovanje.

Pred pričetkom del v toplotni postaji je potrebno zagotoviti nadzor gradnje, ki ga izvaja Energetika Ljubljana.

5.5 Tehnični izračuni

5.5.1 Rekapitulacija toplote

* KTP Adamič Lundrovo nabrežje 2, Ljubljana

$$Q = 1.023,15 \text{ kW}$$

$$V = 14,7 \text{ m}^3/\text{h} \text{ – primarni del postaje}$$

$$V = 44,1 \text{ m}^3/\text{h} \text{ -sekundarni del postaje}$$

5.5.2 Skupni dovoljeni padec tlaka skozi primarni del postaje

KTP Adamič Lundrovo nabrežje 2 : $\Delta p = 3,2 \text{ bar}$ (Podatek : Energetika Ljubljana)

5.5.3.

a. Prehodni ventil s pogonom z varnostno funkcijo po DIN 32730

Podatki :

$$Q = 1023,15 \text{ kW}$$

$$V = 14,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta p_v = 3,2 \text{ bar}$$

$$K_{vs} = \frac{Q}{\sqrt{\Delta p_v}} = \frac{14,7}{\sqrt{3,2}} = 8,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Izberem prehodni regulacijski ventil Danfoss tip VM 2, DN 32, PN 16, $K_{vs} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$, z Linearno karakteristiko in pogonom AMV 23, 230 V z varnostno funkcijo po DIN 32730.

5.5.4. Toplotni števec

Podatki:

$$V = 14,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta p = 8 \text{ kPa}$$

Izberem ultrazvočni toplotni števec Allmess US Echo II -15,0-270 F, DN 50, PN 16
Z računsko enoto CF 800 na baterijsko napajanje (5 let), z atestom in overjen

Računsko enoto CF 800 se poveže na digitalni regulator ECL 310 CONFORT s ključem A 260. Na osnovi podatkov iz računske enote omejujemo moč, pretok in temperaturo povratka na primarnem delu postaje. Pretok in moč postaje omejujemo s prehodnim regualcijskim ventilom VM 2, DN 32, PN 16 in pogonom AMV 23, 230 V.

Toplotni števec ima vgrajen radijski modul z dvosmerno komunikacijo :

- * Nosilna frekvenca 433,82 MHz
- * Radijski protokol Radian/EverBlue

Izhod iz toplotnega števca:

- Moč (kW)
- Trenutni pretok (m³/h)
- Temperatura dovod –primar (° C)
- Temperatura povratka –primar (° C)
- Energija (MWh)
- Kumulativni pretok (m³/h)
- Identifikacijska številka toplotnega števca

5.5.5 Kompenzacija raztezkov, dopolnjevanje, vzdrževanje statičnega tlaka in adiabatsno Odplinjevanje

Podatki :

Pst.= 25 m
 $\Delta t = 85/65^{\circ} \text{ C}$
Va= 13200 L
Vn= 422,4 L

Izberem napravo KOREX AIR-SEP tip AS-E 400/6

Podatki za nastavitvev

- a. Vklonp črpalke : 2,5 bar
- b. Izklop črpalke : 3 bar
- c. Nastavitvev prestrujnega ventila : 3,5 bar
- d. Odplinjevanje : Intervalno po časovnem programu
- e. Nastavitvev kotnega varnostnega ventila (poz.5) : 4 bar

5.5.6. Prenosnik toplote

Podatki :

$Q = 1023,15 \text{ kW}$

$d_{pp} = 3 \text{ kPa}$

$d_{ps} = 21 \text{ kPa}$

$d_{tp} = 130/70^\circ \text{ C, PN 16}$

$d_{ts} = 85/65^\circ \text{ C, PN 6}$

Izberem prenosnik toplote Alfa Laval tip CB 200-80 M z izolacijo

5.5.7 Črpalka- glavna (poz.7)

Podatki :

$V = 44,1 \text{ m}^3/\text{h}$

$H = 3,5 \text{ m}$

Izberem črpalko WILO Stratos 80/1-12, PN 6, 230 V

5.5.8 Črpalka (poz. 10)

Podatki :

$V = 7,8 \text{ m}^3/\text{h}$

$H = 9 \text{ m}$

Izberem črpalko WILO Stratos 50/1-12, PN 6, 230 V

5.5.9 Črpalka (poz. 12)

Podatki :

$V = 6,2 \text{ m}^3/\text{h}$

$H = 9 \text{ m}$

Izberem črpalko WILO Stratos 50/1-9, PN 6, 230 V

5.5.10. Črpalka (poz.14)

Podatki :

$V = 31,65 \text{ m}^3/\text{h}$

$H = 9 \text{ m}$

Izberem črpalko WILO Stratos 80/1-12, PN 6, 230 V

5.5.11 Tropotni mešalni ventil (poz.11)

Podatki :

$V = 7,8 \text{ m}^3/\text{h}$

$dpv = 10 \text{ kPa}$

Izberem tropotni mešalni ventil Danfoss tip VRG-3, DN 40, PN 16, $Kvs = 25 \text{ m}^3/\text{h}$, s pogonom AMV 435, 230 V, 50 Hz

5.5.12. Tropotni mešalni ventil (poz. 13)

Podatki :

$V = 6,2 \text{ m}^3/\text{h}$

$dpv = 12 \text{ kPa}$

Izberem tropotni mešalni ventil Danfoss tip VRG-3, DN 40, PN 16, $Kvs = 40 \text{ m}^3/\text{h}$, s Pogonom AMV 435, 230 V, 50 Hz

5.5.13 Tropotni mešalni ventil (poz. 15)

Podatki :

$V = 31,65 \text{ m}^3/\text{h}$

$dpv = 10 \text{ kPa}$

Izberem tropotni mešalni ventil Danfoss tip VF-3, DN 80, PN 16, $Kvs = 100 \text{ m}^3/\text{h}$, s pogonom AMV 55, 230 V, 50 Hz

Pogoji za projektiranje toplotnih postaj (običajni tlaki na odjemnem mestu):

POZ	LOKACIJA	ZIMSKO OBDOBJE		POLETNO OBDOBJE		Potrebna vgradnja tlačnega regulatorja
		običajni tlak dovoda [bar]	običajna razpoložljiva tlačna razlika [bar]	običajni tlak dovoda [bar]	običajna razpoložljiva tlačna razlika [bar]	
1	Adamič Lundrovo nabrežje 2	6,5	3,2	6,0	3,1	NE

Indirektna toplotna postaja Q= 1.023,15 kW
AdamičLundrovo nabrežje 2, Ljubljana

Popis materiala in opreme.
Dobava, montaža in poizkusno obratovanje.
Opremo se lahko spremeni z ustrežno, drugega
proizvajalca, v soglasju s projektantom.

a.Primarni del postaje

1. Prehodni ventil Danfoss tip VM 2, DN 32, PN 16, Kvs=10 m ³ /h, s pogonom AMV 23, 230 V z varnostno funkcijo po DIN 32730, z varilnimi holandci in tesnili	kpl.	1
2. Prenosnik toplote Alfa Laval ti CB 200-80 M , z izolacijo tesnili in prirobnicami Q= 1023,15 kW, dtp = 130 /70 ° C, PN 16, dpp= 3 kPa dts= 85/65 ° C, PN 16, dps= 21 kPa	kpl.	1
3. Ultrazvočni toplotni števec Allmess tip US-Echo II-15,0- 270 F, DN 50, PN 16 z računsko enoto CF 800 na baterijsko napajanje (5 let) z atestom in overjen Toplotni števec ima vgrajen radijski modul za dvosmerno komumnikacijo * Nosilna frekvenca 433,82 Hz * Radijski protokol Radian/EverBlue		
Izhod toplotnega števca: Moč (kW) Trenutni pretok (m ³ /h) Temperatura na dovodu in povratku primarne strani Energija (MWh) Kumulativni pretok (m ³ /h) Identifikacija toplotnega števca	kpl.	1
4. Digitalni regulator Danfoss tip ECL 310+ A 260, 230 V	kpl.	2
5. Potopno tipalo ESMU 100, s tulko 1/2"	kpl.	5
6. Zunanje tiplao Danfoss tip ESMT	kpl.	2
7. Mnaometer 0-16 bar z man.pipo 1/2" , PN 16	kpl.	3
8.Termometer za območje 0-150 ° C	kpl.	2
9.Krogelna pipa za praznjenje 3/4", PN 16	kpl.	2
10.Reducirka - jeklana DN 100/80,PN 16	kpl.	2
11. Jeklana brezšivna cev DN 80	m	7
12.Jeklana razstavljiva konstrukcija za celo postajo, opleskana s črno barvo	kpl.	1
13. Tlačni preizkus z vodnim tlakom 21 bar	kpl.	1
14. Polnjenje sistema in servisni zagon postaje	kpl.	1
15. Shema in navodila za obrtovanje za celo postajo	kpl.	1
16. Napisne ploščice in označitev smeri pretokov	kpl.	22
17. Zaključna in pripravljalna dela	kpl.	1
18. Splošni in transportni stroški ter stroški zavarovanja	kpl.	1
19.		

b, Sekundarni del postaje

1. Naprava KOREX AIR-SEP tip AS-E 400/6 z opremo 1,3 in 4 ter servisni zagon naprave	kpl.	1
2. Termostat Danfoss tip ST -1	kpl.	1
3. Kotni varnostni ventil na vzmet R 6/4", nastavljen na 4 bar, z atestom in zapisnikom o nastavitvi	kpl.	1
4. Črpalka WILO s protiprirobnicama , tesnili in vijaki		
Stratos 80/1-12 CAN , PN 6, 230 V	kpl.	2
Stratos 50/1-12 CAN, PN 6, 230 V	kpl.	1
Stratos 50/1-9 CAN , PN 6, 230 V	kpl.	1
5. Tropotni mešalni ventil Danfoss , z varilnimi holanci in tesnili VRG 3, DN 40,PN 16, Kvs= 25 m3/h, s pogonom AMV 435, 230 V	kpl.	2
6. Tropotni mešalni ventil Dnfoss tip VF-3, DN 80,PN 16, Kvs= 100 m3/h, s pogonom AMV 55, 230 V, komplet s protiprirobnicami, tesnili in vijaki	kpl.	1
7. Razdelilec DN 200,PN 6 , z dvema konzoloma za montažo na tla , L= 1500 mm in sledečimi priključki :		
2*DN 125		
1*DN 50		
1* 3/4"	kpl.	2
8. Prirobnična krogelna pipa PN 10, komplet sprotiprirobnicama tesnili in vijaki		
DN 125	kpl.	6
DN 65	kpl.	4
DN 50	kpl.	6
DN 40	kpl.	4
9. Navojna krogelna pipa 1/2", PN 10	kpl.	6
10. Odzračevalni lonček V= 3 L, PN 10	kpl.	4
11. Avtomatski odzračevalni lonček 3/8" , z zaporo	kpl.	4
12. Navojna krogelna pipa 3/4" ,PN 10 za izpust vode	kpl.	5
13. Enako, toda 1/2"	kpl.	10
14. Termometer za območje 0-120 ° C	kpl.	14
15. Manometer za območje 0-6 bar s tropotno man.pipo 1/2"	kpl.	10
16. Lovilec nesnage PN 10, s protiprirobnicama, tesnili in vijaki		
DN 125	kpl.	1
DN 50	kpl.	2
17. Poševnosedežni ventil PN 10, s protiprirobnicama, tesnili in vijaki		
DN 65	kpl.	2
DN 50	kpl.	1
DN 40	kpl.	2
18. Protipovratna medprirobnična loputa Gestra tip RK 41, PN 16 komplet s protiprirobnicama , tesnili in vijaki		
DN 125	kpl.	1
DN 50	kpl.	2
19. Protipovratna navojna loputa R 3/4"	kpl.	1
20. Brezšivne jeklene cevi, očiščene in protikorozijsko zaščitene, komplet z varilnimi loki ter materialom za varjenje in pritrjevanje		
DN 125	m	20
DN 65	m	18
DN 80	m	4
DN 50	m	48
DN 40	m	18

DN 32	m	12
DN 25	m	24
DN 15	m	16
21. Izolacij jeklenih cevi s tervolom in povito z Al.pločevino		
DN 125, debelina izolacije 10 cm in povito z Al.pl.0,8 mm	m	20
DN 65 , debelina izolacije 6 cm in povito z Al.pl. 0,8 mm	m	18
DN 80, debelina izolacije 8 cm in povito z Al.pločevino 0,8 mm	m	4
DN 50, debelin izolacije 5 cm in povito z Al.pločevino 0,8 mm	m	48
DN 40, debelin izolacije 4 cm in povito z Al.pločevino 0, 8 mm	m	18
DN 25, debelin izolacije 3 cm in povito z Al.pločevino 0,6 mm	m	24
22.Povezava cevovodov na obstoječe sekundarne priključke za radiatorsko ogrevanje	kpl.	1
23. Nastavitev pretokov in servisni zagon postaje	kpl.	1
24. Tlačni preizkus z vodnim tlakom 9 bar (v območju predelave)	kpl.	1
25.Izpust vode iz sekundarnega dela in ponovno polnjenje ter odzračevanje radiatorskega ogrevanja na najvišjih mestih na radiatorjih.	kpl.	1
26.Gasilni aparat S-9	kpl.	1
27.Splošni in transportni stroški	kpl.	1
28.Zaključna in pripravljalna dela dela ter stroški zavarovanja	kpl.	1

c. Povezva naprave KOREX na pitno hladno vodo

1. Pocinkana jeklena cev 1/2", komplet s fittingi ter materialom za tesnenje in obešanje	m	10
2.Izolacija cevi 1/2" z Armafleksom AC 19 mm	m	10
3. Krogelna pipa 1/2", PN 10 s holandcem	kpl.	2
4. Povezava cevi na napravo KOREX	kpl.	1

d. Povezava izpustov v talno kanalizacijo

1. Lijak 600*70 mm z izpustom DN 50, s sifonom in povezava v horizontalno kanalizacijo	kpl.	1
2. Plastične odtočne cevi DN 50, komplet s fazonskimi kosi in tesnili	m	15
3. Povezava preliva DN 50 iz naprave KOREX preko sifona v horizontalno kanalizacijo	kpl.	1

e. Odstarnitev stare toplotne postaje

1. Označitev cevovodov na sekundarni strani postaje	kpl.	1
2. Odstranitev indirektno toplotne postaje za ogrevanje in prezračevanje , razrez in odvoz na deponijo po navodilih investitorja	kpl.	1
3. Izpust vode iz sekundarnega in primarnega dela postaje (ventila 1-2 na primarnem delu sta zaprta)	kpl.	1
Opomba : Oprema se lahko odstarni, ko so vse elektro inštalacije odstanjene s strani pooblaščenega izvajalca		

f. Gradbena dela

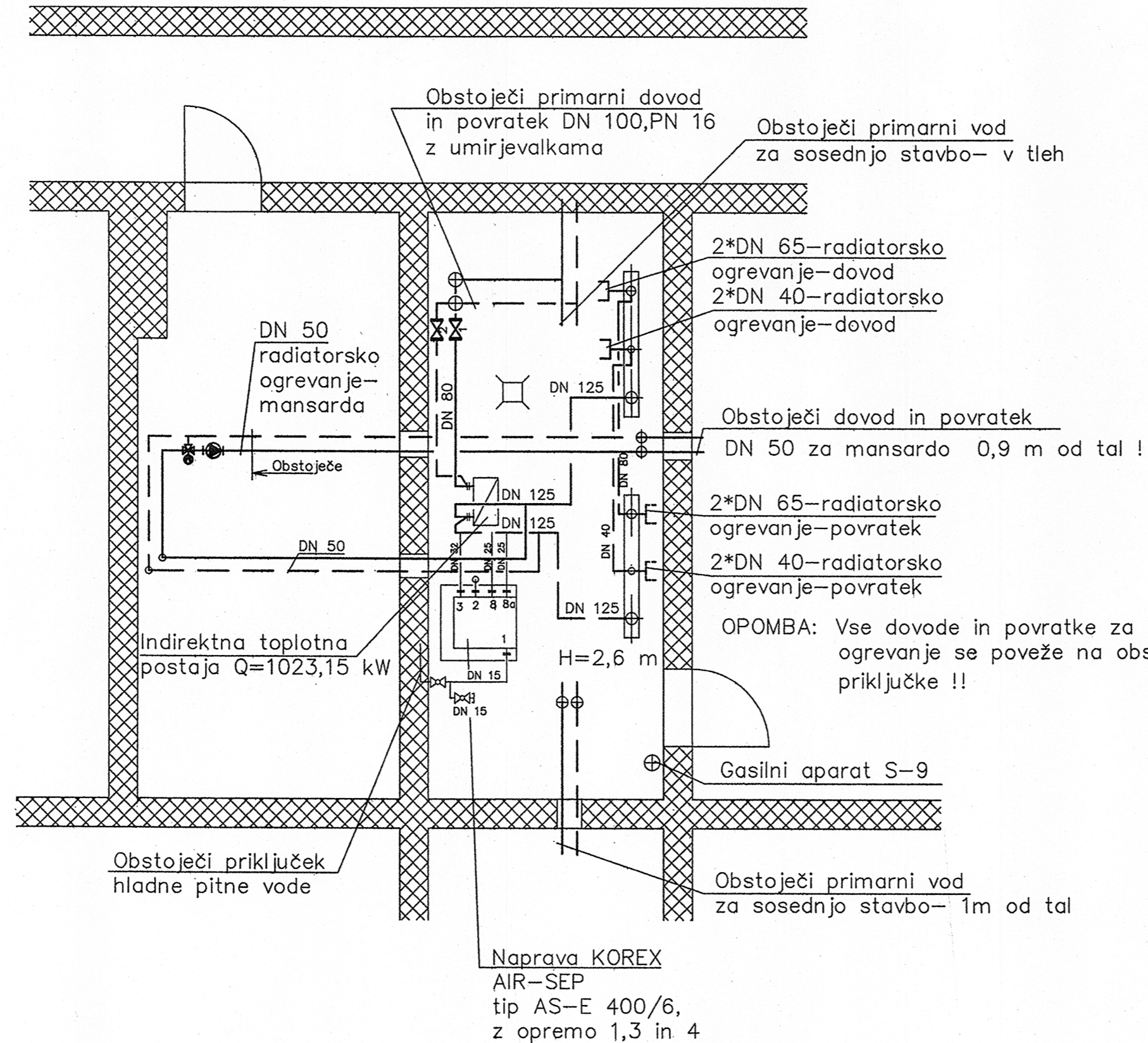
- | | | |
|---|------|---|
| 1. Po odstranitvi sare toplotne postaje se vse ddprtine , ki jih ne potrebujemo zazidajo , prostor toplotne postaje pa se opleska | kpl. | 1 |
| 2. Popravilo tal v toplotni postaji in izdelava protiprašnega premaza | kpl. | 1 |

g. Prezračevanje toplotne postaje

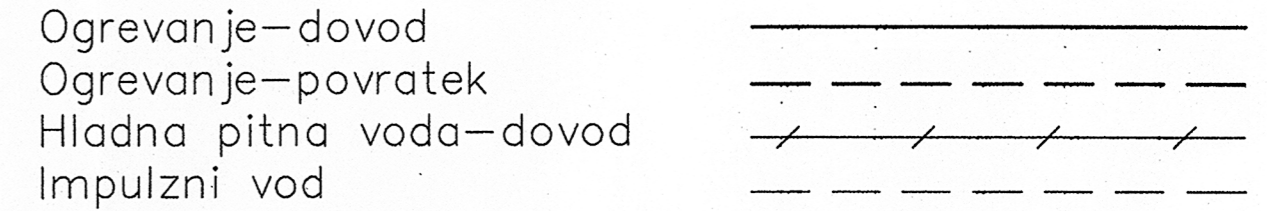
- | | | |
|--|------|---|
| 1. Kontrola delovanja obstoječega prezračevanja toplotne postaje in nastavitvev pretokov | kpl. | 1 |
|--|------|---|

Indirektna toplotna postaja
Adamič–Lundrovo nabrežje 2, Ljubljana

Q=1.023,15 kW
dtp= 130/70°C, PN 16
dts= 85/65°C, PN 10

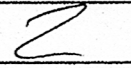
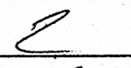



LEGENDA



OPOMBA:

1. Stara toplotna postaja se odstani o dventila 1–2 na primarni strani in priključkov na sekundarni strani
2. Stara indirektna toplotna postaja za prezračevanje se v celoti odstrani
3. Primarni priključek za pripravo STV se odstani, ker ni v uporabi. Za pripravo STV imajo vgrajeno toplotno črpalko zrak/STV, V= 200 L, N= 560 W.
4. Nova indirektna kompaktna toplotna postaja mora biti razstavljiva, zaradi ozke vhodne vrate!
5. Prezračevanje prostora toplotne postaje ostane nespremenjeno!

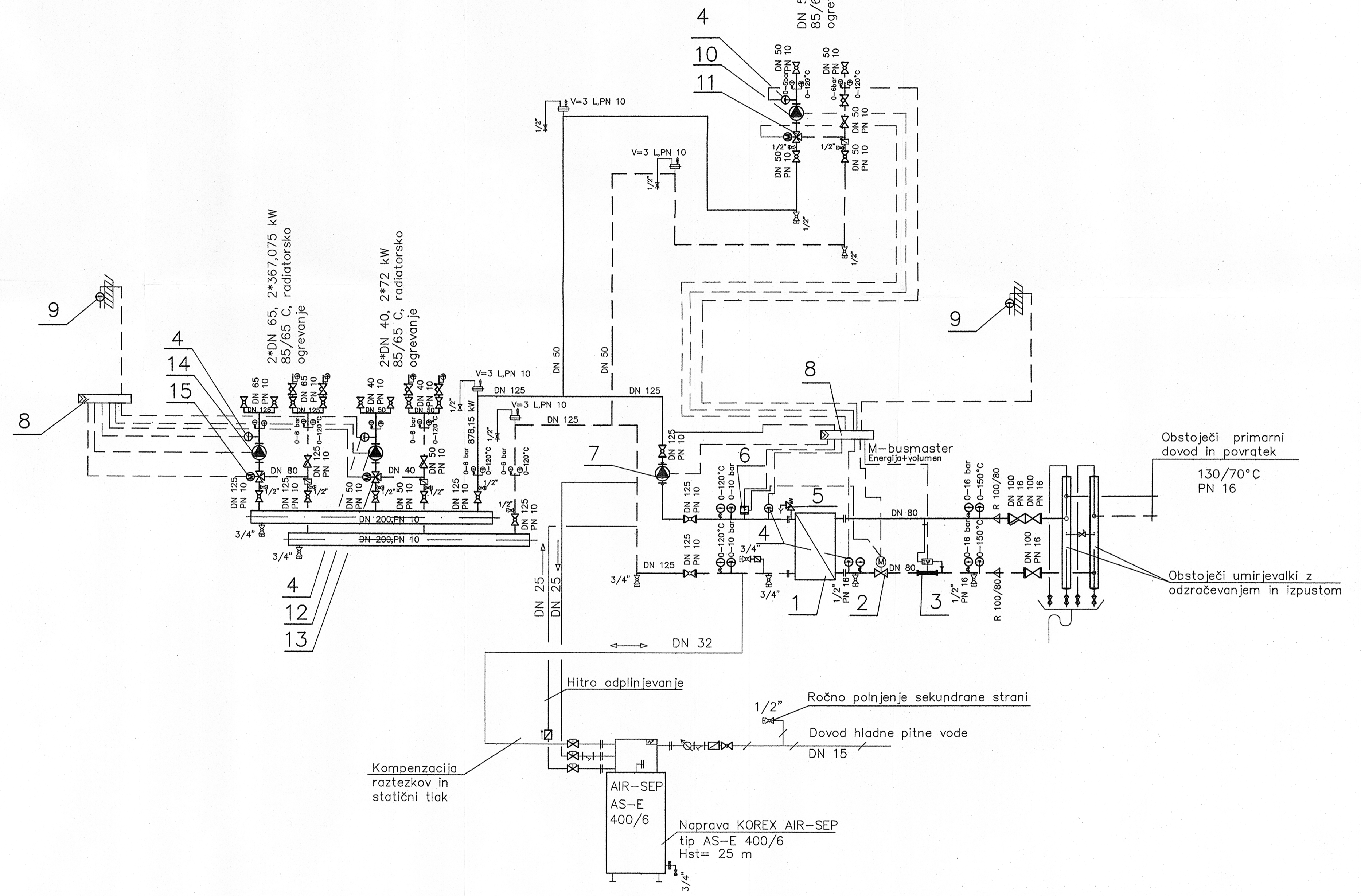
Biovir d.o.o., Adamičeva 51, 1290 Grosuplje				
Investitor	Mestna občina Ljubljana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana			
Projekt-faza	Indirektna toplotna postaja Adamič Lundrovo nabrežje 2 PZI			
Odg.projektant	M. Zupančič s.t.		Tloris indirektna toplotne postaje Q=1023,15 kW	
Projektant	M. Zupančič s.t.			
Risal	M. Zupančič s.t.		Datum	Merilo
	Ime in priimek	Podpis	7.6.2013	1:50
				St. risbe 1

Indirektna toplotna postaja
Adamič–Lundrovo nabrežje 2, Ljubljana

Q=1.023,15 kW
dtp= 130/70°C, PN 16
dts= 85/65°C, PN 10

LEGENDA

1. Prenosik toplote Alfa Laval tip CB 200–80 M,
Q= 1023,15 kW, dtp=130/70 C, dts= 85/65 C
dpp=3 kPa, dps= 21 kPa,
2. Prehodni regulacijski ventil Danfoss tip VM 2, DN 32
PN 16, Kvs= 10 m³/h, s pogonom AMV 23, 230, z
varnostno funkcijo po DIN 32730
3. Ultrazvočni kalorimeter US Echo II–15,0–270 F, DN 50
PN 16, z računsko enoto CF 800, na baterijsko napajanje,
radijsko odčitavanje in M–BUS kartico (energija in volumen)
overjen
4. Potopno tipalo Danfoss tip ESMU 100, s tulko 1/2"
5. Kotni varnostni ventil na vzmet 6/4", nastavljen na 4 bar
z atestom in zapisnikom o nastavitvi.
6. Termostat TR+STW, Danfoss tip ST 1
7. Črpalka WILO Stratos 80/1–12 CAN, PN 6, 230 V
Q= 44,1 m³/h, H=4 m
8. Digitalni regulator Danfoss tip ECL 310+A 260, 230 V
9. Zunanje tipalo Danfoss tip ESMT
10. Črpalka WILO Stratos 50/1–12 CAN, PN6, 230 V
Q=7,8 m³/h, H= 9 m
11. Tropotni mešalni ventil Danfoss tip VRG–3, DN 40, PN 16
Kvs= 25 m³/h, s pogonom AMV 435, 230 V
12. Črpalka WILO Stratos 50/1–9, CAN, 230 V
Q= 6,2 m³/h, H=9 m
13. Tropotni mešalni ventil Danfoss tip VRG–3, DN 40, PN 16
Kvs=25 m³/h, s pogonom AMV 435, 230 V
14. Črpalka WILO Stratos 80/1–12, CAN, PN 6, 230 V
Q=31,65 m³/h, H= 9 m
15. Tropotni mešalni ventil Danfoss tip VF–3, DN 80, PN 16
Kvs= 100 m³/h, s pogonom AMV 55, 230 V



LEGENDA

- Ogrevanje–dovod _____
- Ogrevanje–povratek - - - - -
- Hladna pitna voda–dovod / / / / /
- Impulzni vod - - - - -

Biovir d.o.o., Adamičeva 51, 1290 Grosuplje				
Investitor	Mestna občina Ljubljana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana			
Projekt–faza	Indirektna toplotna postaja Adamič Lundrovo nabrežje 2 PZI			
Odg.projektant	M. Zupančič s.t.	<i>[Signature]</i>	Shema indirektna toplotne postaje Q=1023,15 kW	
Projektant	M. Zupančič s.t.	<i>[Signature]</i>		
Risal	M. Zupančič s.t.	<i>[Signature]</i>	Datum	Merilo
	Ime in priimek	Podpis	7.6.2013	1:X
				St. risbe
				2