

PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA

4.2 NAČRT STROJNIŠTVA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	RTP 110/20 kV Škofja Loka
kratak opis gradnje	Odstranitev opuščene stavbe nekdanjega 35/10 kV stikališča; izgradnja nove stavbe 110 kV stikališča, z nameščenim novim kompaktnim 110 kV GIS stikališčem; izgradnja novih temeljev ter pokritih boksov za namestitev dveh energetskih transformatorjev; izgradnja nove stavbe krajevnega nadzorništva KN Škofja Loka-Medvode s pomožnimi prostori.

Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.

vrste gradnje	<input checked="" type="checkbox"/> novogradnja - novozgrajen objekt
Označiti vse ustrezne vrste gradnje	<input type="checkbox"/> novogradnja - prizidava
	<input type="checkbox"/> rekonstrukcija
	<input type="checkbox"/> sprememba namembnosti
	<input checked="" type="checkbox"/> odstranitev

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	PZI
<i>(IZP, DGD, PZI, PID)</i>	
številka projekta	7656/18
	<input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	Načrt strojnih inštalacij
številka načrta	426/20
datum izdelave	februar 2020

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Bojan MEHLE, univ.dipl.inž.str. PROJEKTIRANJE IN TEHNIČNO SVETOVANJE, BOJAN MEHLE S.P.
identifikacijska številka	S-0478
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	ELEKTRO GORENJSKA, d.d.
naslov	Ulica Mirka Vadnova 3a, 4000 Kranj
vodja projekta	Matej LOGONDER, univ.dipl.unž.el.
identifikacijska številka	E-1624
podpis vodje projekta	

odgovorna oseba projektanta	dr. Ivan Šmon, MBA
podpis odgovorne osebe projektanta	

	KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME
	Naslovna stran načrta
	Kazalo vsebine načrta
1.	Tehnično poročilo
2.	Popis del
3.	Tehnični prikazi

1. TEHNIČNO POROČILO

1.1 UVODNI DEL

Investitor namerava odvečno oziroma odpadno toplotno energijo, ki se pri delovanju energetskih transformatorjev sicer sprošča v okoliški zrak, koristno uporabiti za namen ogrevanja dela obstoječega objekta v celoti pa novega prizidka k obstoječi stavbi. Osnovni princip rekuperacije takšne odpadne toplote temelji najprej na prenosu toplote med dvema različnima medijema ter nato še na pretvorbi toplote z uporabo toplotne črpalke voda-voda.

Predvideno je, da se bo prvi primer takšnega izkoriščanja odpadne toplote uporabil na dveh energetskih transformatorjih na RTP Škofja Loka. Načrtovan sistem omogoča izkoriščanje toplote tako alternativno oz. izmenično rabo iz enega ali drugega transformatorja, kakor tudi vzporedno možnost, kjer se lahko izkorišča toplota iz obeh transformatorjev. Z njo se s sistemi talnega ogrevanja ogreva novi objekt krajevnega nadzornišтва, kar je projektno obdelano v ločenem načrtu št. 2032-3-4. V obstoječem objektu pa se del te toplote izkorišča za radiatorsko ogrevanje komandnega prostora.

Ob tem je predvideno tudi ogrevanje in poletni hlajenje nove stavbe 110 kV stikališča. To poteka povsem ločeno in neodvisno od preje opisanega sistema s pomočjo toplotne črpalke zrak-zrak.

Mejo tega načrta predstavljajo prirobnični spoji na sekundarnemu delu toplotnega prenosnika transformatorja. Na drugi strani pa predstavlja mejo načrta povezava s sistemom talnega ogrevanja na izhodu iz toplotne postaje.

Vodovodni in kanalizacijski priključki za potrebe toplotne postaje so obdelani v osnovnem načrtu, tako da pričujoč načrt obravnava le odvode kondenzata za potrebe ogrevanja ali hlajenja prostora stikališča.

2. UPOŠTEVANI PREDPISI IN STANDARDI

Pri izdelavi projektne dokumentacije so upoštevani naslednji predpisi in standardi:

- Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur. list RS, št. 55/08)
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS, št. 52/10)
- Tehnična smernica TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije
- Tehnična smernica TSG-1-001:2010 Požarna varnost v stavbah
- Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur. list RS, št. 89/99)
- Naprave vertikalne kanalizacije v zgradbah SIST EN 12 056 -1,-2,-4,-5
- Berechnung der Kühllast klimatisierter Räume (VDI-Kühllastregeln) VDI 2078
- Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke DIN 1986 -3,-4,-30,-100
- Sistemi ogrevanja v zgradbah SIST EN 12 831
- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden DIN EN 832

3. KANALIZACIJA

3.1 Tehnični opis

3.1.1 Kanalizacija

V času hlajenja prostora stikališča nastaja v kanalskih konvektorjih kondenzat, ki po kanalizacijskih ceveh prosto odteka iz objekta ter se steka na streho bližnjega skladišča. Odtočni sistemi je zgrajen iz PVC-C (HT) kanalizacijskih cevi in fazonskih elementov po DIN 19 538-10 oz. DIN EN 1566-1. Te cevi odlikuje velika mehanska trdnost ter odpornost na kemijsko korozijo. Položene so v padcu najmanj 1:50 oz. 2 %.

Po končani montaži je treba opraviti preizkus tesnosti s tlakom 0,3 bar. To se lahko opravi z vodo ali z zrakom. – O preizkusu mora biti sestavljen zapisnik.

Za potrebe opreme ter inštalacij v prostoru toplotne postaje so vodovodni in kanalizacijski priključki obravnavani v načrtu št. 2032-3-4.

4. OGREVANJE IN HLAJENJE

4.1 Tehnični opis

4.1.1 Ogrevanje

S strani investitorja smo prejeli več podatkov, na osnovi katerih je moč sklepati o razpoložljivi količini odpadne toplotne energije, ki jo je možno odvzeti med obratovanjem transformatorjev. Glede na njuno moč, diagrame obremenitev ter temperature olja je za vsakega od njih predvidena okvirna toplotna moč vira 60 kW. Podatki, na katerih bazirajo izmerjene vrednosti, so datirani od 1. decembra 2018 do sredine decembra 2019.

S predstavniki investitorja je določeno, da se z odpadno toploto ogreva novi objekt krajevnega nadzorništva, kar je projektno obdelano v ločenem načrtu št. 2032-3-4. V obstoječem objektu se del te toplote izkorišča za radiatorsko ogrevanje komandnega prostora ter hodnika v nadstropju med obstoječim in novim objektom.

Ob tem je predvideno tudi ogrevanje in poleti hlajenje nove stavbe 110 kV stikališča. To poteka povsem ločeno in neodvisno od preje opisanega sistema s pomočjo toplotne črpalke zrak-zrak.

Pri izračunu toplotnih potreb za stavbo je upoštevan v uvodu navedeni standard. Pri izračunih je upoštevana standardna zunanja projektna temperatura, ki velja za lokacijo objekta, to je -13 °C. Toplotne prehodnosti elementov ovoja stavbe so določene na osnovi gradbeno-arhitekturnih podlog.

Kot je omenjeno že v uvodu, predstavlja vir ogrevanja izkoriščanje odpadne toplote, ki se sprošča pri delovanju električnih transformatorjev. S hladilnega medija, ki ga predstavlja transformatorsko olje z minimalnim temperaturnim režimom 15/10 °C, se toplotna energija prenaša preko lamelnega prenosnika toplote na slanico oziroma mešanico vode s 30 % etilenglikola. Temperaturni nivo je tu nižji in sicer zaokroženo pri vrednostih 9/6 °C. Opisano se dogaja izven objekta, nato pa se z v objektu postavljeno toplotno črpalko voda-voda proizvaja topla voda, katere temperaturni režim se z regulacijskimi elementi vzdržuje pri 55/47 °C. Takšen sistem je lahko uporaben za tako rekoč vse običajne sisteme, ki so namenjeni ogrevanju objektov.

Cevne napeljave med zunanjim toplotnim prenosnikom in toplotno črpalko so izdelane iz jeklenih brezšivnih črnih cevi DIN EN 10220, material S 185 po DIN EN 10025-1. Od toplotne črpalke dalje do razdelivca ogrevanja so predvidene črne jeklene cevi za cevni navoj po DIN EN 10 255 iz materiala S 185 po DIN EN 10 025-1. Od razdelivca dalje pa so cevni razvodi izdelani iz tankih, vzdolžno zavarjenih, cevi iz neplemenitega jekla, št. materiala 1.0308 po EN 10305-3. Z zunanje strani so cevi galvansko pocinkane ter namenjene spajanju s hladnim stiskanjem. Pri prehodih skozi zidove cevovodi niso fiksno vpeti. V komandnem prostoru potekajo inštalacije ogrevanja v območju dvojnega poda, v ostalih prostorih RTP objekta pa so vidne.

Z izjemo radiatorskih priključkov so ogrevalni cevovodi povsod zaščiteni s toplotno izolacijo iz sintetičnega kavčuka in sicer v skladu s Tehnično smernico TSG-1-004. Na zunanjem območju ob transformatorjih so cevovodi toplotno izolirani s kameno volno, ki je površinsko zaščiten z oblogo iz aluminijeve pločevine. Znotraj objekta pa so do toplotne črpalke te cevi obložene s toplotno izolacijo iz sintetičnega kavčuka debeline 13 mm.

Osrednji element sistema ogrevanja predstavlja toplotna črpalka voda-voda. Glede na okvirne izračune bo lahko v obeh objektih v celoti pokrivala toplotne izgube. Montaža in zagon naprave se izvede v skladu z navodili proizvajalca. Da bi se izognili preštevilnim vklopom in izklopom naprave, je v sistem vključen še hranilnik ogrevalne vode s kapaciteto 500 l. Kot ogrevalna telesa so v vseh prostorih razen v obeh stikališčih večinoma predvideni panelni radiatorji s tovarniško vgrajenimi termostatskimi ventili in s spodnjimi sredinskimi priključki. Izjemi sta dva radiatorja v pritličju, ki sta namesto s spodnjimi opremljena s stranskimi cevnimi priključki. Radiatorji morajo ustrezati standardu DIN 4703-1 ter DIN EN 442-1, ki določa tehnične specifikacije in zahteve za radiatorje ter konvektorje. Radiatorji so pritrjeni na standardne tovarniško izdelane konzole in sicer tako, da so radiatorji običajno montirani 13 cm od gotovih tal in približno 5 cm od sten.

Poleg osnovne funkcije pretvarjanja toplotne energije se s pomočjo toplotne črpalke izvaja tudi krmiljenje vseh pomembnejših elementov opreme v ogrevalnem sistemu: od obtočne črpalke, ki poganja v kroženje transformatorskega olja, ter za njo vgrajenega pretočnega stikala, do krmiljenja obeh tripotnih regulacijskih ventilov, vgrajenih pred in za toplotno črpalko ter obtočnih črpalk na razdelivcu ogrevanja.

Odvečna toplota se preko prenosnikov toplote izrablja iz obeh transformatorjev. Sistem lahko deluje tako, da se toplota izrablja le iz enega ali drugega transformatorja, možna pa je tudi vzporedna izraba. V prvem primeru se na povezavi s prenosnikom toplote na neuporabljenem transformatorju par ventilov nahaja v zaprtem položaju. V drugem primeru so vsi ventili na teh povezavah odprti, z regulacijskima ventiloma pa se uravnatežita pretoka, tako da je uporaba toplote iz obeh transformatorjev medsebojno uravnatežena. Ob tem je treba poudariti, da morajo biti vsi balansirni ventili pravilno vgrajeni. Še zlasti je pomembno, da je pred vsakim takšnim ventilom dovolj ravnega, umirjevalnega, dela cevovoda.

Po osnovni montaži cevovodov je treba najprej napraviti hladen tlačni preskus inštalacije, nato pa po zagonu toplotne črpalke še toplotni preskus in poskusno obratovanje. Namen hladnega tlačnega preskusa je ugotavljanje ustreznosti in tesnosti inštalacije pri obratovalnem in pri preizkusnem tlaku, tj. 1,5-kratna vrednost najvišjega obratovalnega tlaka, vendar ne manj od 4 bar. Pri tako napolnjeni inštalaciji in pri nespremenjeni temperaturi vode tlak v cevovodih v obdobju 10 min ne sme pasti. Preizkus mora biti ustrezno dokumentiran.

Ogrevanju in hlajenju novega objekta stikališča je namenjen VRF (Variable Refrigerant Flow) sistem, kar pomeni, da sistem obratuje s spremenljivimi pretoki hladilnega sredstva R-410A. Dve notranjih enoti - kanalska ventilatorska konvektorja sta cevno povezana s skupno zunanjo enoto. Spremenljiv pretok hladila omogoča optimalno prilagajanje grelno/hladilne moči hladilnega stroja ter s tem energijsko varčno obratovanje.

Ohišji konvektorjev sta obešeni na strop prostora in se v celoti, skupaj z razvodnima kanaloma in difuzorji, nahajata nad nivojem gibanja mostovnega dvigala. Zrak, ki se v konvektorju ohladi, najprej vstopa skozi zamreženo ustje in se nato na prehodu skozi prenosnik toplote v konvektorju ogreje ali ohladi. Po izstopu iz konvektorja zrak potuje skozi notranjost sploščenega kanala iz pocinkane pločevine. Slednji se razdeli na štiri krake, na koncu katerih so vgrajeni difuzorji z elektromotornimi usmerjevalnimi elementi. Na osnovi podatkov o temperaturi zraka, ki jih zazna temperaturno tipalo, vgrajeno v distribucijski kanal, difuzorji usmerijo tople zrak proti tlom, hladen zrak pa razpršijo pod stropom. Zunanja enota je montirana na jekleni konstrukciji, pritrjeni na fasadno steno.

Cevne povezave med enotami sistema so izdelane iz predizoliranih bakrenih cevi po DIN EN 1057 s kakovostjo F 22, kar pomeni, da so cevi »mehke« oz. navite v kolutih dolžine po 25 ali 50 m. Konvektorja se upravljata s stenskim upravljalkoma.

Bakreni cevovodi se med seboj spajajo s trdim lotanjem, najbolje v N₂ atmosferi. Pri izdelavi lokov morajo biti radiji krivljenja najmanj 3,5*d. Pri montaži cevovodov je treba v dvižne vode namestiti tako, da je omogočeno nemoteno vračanje olja iz hladilnega kompresorja. Po montaži cevi pa je potrebno zaradi preprečitve difuzije pare sesalno-parni in povratni-tekočinski vod na spojnih mestih toplotno izolirati z izolacijo iz sintetičnega kavčuka.

Po končani montaži in po uspešnem tlačnem preizkusu z dušikom pri tlaku 24 barov se izvedejo vse tri faze vakuumiranja napeljave:

- Najprej se sistem vakuumira na tlak, manjši od 100 Pa oz. 1 mbar, in sicer čim dlje oz. največ 8 ur, ker na ta način iz por materiala odstranimo čim več zraka in vlage. Ob tem morajo biti seveda vsi zaporni elementi na dotičnem cevovodu odprti.
- Vakuumirana inštalacija se potem do tlaka 1 bar napolni s hladilnim sredstvom, ki je v takšnem stanju v plinski fazi in nase veže vlago.
- Nato se inštalacija ponovno vakuumira (hladilno sredstvo, pomešano z ostanki raznih plinov in vlage, se s tem iz inštalacije odstrani).
- Potem se napeljava spet napolni s čistim hladilnim sredstvom, nato se sistem ponovno izprazni in vakuumira.
- Na koncu se inštalacija napolni na kompresorskem priključku s hladilom R-32 in sicer (zaradi varnosti) skozi sušilnik visokega učinka. Pri tem se jeklenka lahko ogreva s toplo vodo do 40 °C, kompresor pa mora med tem obratovati. Pravilnost polnitve sistema se pri koncu kontrolira skozi prozorno okence. V napeljavi se takrat mehurčki ne smejo nič več pojavljati.

Med montažo mora izvajalec evidentirati vse spremembe in po končani montaži je potrebno izdelati načrt izvedenih del

4.2 Tehnični izračuni

Pri izračunih so upoštevani v uvodnem delu naštetih predpisi in standardi.

Izračuni toplotnih izgub so opravljeni z računalniškim programom Instal-heat&energy4.5. Instal-therm 4.5 HCR Uponor SI. Z istim programom je opravljeno tudi dimenzioniranje cevovodov ter izračun padcev tlaka v ogrevalnih napeljavah.

Tripotna ventila sta bila dimenzionirana s programom Danfoss Valve-Selector, varnostna oprema (raztezni posodi in varnostna ventila) pa s programsko opremo Reflex Pro Win in obtočne črpalke s programom Wilo-Select 4.

Ogrevalni sistem je dimenzioniran na okvirno toplotno moč toplotne črpalke, ki pri pogojih (B10W55) znaša od 13,4 do 52,3 kW,

POPIS DEL

I. Kanalizacija	0,00 EUR
II. Ogrevanje	0,00 EUR
III. Ogrevanje in hlajenje stikališča	0,00 EUR

SKUPAJ: **0,00 EUR**

I. Kanalizacija

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
01.	PVC odtočna cev: Dobava in montaža kanalizacijske PVC-C (HT) cevi po DIN 19 538-10 in DIN EN 1566-1 z obojkami, fazonskimi kosi, s standardnimi cinkanimi cevnimi objemkami-kombi s spojkami R 1/2 z osnovnimi pritrdilnimi ploščami in navojnimi palicami ter s pritrdilnim in tesnilnim materialom DN 50	m	18	0,00	0,00
02.	Gibka rebrasta cev: Dobava in montaža gibke znotraj gladke in zunaj rebraste PE cevi s pritrdilnim in tesnilnim materialom Ustreza: Euroflex ali enakovredno Ø 40 mm	m	1	0,00	0,00
03.	Preizkus tesnosti: Preizkus tesnosti vertikalne kanalizacije, izveden po navodilih iz načrta, izdaja poročila	kpl.	1	0,00	0,00
04.	Pripravljalna in zaključna dela: Pripravljalna dela, zarisovanje tras, poskusno obratovanje, regulacija armatur in zaključna dela	%	5		0,00
05.	Manipulativni stroški: Stroški transporta, ostali manipulativni stroški in stroški zavarovanja	%	3		0,00
Kanalizacija skupaj:				EUR	0,00

II. Ogrevanje

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
01. Kompaktni radiator:					
	Dobava in montaža jeklenega ploščatega kompaktnega radiatorja, s prašnim nanosom površin po RAL 9016, za obratovalni tlak do 10 bar in delovno temperaturo do 110 °C, s priključkom za dvocevni sistem ogrevanja, z nosilnimi konzolami, vijaki in z vložki za pritrditev ter z zaključnimi letvami				
	Ustreza: Vogel & Noot ali enakovredno				
	22K 900 - 600	kpl.	1	0,00	0,00
	22K 900 - 1800	kpl.	4	0,00	0,00
02. Radiatorski termostatski ventil:					
	Dobava in montaža radiatorskega termostatskega ventila s prednastavitvijo pretoka, skupaj s tesnilnim materialom				
	DN 15	kos.	5	0,00	0,00
03. Radiatorski zaključek:					
	Dobava in montaža radiatorskega zapornega ventila, skupaj s tesnilnim materialom				
	DN 15	kos.	1	0,00	0,00
04. Toplotna črpalka voda-voda:					
	Dobava, montaža in zagon s testiranjem modulirane, reverzibilne toplotne črpalke z vijačnim kompresorjem z maksimalno temperaturo ogrevalne vode do 65 °C v sestavi:				
	- ohišje iz jeklene pločevine dimenzij: 1.652 x 692 x 796				
	- vijačni kompresor s prilagajanjem hitrosti ter z invertrskim regulatorjem,				
	- asimetrični ploščni uparjalnik,				
	- kondenzator,				
	- elektronski ekspanzijski ventil,				
	- 2 kpl. - obtočna črpalka,				
	- zunanje temperaturno tipalo,				
	- 3 kosi - temperaturno tipalo,				
	- razširitveni modul za dva kroga z regulacijskima ventiloma,				
	- krmilnik za stalen nadzor delovanja sistema s prilagajanjem delovnim pogojem ter optimiranjem delovanja s prenosom podatkov na daljavo s časovno regulacijo,				
	- 2 kosa - cevni kompenzator s prirobničnimi priključki na primarni strani,				
	- 2 kosa - cevni kompenzator s prirobničnimi priključki				
	- vrsta hladila: R-410A,				
	- COP (B0/W35 po EN 14511): 4,73,				
	- nazivna toplotna moč (B10/W55): 52,3 kW,				
	- električna priključna napetost: ~400 V; 50 Hz,				
	- električna odzemna moč: 16 kW,				
	- območje delovanja (slanica): -10 ... +20 °C,				
	- maks. temperatura ogrevalne vode: 65 °C,				

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
	- montažni material Ustreza: Thermia Mega M (inverter)	kpl.	1	0,00	0,00
05. Elektronska obtočna črpalka:	Dobava in vgradnja obtočne črpalke s potopljenim rotorjem, za vgradnjo v cevovod, z elektronsko regulacijo moči, za variabilni diferenčni tlak, z navojnimi priključki, skupaj s holandci in montažnim materialom;				
	G 1½; PN 10; +15 ... +110 °C V = 0,6 m³/h; Δp = 43 kPa; P _{el} = 45 W; ~230 V, 50 Hz Ustreza: Wilo Yonos PICO 25/1-6 ali enakovredno	kos.	1	0,00	0,00
06. - enako kot zgoraj, le:	G 1½; PN 10; +15 ... +110 °C V = 1,5 m³/h; Δp = 64 kPa; P _{el} = 75 W; ~230 V, 50 Hz Ustreza: Wilo Yonos PICO 25/1-8 ali enakovredno				
		kos.	1	0,00	0,00
07. Srednje težka črna cev:	Dobava in montaža srednje težke navojne jeklene črne cevi brez predpisanih mehanskih lastnosti, dimenzije in teža po DIN EN 10 255, iz materiala S 185 po DIN EN 10 025-1, s fazonskimi kosi, z dodatkom za razrez, z varilnim ter s pritrdilnim materialom				
	DN 20	m	3	0,00	0,00
	DN 65	m	6	0,00	0,00
08. Brezšivna črna cev:	Dobava in montaža jeklene brezšivne črne cevi, dimenzije in teža po DIN EN 10 220, iz materiala S 185 po DIN EN 10 025-1, s fazonskimi kosi, z dodatkom za razrez, z varilnim in pritrdilnim materialom				
	DN 80	m	122	0,00	0,00
09. Cev iz nelegiranega jekla:	Dobava in montaža jeklene cevi iz nelegiranega jekla št. 1.0308 po DIN EN 10305-3, zunaj cinkane s slojem debeline od 8 do 15 μ, s fazonskimi kosi, z dodatkom za razrez, s spojnim materialom za spajanje s hladnim stiskanjem z zagotavljanjem tlačne stopnje PN 16, t _{max} = 110 °C, s pritrdilnim materialom Ustreza: Viega Prestabo ali enakovredno				
	15 x 1,2 mm	m	8	0,00	0,00
	18 x 1,2 mm	m	22	0,00	0,00
	22 x 1,5 mm	m	22	0,00	0,00
	28 x 1,5 mm	m	29	0,00	0,00
	35 x 1,5 mm	m	13	0,00	0,00

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
10. Izolacija cevodov ogrevanja:	Izolacija cevodov z ovojnim materialom iz parozapornega negorljivega izolacijskega materiala, $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$, $\mu \geq 10.000$, $-50 \dots +110 \text{ }^\circ\text{C}$, požarni razred B.S3.d0, z dodatkom za razrez in z lepilnim materialom				
	Ustreza: Armacell Armaflex XG ali enakovredno - nad debelino 32 mm se nanaša v slojih				
	XG 19 x 015	m	6	0,00	0,00
	XG 19 x 018	m	20	0,00	0,00
	XG 25 x 022	m	20	0,00	0,00
	XG 32 x 028	m	29	0,00	0,00
	XG 32 x 035	m	13	0,00	0,00
	XG 75 x 076	m	6	0,00	0,00
	XG 13 x 089	m	98	0,00	0,00
11. Krogelni ventil - navojni:	Dobava in montaža medeninastega krogelnega ventila navojne izvedbe, s tesnilnim materialom; $110 \text{ }^\circ\text{C}$; PN 10				
	DN 25	kos.	4	0,00	0,00
	DN 32	kos.	4	0,00	0,00
12. Krogelni ventil - prirobnični:	Dobava in montaža NL krogelnega ventila prirobnične izvedbe, s protiprirobnicami ter s tesnilnim materialom; $110 \text{ }^\circ\text{C}$; PN 10				
	DN 65	kos.	6	0,00	0,00
	DN 80	kos.	8	0,00	0,00
13. Tripotni regulacijski ventil z EM pogonom:	Dobava in vgradnja tripotnega regulacijskega ventila, z elektromotornim pogonom, z navojnimi priključki, skupaj s varilnimi priključki, montažnim in tesnilnim materialom; do $120 \text{ }^\circ\text{C}$; PN 16; DN 15; $k_{vs} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$; $\Delta p = 10 \text{ kPa}$; $\sim 230 \text{ V}$, 50 Hz				
	Ustreza: Danfoss VRG3 15/2,5 z AMV 15/11/230 V ali enakovredno				
		kpl.	1	0,00	0,00
14. - enako kot zgoraj, le:	DN 20; $k_{vs} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$; $\Delta p = 10 \text{ kPa}$; $\sim 230 \text{ V}$, 50 Hz				
	Ustreza: Danfoss VRG3 20/6,3 z AMV 15/11/230 V ali enakovredno				
		kpl.	1	0,00	0,00
15. Samočistilni filter z avtomatskim izpiranjem:	Dobava in vgradnja samočistilnega filtra z avtomatskim časovnim izpiranjem ter s filtrnim vložkom iz nerjavnega materiala, z manometrom, s prirobničnimi priključki, skupaj s protiprirobnicami ter z izpustom, z montažnim in tesnilnim materialom; do $130 \text{ }^\circ\text{C}$; PN 16;				
	- stopnja filtracije: $100 \mu\text{m}$,				

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
	- DN 65, ~230 V; 50 Hz Ustreza: Mesec RBM-S-A, DN 65 ali enakovredno	kpl.	1	0,00	0,00
16.	- enako kot zgoraj, le: - DN 80, Ustreza: Mesec RBM-S-A, DN 80 ali enakovredno	kpl.	1	0,00	0,00
17.	Hranilnik ogrevalne vode: Dobava in montaža pokončnega hranilnika ogrevalne vode, izdelanega po DIN 4753, v sestavi: - rezervoar prostornine 500 l iz jeklene pločevine z notranjim protikorozijskim premazom; PN 3, - cevni priključki: - 4 kpl. - DN 65, - DN 20, - 2 kpl. - DN 15, - izolacijska obloga iz PU z zaščitnim plaščem, - montažni material Ustreza: Thermia ali enakovredno	kpl.	1	0,00	0,00
18.	Polnilno - praznilna pipa: Dobava in montaža polnilno-praznilne krogelne pipe navojne izvedbe, s tesnilnim materialom; 110 °C; PN 10 DN 20	kos.	8	0,00	0,00
19.	Balansirni ventil - navojni: Dobava in montaža medeninastega balansirnega ventila s prikazom pretočne količine v obvodu, z navojnimi priključki, z izolacijsko oblogo ventilskega dela ter s tesnilnim materialom; 100 °C; PN 10 DN 20; ¾" x ¾"; $k_{VS} = 3,3 \text{ m}^3/\text{h}$; 4 ... 15 l/min Ustreza: Taconova Tacosetter Bypass ali enakovredno	kos.	2	0,00	0,00
20.	- enako kot zgoraj, le: DN 25; 1" x 1"; $k_{VS} = 8,1 \text{ m}^3/\text{h}$; 10 ... 405 l/min Ustreza: Taconova Tacosetter Bypass ali enakovredno	kos.	2	0,00	0,00
21.	Balansirni ventil - prirobnični: Dobava in montaža balansirnega ventila iz sive litine s prikazom pretočne količine v obvodu iz medenine, s prirobničnimi priključki ter s protiprirobnicami, z izolacijsko oblogo ventilskega dela ter z EPDM tesnilnim materialom; 100 °C; PN 10 DN 80; PN 16; $k_{VS} = 166 \text{ m}^3/\text{h}$; 75 ... 450 l/min Ustreza: Taconova Tacosetter Bypass Flansch ali enakovredno	kos.	3	0,00	0,00

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
22. Protipovratni ventil - navojni:	Dobava in montaža medeninastega protipovratnega ventila navojne izvedbe, s tesnilnim materialom; 110 °C; PN 10				
	DN 25	kos.	1	0,00	0,00
	DN 32	kos.	1	0,00	0,00
23. Lovilec nečistoč - navojni:	Dobava in montaža medeninastega lovilca nečistoč navojne izvedbe, s tesnilnim materialom; 110 °C; PN 10				
	DN 25	kos.	1	0,00	0,00
	DN 32	kos.	1	0,00	0,00
24. Razdelivec in zbiralnik ogrevanja:	Dobava in montaža razdelivca in zbiralnika ogrevanja, okroglega preseka, izdelanega po DIN EN 10255, iz srednje teške navojne jeklene črne cevi po DIN EN 10 025, na obeh straneh zaprt z bombiranima pokrovoma in opremljen s prirobnimi in navojnimi priključki, z antikorozijsko zaščito in z ovojnim materialom iz parozapornega negorljivega izolacijskega materiala, $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$, $\mu \geq 10.000$, $-50 \dots +110 \text{ °C}$, požarni razred B.S3.d0, debeline slojev v skladu z s TSG-1-004, z nosilno konzolo in z montažnim materialom; DN 80; PN 6; l = 600 mm Cevni priključki za razdelivec oz. zbiralnik: 1 x PN 6 DN 25 1 x PN 6 DN 32 1 x PN 6 DN 65 1 x DN 20 (Rp 3/4) (izpust) 2 x DN 15 (Rp 1/2) (meritve)				
		kpl.	1	0,00	0,00
25. Odzračevalni lonec s pipo:	Dobava in montaža odzračevalne bombirane posode V = 2 l, skupaj s črno cevjo DN 15 dolžine 3 m in z medeninasto krogelno pipo DN 10; PN 10				
		kpl.	10	0,00	0,00
26. Varnostni ventil:	Dobava in montaža varnostnega ventila na vzmet za DN 20/R 1; PN 6; $p_{odp} = 3,0 \text{ bar}$; $\alpha = 0,3$ Ustreza: Götze 651 N ali enakovredno				
		kos.	2	0,00	0,00
27. Raztezna posoda:	Dobava in montaža zaprte membranske raztezne posode, komplet z montažnim materialom; V _{cel} = 35 l, PN 10, $pN_2 = 2,0 \text{ bar (n)}$ Ustreza: Reflex NG 35 ali enakovredno				
		kos.	1	0,00	0,00

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
28.	Raztezna posoda: Dobava in montaža zaprte membranske raztezne posode, komplet z montažnim materialom; Vcel = 140 l, PN 10, pN ₂ = 2,0 bar (n) Ustreza: Reflex NG 140 ali enakovredno		1	0,00	0,00
29.	Krogelni ventil z blokado dostopa: Dobava in montaža medeninastega krogelnega ventila navojne izvedbe, z blokado proti nepooblaščenemu dostopu, s tesnilnim materialom; 110 °C; PN 16				
	DN 20	kos.	1	0,00	0,00
	DN 25	kos.	1	0,00	0,00
30.	Bimetalni termometer s kazalcem - ravni: Dobava in montaža ravnega bimetalnega termometra s kazalcem premera Ø80 mm, ohišje iz nerjaveče kovine, z zaščitno tulko, s priključkom G ½; - točnost merjenja po EN 13190: razred 1 - merilno območje: od 0 do 80 °C		4	0,00	0,00
31.	Bimetalni termometer s kazalcem - kotni: Dobava in montaža kotnega bimetalnega termometra s kazalcem premera Ø80 mm, ohišje iz nerjaveče kovine, z zaščitno tulko, s priključkom G ½; - točnost merjenja po EN 13190: razred 1 - merilno območje: od 0 do 120 °C		4	0,00	0,00
32.	Manometer s tripotno pipo: Dobava in montaža manometra premera Ø63 mm z nerjavečim priključkom G ¼ radialno navzdol, ohišje iz nerjaveče kovine, skupaj s tripotno manometriško pipo ter s pritrdilnim in tesnilnim materialom; - točnost merjenja po EN 837-1: razred 1,6 - merilno območje: od 0 do 6 bar		8	0,00	0,00
33.	Toplotni števec - ogrevanje: Dobava in vgradnja toplotnega števca, komplet s holandci, vgradnim kompletom brez vmesnega kosa, z računsko enoto ter z dvema temperaturnima tipaloma, - z opcijsko kartico M-Bus V _p = 3,5 m³/h; 150 °C; DN 40; PN 25 Ustreza: Itron CF EHO II 3,5 ali enakovredno		1	0,00	0,00
34.	- enako kot zgoraj, le: V _p = 15 m³/h; 150 °C; DN 50; PN 25 Ustreza: Itron CF EHO II 15 ali enakovredno		1	0,00	0,00

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
35.	Lovilni lijak: Dobava in montaža lovilnega lijaka, izdelanega iz nerjaveče pločevine za 10 cevnih izpustov DN 10; s sifonskim odtočnim priključkom Ø50 mm	kpl.	1	0,00	0,00
36.	Zaščitni protikorozijski premaz: Čiščenje cevovodov in konzol ter dvakratno pleskanje z osnovnim protikorozijskim premazom	m ²	36	0,00	0,00
37.	Pleskanje neizoliranih delov: Dvakratno pleskanje neizoliranih delov cevovodov in konzol z lakom, odpornim proti visoki temperaturi	m ²	3	0,00	0,00
38.	Izolacija, zaščitena z alu pločevino: Izoliranje cevovodov z izolacijo na bazi kamene volne, $\lambda \leq 0,04$ W/mK, požarni razred A2, z dodatkom za razrez, debeline slojev v skladu z EnEV, in zaščitene z alu pločevino - 50 mm	m ²	21	0,00	0,00
39.	Požarno tesnjenje: Tesnjenje vgrajenih požarnih loput s požarno peno za rege do širine 40 mm Ustreza: Promat Promafoam C ali enakovredno - pločevinka prostornine 700 ml	kos.	3	0,00	0,00
40.	Demontaža in ponovna montaža: Demontaža, zaščita ter ponovna montaža radiatorjev	kos.	5	0,00	0,00
41.	Dolbenje in vrtanje sten in tal: Izdelava raznih utorov, prebojev za potrebe izdelave strojnih inštalacij, skupaj z odvozom odvečnega materiala na deponijo	ur	3	0,00	0,00
42.	Navodila in sheme: Izdelava obratovalnih navodil in funkcionalnih shem energetske postaje z vodoodporno površinsko zaščito ter pritrditev na primernem mestu	kpl.	1	0,00	0,00
43.	Napisne ploščice in oznake: Izdelava in montaža označevalnih okvirjev z jeklenim zateznim pasom za montažo na izolacijo cevi ali direktno na cev (barva tablice določena na podlagi vrste medija); oznaka smeri pretoka s puščicami v barvi ustrezni mediju; oznake naprav	kos.	10	0,00	0,00
44.	Tlačni preizkusi: Preizkušanje napeljav na tlak in tesnost, izvedeno po navodilih iz načrta, izdaja poročila	kpl.	1	0,00	0,00
45.	Spiranje in polnjenje sistema: Spiranje strojnih inštalacij ter polnjenje sistema ogrevanja z mehko vodo	kpl.	1	0,00	0,00

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
46. Spiranje in polnjenje in primarnega sistema:					
	Spiranje strojnih inštalacij ter polnjenje primarnega sistema s 30 % mešanico vode z etilenglikolom	kpl.	1	0,00	0,00
47. Etilenglikol:					
	Dobava etilenglikola	l	125	0,00	0,00
48. PID:					
	Izdelava projekta izvedenih del	kpl.	1	0,00	0,00
49. Pripravljalna in zaključna dela:					
	Pripravljalna dela, zarisovanje tras, poskusno obratovanje, toplotni preskus, regulacija armatur in zaključna dela	%	5		0,00
50. Manipulativni stroški:					
	Stroški transporta, ostali manipulativni stroški in stroški zavarovanja	%	3		0,00
Ogrevanje skupaj:				EUR	0,00

III. Ogrevanje in hlajenje stikališča

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
01.	Zunanja grelno/hladilna enota - VRF: Dobava, montaža in zagon zunanje VRF invertrske kompresorske enote za ogrevanje in hlajenje s spremenljivimi pretoki hladila; z nožicami; z montažnim materialom; - območje ogrevanja: -20 do +15,5 °C - območje hlajenja: -5 do +46 °C hladilo: R-410A $\Phi_G = 31.630 \text{ W}$; $\Phi_H = 28.130 \text{ W}$; $P_{el} = 7,5 \text{ kW}$; ~400 V; zvočni tlak: 59,5 dB(A) - dim. naprave: 1.750 x 760 x 1.710 mm Ustreza: Mitsubishi Electric PUHY-P250YNW-A ali enakovredno	kpl.	1	0,00	0,00
02.	Ventilatorski kanalski konvektor: Dobava, montaža ter zagon ventilatorskega kanalskega konvektorja za VRF ogrevanja ali hlajenje s spremenljivimi pretoki hladila v sestavi: - ohišje iz jeklene pocinkane pločevine z notranjo izolacijo iz sintetičnega kavčuka, - modul za uparjanje, - lovilna ponev za kondenzat, - črpalka za kondenzat, - pralni sintetični filter, - ventilatorska sekcija, - jadrovinasti kanalski priključek dim. 1.000 x 250 mm z izolacijsko oblogo, - montažni in pritrdilni material, - hladilo: R-410A - $\Phi_G = 15.820 \text{ W}$; $\Phi_H = 14.520 \text{ W}$; $P = 520 \text{ W}$; ~230 V, Ustreza: Mitsubishi Electric PEFY-P140VMA-E2 ali enakovredno	kpl.	2	0,00	0,00
03.	Razdelilnik: Dobava in montaža cevnega razdelilnika z izolacijsko oblogo in montažnim materialom Ustreza: Mitsubishi Electric CMY-Y102LS-G2 ali enakovredno	kpl.	1	0,00	0,00
04.	Žični daljinski prostorski upravljalnik: Dobava in montaža žičnega daljinskega prostorskega upravljalnika Ustreza: Mitsubishi Electric PAR-40MAA ali enakovredno	kpl.	1	0,00	0,00

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
05. Bakrena cev v kolutu - predizolirana:	Dobava in montaža bakrene cevi v skladu z UNE-EN 12735-1), oplaščene s PE (po DIN 4109, DIN 4102-B2), brez FCKW, VDI 2035 in DIN 18380), debelina izolacije 9 mm, z dodatkom za razrez in s pritrdilnim materialom Ustreza: Armacell Tubolit Split ali enakovredno				
	Ø9,52 x 0,8 mm	m	36	0,00	0,00
	Ø15,88 x 1,0 mm	m	29	0,00	0,00
	Ø22,22 x 1,0 mm	m	8	0,00	0,00
06. Pravokotni prezračevalni kanali:	Dobava in montaža pravokotnih kanalov iz pocinkane pločevine s fazonskimi kosi po SIST EN 1505, SIST prEN 1507, SIST prEN12236, DIN 24190 in DIN 24191, s tesnilnim, spojnim, pritrdilnim in obešalnim materialom				
	250 x 250	m	9	0,00	0,00
	500 x 250	m	11	0,00	0,00
	1.000 x 250	m	5	0,00	0,00
07. Okrogli prezračevalni kanali:	Dobava in montaža spiralno robljenih kanalov iz pocinkane pločevine s fazonskimi kosi po SIST EN 1506, SIST prEN 12237, SIST prEN12236 in DIN 24151, s tesnilnim, spojnim, pritrdilnim in obešalnim materialom				
	DN 315	m	17	0,00	0,00
08. Pocinkana pločevina:	Dobava in montaža pocinkane pločevine debeline 1 mm formata 750 x 1.400 mm s pritrdilnim in obešalnim materialom				
		kos.	1	0,00	0,00
09. Zaščitna mreža:	Dobava in montaža pocinkane zaščitne mreže; oko 15 mm				
	600 x 350 mm	kos.	2	0,00	0,00
10. Variabilni difuzor:	Dobava in montaža variabilnega difuzorja za klimatizacijo visokih prostorov z nastavljivim dvopoložajnim izstopom zraka ob različnih teperaturnih režimih, z elektro motornim pogonom; z montažnim materialom - ~230 V Ustreza: Systemair BURE-315-M2-SW ali enakovredno				
		kpl.	8	0,00	0,00

Št. poz.	Opis	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost (EUR)
11.	Izolacija: Dobava in montaža samolepilne izolacije iz parozapornega negorljivega izolacijskega materiala, $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$, $\mu \geq 7.000$, $-50 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$, požarni razred B1, z dodatkom za razrez Ustreza: Armacell Armaflex AC-19-99EA ali enakovredno	m ²	64	0,00	0,00
12.	Zidna nosilna konzola: Dobava in montaža zidne nosilne konzole, oblikovane iz jeklenih HOP-profilov, s pritrdilnim materialom - dim. tlorsnega platoja: 950 x 1.000 mm, - nosilnost: 225 kg	kpl.	1	0,00	0,00
13.	Preskušanje sistema VRF: Vakuumiranje in tlačno preskušanje sistema v skladu z navodili iz načrta, izdaja poročila	kpl.	1	0,00	0,00
14.	Polnjenje VRF cevne sistema: Polnjenje sistema s hladilom R-410A - dodatna količina hladila: 12 kg	kpl.	1	0,00	0,00
15.	Nastavitev količin prezračevanja: Reguliranje in nastavitev količin zraka na projektirane pretoke	kpl.	1	0,00	0,00
15.	PID: Izdelava projekta izvedenih del	kpl.	1	0,00	0,00
16.	Pripravljalna in zaključna dela: Pripravljalna dela, zarisovanje tras, poskusno obratovanje in zaključna dela	%	5		0,00
17.	Manipulativni stroški: Stroški transporta, ostali manipulativni stroški in stroški zavarovanja	%	3		0,00
Ogrevanje in hlajenje stikališča skupaj:				EUR	0,00

3. TEHNIČNI PRIKAZI

Kazalo vsebine	
OGREVANJE IN HLAJENJE	
O-1/4	Del tlorisa pritličja
O-2/4	Del tlorisa nadstropja
O-3/5	Prerez A-A
O-4/5	Shema dviznih vodov
O-5/5	Shema rekuperacije