COLOR EMAJL d.o.o.
Alaginci 87/A, Požega



ENERGETSKA OBNOVA COLOR EMAJL

Strojarsko-tehnološki projekt

Glavni projekt

Oznaka projekta: **PUD19037-GP-ST-1**

Zagreb, studeni 2020.

TEHNOKOM
nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

TEHNOKOM

Radnička cesta 228, 10000 Zagreb, OIB 26987865935

Investitor:	COLOR EMAJL D.O.O Alaginci 87/A, Požega OIB 80145324726	
Građevina:	Proizvodna hala Dimovodi i Kamini Proizvodna hala - Emajlirnica	
Lokacija građevine:	Alaginci 87/A, k.č. 404/60, k.o. Šeovci	
Zajednička oznaka svih mapa projekta:	PUD19037	
Razina razrade	Glavni projekt	
Vrsta projekta	Strojarsko tehnološki projekt	
Naziv projekta:	**ENERGETSKA OBNOVA COLOR EMAJL**	
Oznaka mape:	PUD19037-GP-ST-1	
Redni broj mape:	1. od 6	
Glavni projektant:	Valentin Burek, mag. ing. mech.	
Projektant	Valentin Burek, mag. ing. mech.	
Odgovorna osoba:	Mladen Novaković, dipl. ing. stroj.	
Mjesto i datum:	Zagreb, studeni 2020.	

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

Zajednička oznaka projekta PUD19037

Mapa 1. Glavni projekt – ENERGETSKA OBNOVA COLOR EMAJL - Strojarsko - tehnološki projekt
Oznaka projektne mape: PUD19037-GP-ST-1
Projektant: Valentin Burek, mag. ing. mech.
Tehnokom d.o.o, Zagreb

Mapa 2. Glavni projekt – ENERGETSKA OBNOVA COLOR EMAJL – Strojarski projekt - Projekt plinskih instalacija
Oznaka projektne mape: PUD19037-GP-ST-2
Projektant: Valentin Burek, mag. ing. mech.
Tehnokom d.o.o, Zagreb

Mapa 3. Glavni projekt – ENERGETSKA OBNOVA COLOR EMAJL - Elektrotehnički projekt - sunčana elektrana i niskonaponska razdioba
Oznaka projektne mape: 101/2020 SE
Projektant: Danijel Fridl, mag. ing. el.
Epik d.o.o, Našice

Mapa 4. Glavni projekt – ENERGETSKA OBNOVA COLOR EMAJL - Elektrotehnički projekt – mjerenje, regulacija i upravljanje
Oznaka projektne mape: PUD19037-GP-EM-4
Projektant: Bruno Orešković, mag. ing. el.
Tehnokom d.o.o, Zagreb

Mapa 5. Glavni projekt – ENERGETSKA OBNOVA COLOR EMAJL – Građevinski projekt
Oznaka projektne mape: 083/2020
Projektant: Krešimir Lešić mag.ing.aedif.
AECOS d.o.o. Gospodarska zona Antunovac 23, Antunovac

Mapa 6. Glavni projekt - ENERGETSKA OBNOVA COLOR EMAJL - Proračun isporučene energije, ušteda i emisije CO_2
Oznaka projektne mape: PUD19037-GP-VS-6
Projektant: Boris Ferdelji, mag. ing. mech.
Tehnokom d.o.o, Zagreb

SADRŽAJ PROJEKTNE MAPE

	Prilog
OPĆI DIO	1
Naslovna stranica projekta	
Popis mapa glavnog projekta	
Sadržaj projektne mape	
Popis suradnika na projektu	
Kopija izvoda iz katastarskog plana	
Kopija izvatka iz zemljišne knjige	
Kopija prijepisa posjedovnog lista	
Kopija rješenja o izvedenom stanju	
Kopija građevinske dozvole	
Imenovanje glavnog projektanta	
Izjava glavnog projektanta	
	Prilog
PRIMJENJENI PROPISI I NORME	2

TEHNIČKI DIO	Prilog
Tehnički opis	3
Tehnički proračun	4
Program kontrole i osiguranja kvalitete	5
Iskaz procijenjenih troškova građenja	6
Posebni tehnički uvjeti građenja i gospodarenje otpadom	7
Grafički prikazi	8

POPIS SURADNIKA NA PROJEKTU

Valentin Burek, mag. ing. mech. – projektant
Vinko Baršun, mag. ing. mech. – suradnik na projektu
Mateja Krezić, mag. ing. mech. – suradnica na projektu
Matija Brlek, mag. ing. mech. – suradnik na projektu

KOPIJA IZVODA IZ KATASTARSKOG PLANA

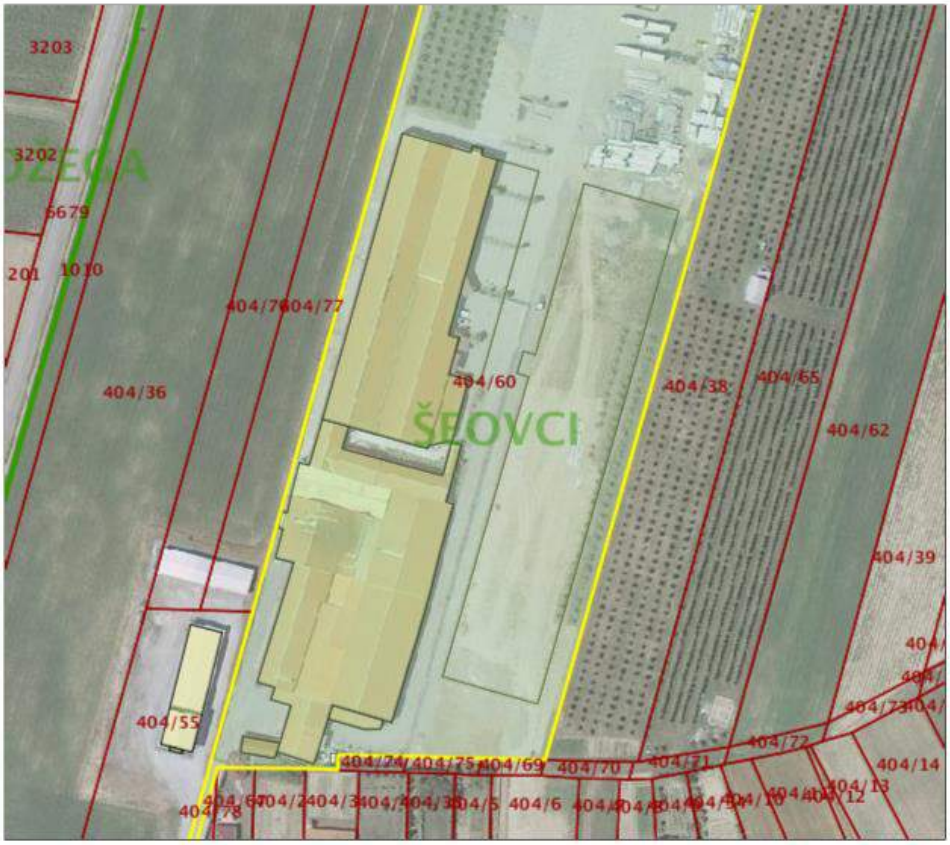
30. 12. 2020. Zajednički informacijski sustav zemljišnih knjiga i katastra - javna aplikacija

REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR POŽEGA

NESLUŽBENA VERZIJA

K.o. ŠEOVCI, 327824
k.č. br.: 404/60

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA
Približno mjerilo ispisa 1: 2000
Izvorno mjerilo plana 1:2000



Datum ispisa: 30.12.2020

KOPIJA IZVATKA IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

NESLUŽBENA KOPIJA

REPUBLIKA HRVATSKA

Općinski sud u Požegi
ZEMLJIŠNOKNJIŽNI ODJEL POŽEGA
Stanje na dan: 29.12.2020. 23:10

Verificirani ZK uložak

Katastarska općina: 327824, ŠEOVCI

Broj ZK uloška: 494

Broj zadnjeg dnevnika: Z-3392/2020
Aktivne plombe:

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

A
Posjedovnica
PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
1.	404/60	**ALAGINAČKO POLJE**			**38527**	
		GOSPODARSKA ZGRADA kbr. 87A, PROIZVODNJA PEĆI S IZLOŽBENIM SALONOM I RESTORANOM ALAGINAČKO POLJE			4388	
		GOSPODARSKA ZGRADA, PROIZVODNJA DIMOVODNIH CIJEVI, UPRAVA I PRIRUČNO SKLADIŠTE			5559	
		GOSPODARSKA ZGRADA, SKLADIŠTE PLINOVA I RADIONICA			98	
		IZGRAĐENO ZEMLJIŠTE			1239	
		IZGRAĐENO ZEMLJIŠTE			6962	
		IZGRAĐENO ZEMLJIŠTE			9	
		DVORIŠTE			20192	
		GARAŽA			80	
		UKUPNO:			**38527**	

DRUGI ODJELJAK

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
	Zaprimljeno 22.08.2014.g. pod brojem Z-3479/2014	
3.1	Zaprimljeno: 22. kolovoza 2014. god. pod brojem: Z-3479/2014 Zabilježba temeljem članka 148. st. 4. i članka 149. stavak 1. Zakona o gradnji NN-153/13) da je u katastarskom operatu katastarske općine Šeovci na kč.br.404/60 evidentirana gospodarska zgrada kbr. 87 A, proizvodnja peći s izložbenim salonom irestoranom površine 4388 m2, i gospodarska zgrada, proizvodnja dimovodnih cijevi uprava i priručno skladište površine 5559 m2 za koju je prema obavijesti PU za katastar Požega broj KI: UP/I-932-07/14-02/159 od 22.08.2014 godine, kod istog tijela, priloženo Rješenje o izvedenom stanju KLASA : UP/I-361-03/13-03/401, URBROJ: 2177/1-06-06/7-13-6 od 06. 11. 2013.godine te gospodarska zgrada, skladište plinova i radionica u površini 98 m2, i garaža površine 80 m2 za koju je , kod istog tijela, priloženo Rješenje o izvedenom stanju KLASA: UP/I-361-03/13-03/400, URBROJ:2177/1-06-06/7-13-6 od 05.11.2013 koju je izdao Upravni odjel za gospodarstvo i graditeljstvo u Požeško-slavonskoj županiji.	ZABILJEŽBA

Zemljišnoknjižni izvadak (datum i vrijeme izrade) **30.12.2020. 10:59:57** Stranica: 1

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

Verificirani ZK uložak

Katastarska općina: 327824, ŠEOVCI

Broj ZK uloška: 494

B

Vlastovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
1. Vlasnički dio: 1/1		
COLOR EMAJL D.O.O., OIB: 80145324726, ALAGINCI 87/A		

C

Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
1.			
1.1	Zaprimljeno 22.08.2014.g. pod brojem Z-3479/2014 Prvenstveni red upisa: Z-1061/2014 UKNJIŽBA, ZALOŽNO PRAVO, SPORAZUM RADI OSIGURANJA NOVČANE TRAŽBINE ZASNIVANJEM ZALOŽNOG PRAVA NA NEKRETNINI SOLEMNIZIRAN PO JAVNOM BILJEŽNIKU ANTI BREKALU POD BROJEM: OV-2006/14 24.02.2014, za iznos od 6.400.000,00 EUR slovima: šestmilijunačetiristotisućaeura uvećano za ugovorne kamate, zatezne kamate,te provizije, naknade i troškove prisilne naplate bilo sudske ili izvansudske prirode za korist: **ERSTE & STEIERMÄRKISCHE BANK D.D. , OIB: 23057039320, RIJEKA, JADRANSKI TRG 3 A**	6.400.000,00 EUR	Sporedni uložak
1.2	Zaprimljeno 22.08.2014.g. pod brojem Z-3479/2014 ZABILJEŽBA, GLAVNI ULOŽAK, zk.ul 361 k.o ŠEOVCI		na 1.1
2.			
2.1	Zaprimljeno 22.08.2014.g. pod brojem Z-3479/2014 Prvenstveni red upisa: Z-2669/2013 UKNJIŽBA, ZALOŽNO PRAVO, UGOVOR O OKVIRNOM IZNOSU ZADUŽENJA I OSIGURANJU BR. OU18907 SOLEMNIZIRANOG PO JAVNOM BILJEŽNIKU ANTI BREKALU POD BROJEM OV-6352/13 03.06.2013, radi osiguranja novčane tražbine u iznosu od 6.000.000,00 EUR-a slovima: šestmilijuna eura uvećano za ugovorene kamate, kamate korisnika garancije, ugovorene kamate za zakašnjenje u plaćanju odnosno zakonske zatezne kamate ukoliko bude veće te naknade i troškove prisilne naplate bilo sudske ili izvansudske prirode za korist: **ERSTE&STEIERMÄRKISCHE BANK D.D. RIJEKA, OIB: 23057039320, RIJEKA, JADRANSKI TRG 3 A**	6.000.000,00 EUR	Sporedni uložak
2.2	Zaprimljeno 22.08.2014.g. pod brojem Z-3479/2014 ZABILJEŽBA, GLAVNI ULOŽAK, zk.ul 380 k.o ŠEOVCI		na 2.1
2.3	Zaprimljeno 22.08.2014.g. pod brojem Z-3479/2014 Prvenstveni red upisa: Z-2669/2013 ZABILJEŽBA, GLAVNI ULOŽAK, z.k.ul.br. 4045 k.o. Našice		ZABILJEŽBA na 2.1
4.			

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

Verificirani ZK uložak

Katastarska općina: 327824, ŠEOVCI

Broj ZK uloška: 494

C

Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
4.1	Zaprimljeno 06.02.2018.g. pod brojem Z-526/2018 UKNJIŽBA, ZALOŽNO PRAVO, SPORAZUM O OSIGURANJU NOVČANE TRAŽBINE ZASNIVANJEM ZALOŽNOG PRAVA (HIPOTEKE) NA NEKRETNINI OD 30.01.2018. GODINE SOLEMNIZIRAN PO JAVNOM BILJEŽNIKU MARIU VČELIKU IZ POŽEGE POD BROJEM OV-623/2018, SPORAZUM O USTUPU (PROMJENI) PRVENSTVENOG REDA 30.01.2018, za iznos od 5.844.666,86 EUR (slovima: petmilijunaosamstočetrdesetčetiritisućešestošezdesetšestcijelihosamdesetšest/100 EUR) uvećano za ugovorene kamate, zatezne kamate, te provizije, naknade i troškove prisilne naplate bilo sudske ili izvansudske prirode, za korist: **ERSTE & STEIERMÄRKISCHE BANK D.D., OIB: 23057039320, RIJEKA, JADRANSKI TRG 3A**	5.844.666,86 EUR	
5.			
5.1	Zaprimljeno 06.02.2018.g. pod brojem Z-526/2018 UKNJIŽBA, USTUPANJE ZALOŽNOG PRAVA, SPORAZUM O OSIGURANJU NOVČANE TRAŽBINE ZASNIVANJEM ZALOŽNOG PRAVA (HIPOTEKE) NA NEKRETNINI OD 30.01.2018. GODINE SOLEMNIZIRAN PO JAVNOM BILJEŽNIKU MARIU VČELIKU IZ POŽEGE POD BROJEM OV-623/2018, SPORAZUM O USTUPU (PROMJENI) PRVENSTVENOG REDA 30.01.2018, Uknjižba ustupa prvenstvenog reda hipoteci - na način da založno pravo uknjiženo pod poslovnim brojem Z-2669/2013. temeljem UGOVORA O OKVIRNOM IZNOSU ZADUŽENJA I OSIGURANJU BR. OU18907 SOLEMNIZIRANOG PO JAVNOM BILJEŽNIKU ANTI BREKALU POD BROJEM OV-6352/13 03.06.2013, radi osiguranja novčane tražbine u iznosu od 6.000.000,00 EUR-a (slovima: šestmilijuna eura) uvećano za ugovorene kamate, kamate korisnika garancije, ugovorene kamate za zakašnjenje u plaćanju odnosno zakonske zatezne kamate ukoliko bude veće te naknade i troškove prisilne naplate bilo sudske ili izvansudske prirode, stupa natrag, a založno pravo uknjiženo pod poslovnim brojem Z-526/2018, stupa naprijed.		
6.			
6.1	Zaprimljeno 19.08.2020.g. pod brojem Z-3392/2020 UKNJIŽBA, ZALOŽNO PRAVO, UGOVOR O OKVIRNOM IZNOSU ZADUŽENJA I OSIGURANJU BR.OU708423 SOLEMNIZIRAN PO JAVNOM BILJEŽNIKU MARIU VČELIK IZ POŽEGE POSL.BR: OV-3458/2020 SKLOPLJEN 27.07.2020, radi osiguranja tražbine Banke prema Dužniku koja proizlazi iz Ugovora i Posebnih ugovora u iznosu od 2.000.000,00 EUR (slovima: dvamilijuna eura), u kunskoj protuvrijednosti po srednjem tečaju Banke uvećano za ugovorne kamate, kamate korisnika garancije, zatezne kamate, eventualne tečajne razlike, te provizije, naknade i troškove prisilne naplate bilo sudske ili izvansudske prirode, sve sukladno članku 1. ovog Ugovora, za korist: **ERSTE & STEIERMÄRKISCHE BANK D.D., OIB: 23057039320, JADRANSKI TRG 3A, 51000 RIJEKA**	2.000.000,00 EUR	

Potvrđuje se da ovaj izvadak odgovara stanju zemljišne knjige na datum 29.12.2020.

Zemljišnoknjižni izvadak (datum i vrijeme izrade) **30.12.2020. 10:59:57** Stranica: 3

KOPIJA PRIJEPISA POSJEDOVNOG LISTA

NESLUŽBENA KOPIJA

REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR POŽEGA

Stanje na dan: 29.12.2020. 23:10

PRIJEPIS POSJEDOVNOG LISTA

Katastarska općina: ŠEOVCI (Mbr. 327824)

Posjedovni list: 460

Udio	Prezime i ime odnosno tvrtka ili naziv, prebivalište odnosno sjedište upisane osobe	OIB
1/1	COLOR EMAJL D.O.O., ALAGINCI 87A, ALAGINCI 34000 POŽEGA, HRVATSKA (VLASNIK)	80145324726

Podaci o katastarskim česticama

Zgr	Dio	Broj katastarske čestice	Adresa katastarske čestice/Način uporabe katastarske čestice/Način uporabe zgrade, naziv zgrade, kućni broj zgrade	Površina/ m2	Broj D.L.	Posebni pravni režimi	Primjedba
		404/60	**ALAGINAČKO POLJE**	**38527**	**9**		
			GARAŽA	80			
			GOSPODARSKA ZGRADA, Skladište plinova i radionica	98			
			GOSPODARSKA ZGRADA, Proizvodnja dimovodnih cijevi, uprava i priručno skladište	5559			
			GOSPODARSKA ZGRADA, Proizvodnja peći s izložbenim salonom i restoranom, Alaginci, ALAGINCI 87A	4388			
			IZGRAĐENO ZEMLJIŠTE	9			
			DVORIŠTE	20192			
			IZGRAĐENO ZEMLJIŠTE	1239			
			IZGRAĐENO ZEMLJIŠTE	6962			
		404/69	**ALAGINAČKO POLJE**	**148**	**9**		
			PUT	148			
		404/74	**ALAGINAČKO POLJE**	**146**	**9**		
			PUT	146			
		404/75	**ALAGINAČKO POLJE**	**163**	**9**		
			PUT	163			
			Ukupna površina katastarskih čestica	**38984**			

NAPOMENA: Ovaj prijepis posjedovnog lista nije dokaz o vlasništvu na katastarskim česticama upisanim u posjedovnom listu.

KOPIJA RJEŠENJA O IZVEDENOM STANJU

REPUBLIKA HRVATSKA
POŽEŠKO-SLAVONSKA ŽUPANIJA
UPRAVNI ODJEL ZA GOSPODARSTVO I GRADITELJSTVO

KLASA: UP/I-361-03/13-03/401
URBROJ: 2177/1-06-06/7-13-6
Požega, 06. studenog 2013.

Upravni odjel za gospodarstvo i graditeljstvo Požeško-slavonske županije povodom zahtjeva COLOR EMAJLA d.o.o. iz Alaginaca 87/A, zastupanog po punomoćniku Timarac Žarku, dipl.oec., na temelju članka 8. stavka 2. Zakona o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama („NN" br. 86/12) i članka 26. stavka 2. Zakona o prostornom uređenju i gradnji („NN" br. 76/07, 38/09, 55/11, 90/11 i 50/12), d o n o s i

RJEŠENJE O IZVEDENOM STANJU

1. Ozakonjuju se:

1.1. gospodarska (proizvodna) zgrada – proizvodnja peći s izložbenim salonom i restoranom (oznaka 1) izgrađena na k.č.br. 404/58 i 404/59 k.o. Šeovci u Alagincima 87/A , slijedećih prostornih pokazatelja:
- namjena zgrade: gospodarska (proizvodna) zgrada – proizvodnja peći s izložbenim salonom i restoranom
- zahtjevnost zgrade: zahtjevna zgrada
- stupanj dovršenosti: završena
- smještaj zgrade na katastarskoj čestici: izgrađena na dvije k.č. (k.č.br.404/58 i 404/59 k.o.Požega)
- vanjska veličina zgrade (visina, dužina, širina): visina iznosi 6,17 m a ukupna visina 7,19 m, zgrada je tlocrtno nepravilnog oblika, maksimalnih horizontalnih gabarita cca 112,10x48,11 m, građevinske bruto površine 4.388,02 m^2 ,
- etažnost : prizemlje
- broj i vrsta funkcionalnih jedinica: jedna funkcionalna jedinica
- oblik krova: višestrešno

1.2. gospodarska (proizvodna) zgrada – proizvodnja dimovodnih cijevi, uprava i priručno skladište (oznaka 2) izgrađena na k.č.br. 404/58, 404/59 i 404/66 k.o. Šeovci u Alagincima 87/A, slijedećih prostornih pokazatelja:
- namjena zgrade: gospodarska (proizvodna) zgrada – proizvodnja dimovodnih cijevi, uprava i priručno skladište
- zahtjevnost zgrade: zahtjevna zgrada
- stupanj dovršenosti: završena
- smještaj zgrade na katastarskoj čestici: izgrađena na tri k.č. (k.č.br.404/58, 404/59 i 404/66 k.o.Požega)

- vanjska veličina zgrade (visina, dužina, širina): visina iznosi 7,30 m a ukupna visina 8,31 m, zgrada je tlocrtno nepravilnog oblika, maksimalnih horizontalnih gabarita cca 122,85x58,57 m, građevinske bruto površine 5.984,04 m^2
- etažnost : prizemlje i kat
- broj i vrsta funkcionalnih jedinica: jedna funkcionalna jedinica
- oblik krova: višestrešno

a u svemu kako je prikazano u geodetskom snimku izvedenog stanja izrađenom po ovlaštenom inženjeru geodezije Smiljanić Vladimiru, dipl.ing.geod., "TRI-TOM" d.o.o. iz Zagreba, Bisačka 4, pod Oznakom:154 od 12.12.2012. god. i u arhitektonskoj snimci izvedenog stanja izrađenoj po ovl.inž.arh. Robertu Klobučaru, dipl.ing.arh., "ARHIGRAM" d.o.o. iz Nove Gradiške, Nazorova 2, pod br. Broj TD: 10-568/13 (svezak 1 i svezak 2) od siječnja 2013.god.

2. Geodetski snimak izvedenog stanja i arhitektonska snimka izvedenog stanja iz točke 1. izreke ovoga rješenja sastavni su dijelovi ovog rješenja, što je na istima naznačeno i ovjereno potpisom ovlaštene osobe i pečatom ovog nadleštva.

3. Za proizvodnu zgradu iz točke 1.1. izreke ovoga rješenja je ovlašteni inženjer građevinarstva Vladimir Mirković, dipl.ing.građ., KB „MIRKOWSKY" d.o.o. iz Požege, dao izjavu oznaka: 2/13-L od 15.02.2013. god. da zgrada ispunjava (zadovoljava) bitni zahtjev mehaničke otpornosti i stabilnosti.

4. Za proizvodnu zgradu iz točke 1.2. izreke ovoga rješenja je ovlašteni inženjer građevinarstva Vladimir Mirković, dipl.ing.građ., KB „MIRKOWSKY" d.o.o. iz Požege, dao izjavu oznaka: 3/13-L od 15.02.2013. god. da zgrada ispunjava (zadovoljava) bitni zahtjev mehaničke otpornosti i stabilnosti.

5. Ispitivanje ispunjavanja lokacijskih uvjeta, bitnih zahtjeva za građevinu (osim bitnih zahtjeva mehaničke otpornosti, te drugih uvjeta i zahtjeva, nije prethodilo donošenju ovog rješenja.

6. Ovo rješenje nema pravnih učinaka na vlasništvo i druga stvarna prava na zgradi za koju se donosi i zemljište na kojem je izgrađena.

7. Zgrade iz točke 1. izreke ovoga rješenja smatraju se u smislu posebnog zakona postojećom građevinom, te se mogu, sukladno posebnim propisima, rabiti, rekonstruirati, priključiti na komunalne vodne građevine, elektroenergetsku mrežu i drugu infrastrukturu, za obavljanje djelatnosti u istim se može izdati rješenje prema posebnom zakonu, te se prema posebnom zakonu može izdati potvrda da njihov posebni dio predstavlja samostalnu uporabnu cjelinu.

O b r a z l o ž e n j e

Podnositelj zahtjeva, COLOR EMAJL d.o.o. iz Alaginaca 87/A, zastupan po punomoćniku Timarac Žarku, dipl.oec., podnio je dana 20.02.2013. godine i izmijenio i dopunio dana 11. i 16.09.2013. godine zahtjev za izdavanje rješenja o izvedenom stanju za gospodarsku (proizvodnu) zgradu – proizvodnja peći s izložbenim salonom i restoranom te gospodarsku (proizvodnu) zgradu – proizvodnja dimovodnih cijevi, uprava i priručno skladište izgrađene na k.č.br. 404/58, 404/59 i 404/66 k.o. Šeovci u Alagincima 87/A.

Zahtjev je osnovan.

Uz svoj zahtjev imenovani je priložio dokumente propisane čl. 11. st. 1. Zakona o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama („NN" br. 86/12) i dr. akte, i to:

1. tri primjerka arhitektonske snimke izvedenog stanja navedene u točki 1. izreke ovoga rješenja
2. tri primjerka geodetskog snimka izvedenog stanja navedenog u točki 1. izreke ovoga rješenja
3. izjave ovlaštenog inženjera građevinarstva navedene u točki 3. i 4. izreke ovoga rješenja
4. punomoć od 10.09.2013. kojom COLOR EMAJL d.o.o. iz Alaginaca 87/A, zastupan po direktoru Šutalo Goranu, opunomoćuje Timarac Žarka, dipl.oec., da ih zastupa u ovom upravnom postupku

Povodom pravovremeno predanog zahtjeva, proveden je postupku u kojem je utvrđeno slijedeće:

1. da su zgrade nedvojbeno vidljive na digitalnoj ortofoto karti u MJ 1:5000 Državne geodetske uprave izrađenoj na temelju aerofotogrametrijskog snimanja Republike Hrvatske započetog 21.lipnja 2011. god. (DOF5/2011) što je utvrđeno uvidom u istu i o čemu je sastavljena službena zabilješka i izrađen ispis iz spomenute ortofoto karte koji je priložen u spis
2. da se zgrade nalaze u obuhvatu Prostornog plana uređenja Grada Požege („Službene novine Grada Požege", br. 16/05 i 27/08) i to unutar građevinskog područja – površine za razvoj i uređenje izvan naselja, te u obuhvatu Detaljnog plana uređenja zone izdvojene gospodarske namjene Alaginci-Požega („Službene novine grada Požege", br. 22/07), i to na području za koje je prema kartografskim prikazima na listovima br. 1.1. ,3.2. i 3.3. PPUG-a Požege i na listovima br. 1. i 4. DPU-a zone izdvojene gospodarske namjene Alaginci-Požega, utvrđena gospodarska namjena,
3. da predmetne zgrade nemaju veću etažnost od najveće dopuštene Detaljnim planom uređenja zone izdvojene gospodarske namjene Alaginci-Požega („Službene novine grada Požege", br. 22/07),

4. da ozakonjenje predmetnih zgrada nije isključeno odredbom čl.6. Zakona o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama („NN" br. 86/12)
5. da je očevidom obavljenim dana 16.09.2013. godine na građevnoj čestici utvrđeno da se izvedeno stanje zgrada podudara s prikazanim u priloženom arhitektonskom snimku izvedenog stanja
6. da je, sukladno čl. 17. Zakona o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama (NN, br. 86/12), strankama pružena mogućnost uvida u spis predmeta radi izjašnjenja javnom objavom poziva od 18. do 30. rujna 2013. godine na oglasnoj ploči Požeško-slavonske županije
7. da se stranke nisu odazvale pozivu, a što je utvrđeno zapisnikom od 27. rujna 2013. godine, te će im se rješenje dostaviti izlaganjem na oglasnoj ploči Požeško-slavonske županije
8. da je, sukladno čl. 18. i 25. Zakona o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama (NN, br. 86/12), podnositelj zahtjeva platio cjelokupan iznos naknade za zadržavanje nezakonito izgrađene zgrade u prostoru, o čemu je dostavljen dokaz i to: uvjerenje izdano po Gradu Požegi iz Požege, Trg Sv.Trojstva 1 pod KLASA: 361-06/13-02/175, URBROJ: 2177/01-05/03-13-2 od 25.10.2013. godine.

Budući da je u postupku utvrđeno da su ispunjeni svi propisani uvjeti za ozakonjenje predmetne zgrade, postupljeno je prema odredbi članka 18. Zakona te je odlučeno kao u izreci ovoga rješenja.

U točki 2. izreke ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 24. Zakona.

U točki 3., 4. i 5. izreke ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 23. Zakona.

U točki 6. izreke ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 32. Zakona.

U točki 7. izreke ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 33. Zakona.

Upravna pristojba na ovo rješenje prema Tbr. 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama («NN», br. 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11 i 112/12, 19/13, 80/13) u iznosu od 70,00 kn plaćena je u državnim biljezima i na propisan način poništena na podnesku.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja RH, Zagreb u roku od 15 dana od dana njezina primitka.

Žalba se podnosi pismeno ili usmeno na zapisnik kod ovoga nadleštva, ili neposredno drugostupanjskom tijelu, a podliježe plaćanju upravne pristojbe u iznosu od 50,00 kn po Tbr.3. Tarife upravnih pristojbi Zakona o upravnim pristojbama.

Obradila: Snježana Kakuk, dipl.ing.arh.

DOSTAVITI:
1. COLOR EMAJL d.o.o.,
   Alaginci 87/A
   34000 POŽEGA
   - uz arh. snimak izvedenog stanja (x2),
     geodetski snimak (x2)
2. Oglasna ploča Požeško-slavonske
   županije - osam (8) dana,
3. Evidencija
4. P i s m o h r a n a

PROČELNICA:
Branka Kuha, dipl.oec.

REPUBLIKA HRVATSKA • POŽEŠKO-SLAVONSKA ŽUPANIJA • POŽEGA • UPRAVNI ODJEL ZA GOSPODARSTVO I GRADITELJSTVO

NA ZNANJE PO IZVRŠNOSTI:

1. Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja
   Uprava za inspekcijske poslove,
   Sektor građevinske inspekcije
   Područna jedinica Požega,
   34000 Požega, Trg Sv Trojstva 20
2. GRAD POŽEGA
   34000 Požega, Trg Sv.Trojstva 1
3. HRVATSKE VODE,
   VGI ORLJAVA-LONDŽA
   34000 Požega, Industrijska 13D

KOPIJA GRAĐEVINSKE DOZVOLE

GRA GRAĐEVINSKA DOZVOLA
KLASA: UP/I-361-03/14-01/32
URBROJ: 2177/1-06-06/8-14-7
postala je izvršna
dana 20.12.
UPRAVNI ODJEL ZA GOSPODARSTVO I GRADITELJSTVO

REPUBLIKA HRVATSKA
POŽEŠKO-SLAVONSKA ŽUPANIJA
UPRAVNI ODJEL ZA GOSPODARSTVO I GRADITELJSTVO

KLASA: UP/I°-361-03/14-01/32
URBROJ: 2177/1-06-06/8-14-7
Požega, 26. studeni 2014.

Upravni odjel za gospodarstvo i graditeljstvo Požeško-slavonske županije, rješavajući po zahtjevu koji je zatražio investitor Color Emajl d.o.o. iz Alaginaca 87/a, OIB 80145324126, zastupan po Timarac Žarku iz Požege, Radnička 31, OIB 64124936540, temeljem članka 99. stavak 1. Zakona o gradnji („NN", br. 153/13), izdaje sljedeću:

GRAĐEVINSKU DOZVOLU

1. Dozvoljava se:
Izgradnju gospodarske – proizvodne građevine i transformatorske stanice, 3.skupine, na katastarskoj čestici k.č.br. 404/60 k.o. Šeovci, po zahtjevu koji je zatražio investitor Color Emajl d.o.o. iz Alaginaca 87/a, OIB 80145324126, zastupan po Timarac Žarku iz Požege, Radnička 31, u skladu s glavnim projektima, zajedničke oznake: ZOM 10-609/13 P, od svibnja 2014.godine, koje je ovjerio glavni projektant Klobučar Robert, dipl.inž.arh., broj ovlaštenja A 1162, tvrtka ARHIGRAM d.o.o., Nova Gradiška, Nazorova 2, a sastavni su dijelovi građevinske dozvole.

2. Glavni projekt iz točke 1. izreke ove dozvole sadržava:
   - MAPA 1.1. – GLAVNI PROJEKT - ARHITEKTONSKI PROJEKT, zajedničke oznake: ZOM 10-609/13 P, broj T.D. 10-609/13 od svibnja 2014.godine, projektant Klobučar Robert, dipl.inž.arh. broj ovlaštenja A 1162, tvrtka ARHIGRAM d.o.o., Nazorova 2, Nova Gradiška;
   - MAPA 1.2. – GLAVNI PROJEKT – PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE, zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj T.D. 10-609/13 VK od svibnja 2014.godine, projektant Klobučar Robert, dipl.inž.arh., broj ovlaštenja A 1162, tvrtka ARHIGRAM d.o.o., Nazorova 2, Nova Gradiška;
   - MAPA 2.1. – GLAVNI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE, zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj T.D. 46/13 od 16.09.2014.godine, projektant Mirković Vladimir, dipl.inž.građ., broj ovlaštenja G 169, tvrtka KB „MIRKOWSKY" d.o.o., Ratarnička 7, Požega;
   - MAPA 2.2. – GLAVNI PROJEKT – GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT PARKIRALIŠTA I NISKOGRADNJE, zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj TD: 01-2013-38 od svibnja 2014.godine, projektant Žeruk Ivan, mag.ing.aedif., broj ovlaštenja G 3830, tvrtka MI Projekt j.d.o.o., Sv.Vinka 50, Nova Gradiška;
   - MAPA 2.3. – GLAVNI PROJEKT – GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE TS „COLOR POŽEGA", zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj tehničkog dnevnika: 04-01-2335/14 od rujna 2014.godine, projektant Šilec Darko, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja G 560, tvrtka PROING d.o.o., I.Severa 5, Varaždin;

DOKUMENT: GRAĐEVINSKA DOZVOLA
INVESTITOR: COLOR EMAJL D.O.O., Alaginci 78/a
KLASA: UP/I°-361-03/14-01/32, URBROJ: 2177/1-06-06/8-14-7

STRANA 1/6

- MAPA 3.1. – GLAVNI PROJEKT – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INSTALACIJE JAKE I SLABE STRUJE, zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj projekta: E-79/13 od rujna 2014.godine, projektant Vidaković Branko, ing.el., broj ovlaštenja E 295, tvrtka elvi d.o.o., Vinogradska 5, Bukovlje;
- MAPA 3.2. – GLAVNI PROJEKT – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICA, zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj projekta: E-79T/13 od rujna 2014.godine, projektant Vidaković Branko, ing.el., broj ovlaštenja E 295, tvrtka elvi d.o.o., Vinogradska 5, Bukovlje;
- MAPA 3.3. – GLAVNI PROJEKT – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUSTAV ZA DOJAVU POŽARA, zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj projekta: E-79V/13 od rujna 2014.godine, projektant Vidaković Branko, ing.el., broj ovlaštenja E 295, tvrtka elvi d.o.o., Vinogradska 5, Bukovlje;
- MAPA 4.1. – GLAVNI PROJEKT – PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA, zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj projekta: P-2013-34 od svibnja 2014.godine, projektant Pekčec Dražen, dipl.ing.stroj., broj ovlaštenja S 685, tvrtka Kelvin d.o.o., Dr.V.Mačeka 7, Požega;
- MAPA 5 – GEODETSKI PROJEKT – zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, oznake: P-131/2014, od 01.09.2014.godine, geodeta Smiljanić Vladimir, dipl.ing.geod., broj ovlaštenja Geo 890, tvrtka TRI-TOM d.o.o., Bisačka 4, Zagreb;
- MAPA 6 – ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA, zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj projekta: E-2013-7 od svibnja 2014.godine, projektant Pekčec Dražen, dipl.ing.stroj., broj ovlaštenja S 685, tvrtka Kelvin d.o.o., Dr.V.Mačeka 7, Požega;
- MAPA 7 – ELABORAT ZAŠTITE NA RADU, zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj elaborata T.D. 10-609/13 ZNR od svibnja 2014.godine, projektant Klobučar Robert, dipl.inž.arh. broj ovlaštenja A 1162, tvrtka ARHIGRAM d.o.o., Nazorova 2, Nova Gradiška;
- MAPA 8 – GEOTEHNIČKI ELABORAT TEMELJENJA POSLOVNE, zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj elaborata 10-01/2013 od listopada 2013.godine, projektant Simendić Predrag, dipl.ing.geod., tvrtka GEOLAB d.o.o., Lepoglavska 33, Varaždin;

3. Ova dozvola prestaje važiti ako investitor ne pristupi građenju u roku tri godine od dana pravomoćnosti iste.

4. Investitor je dužan ovom tijelu prijaviti početak građenja najkasnije osam dana prije početka građenja

5. Investitor je dužan građevinu završiti u roku 7 godina od dana prijave početka građenja (u pogledu vanjskog izgleda i uređenja građevne čestice), te za istu ishoditi uporabnu dozvolu.

OBRAZLOŽENJE

Investitor, Color Emajl d.o.o. iz Alaginaca 87/a, OIB 80145324126, zastupan po Timarac Žarku iz Požege, Radnička 31, OIB 64124936540, zatražio je podneskom od 17.10.2014.godine izdavanje građevinske dozvole za Izgradnju gospodarske – proizvodne građevine i transformatorske stanice, 3.skupine iz članka 4.Zakona o gradnji.

Uz zahtjev investitor je priložio dokumente propisane odredbom članka 108. Zakona o gradnji:

- Tri primjerka MAPE 1.1. – GLAVNI PROJEKT - ARHITEKTONSKI PROJEKT, zajedničke oznake: ZOM 10-609/13 P, broj T.D. 10-609/13 od svibnja 2014.godine, projektant Klobučar Robert, dipl.inž.arh. broj ovlaštenja A 1162, tvrtka ARHIGRAM d.o.o., Nazorova 2, Nova Gradiška;

- Tri primjerka MAPE 1.2. – GLAVNI PROJEKT – PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE, zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj T.D. 10-609/13 VK od svibnja 2014.godine, projektant Klobučar Robert, dipl.inž.arh., broj ovlaštenja A 1162, tvrtka ARHIGRAM d.o.o., Nazorova 2, Nova Gradiška;
- Tri primjerka MAPE 2.1. – GLAVNI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE, zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj T.D. 46/13 od 16.09.2014.godine, projektant Mirković Vladimir, dipl.inž.građ., broj ovlaštenja G 169, tvrtka KB „MIRKOWSKY" d.o.o., Ratarnička 7, Požega;
- Tri primjerka MAPE 2.2. – GLAVNI PROJEKT – GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT PARKIRALIŠTA I NISKOGRADNJE, zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj TD: 01-2013-38 od svibnja 2014.godine, projektant Žeruk Ivan, mag.ing.aedif., broj ovlaštenja G 3830, tvrtka MI Projekt j.d.o.o., Sv.Vinka 50, Nova Gradiška;
- Tri primjerka MAPE 2.3. – GLAVNI PROJEKT – GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE TS „COLOR POŽEGA", zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj tehničkog dnevnika: 04-01-2335/14 od rujna 2014.godine, projektant Šilec Darko, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja G 560, tvrtka PROING d.o.o., I.Severa 5, Varaždin;
- Tri primjerka MAPE 3.1. – GLAVNI PROJEKT – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INSTALACIJE JAKE I SLABE STRUJE, zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj projekta: E-79/13 od rujna 2014.godine, projektant Vidaković Branko, ing.el., broj ovlaštenja E 295, tvrtka elvi d.o.o., Vinogradska 5, Bukovlje;
- Tri primjerka MAPE 3.2. – GLAVNI PROJEKT – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICA, zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj projekta: E-79T/13 od rujna 2014.godine, projektant Vidaković Branko, ing.el., broj ovlaštenja E 295, tvrtka elvi d.o.o., Vinogradska 5, Bukovlje;
- Tri primjerka MAPE 3.3. – GLAVNI PROJEKT – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUSTAV ZA DOJAVU POŽARA, zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj projekta: E-79V/13 od rujna 2014.godine, projektant Vidaković Branko, ing.el., broj ovlaštenja E 295, tvrtka elvi d.o.o., Vinogradska 5, Bukovlje;
- Tri primjerka MAPE 4.1. – GLAVNI PROJEKT – PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA, zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj projekta: P-2013-34 od svibnja 2014.godine, projektant Pekčec Dražen, dipl.ing.stroj., broj ovlaštenja S 685, tvrtka Kelvin d.o.o., Dr.V.Mačeka 7, Požega;
- Tri primjerka MAPE 5 – GEODETSKI PROJEKT – zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, oznake: P-131/2014, od 01.09.2014.godine, geodeta Smiljanić Vladimir, dipl.ing.geod., broj ovlaštenja Geo 890, tvrtka TRI-TOM d.o.o., Bisačka 4, Zagreb;
- Tri primjerka MAPE 6 – ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA, zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj projekta: E-2013-7 od svibnja 2014.godine, projektant Pekčec Dražen, dipl.ing.stroj., broj ovlaštenja S 685, tvrtka Kelvin d.o.o., Dr.V.Mačeka 7, Požega;
- Tri primjerka MAPE 7 – ELABORAT ZAŠTITE NA RADU, zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj elaborata T.D. 10-609/13 ZNR od svibnja 2014.godine, projektant Klobučar Robert, dipl.inž.arh. broj ovlaštenja A 1162, tvrtka ARHIGRAM d.o.o., Nazorova 2, Nova Gradiška;
- Dva primjerka MAPE 8 – GEOTEHNIČKI ELABORAT TEMELJENJA POSLOVNE, zajedničke oznake ZOM 10-609/13 P, broj elaborata 10-01/2013 od listopada 2013.godine, projektant Simendić Predrag, dipl.ing.geod., tvrtka GEOLAB d.o.o., Lepoglavska 33, Varaždin;
- Izvješće o kontroli glavnog projekta – glede mehaničke otpornosti i stabilnosti, po ovlaštenom revidentu Frančišković Želimir, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja G 453, pod brojem izvješća: 1638/14- od 22.09.2014.godine;
- Izjava glavnog projektanta Klobučar Roberta, dipl.inž.arh. broj ovlaštenja A 1162, da je glavni projekt izrađen u skladu s prostornim planom i drugim propisima u skladu s kojima mora biti izrađen

- Lokacijska dozvola izdana po Upravnom odjelu za gospodarstvo i graditeljstvo Požeško-slavonske županije, pod KLASA:UP/I-350-05/13-02/83, URBROJ:2177/1-06-06/8-14-13 od 21.05.2014.godine
- Punomoć kojom se opunomoćuje Timarac Žarko dipl.oec. iz Požege, Radnička 31, da zastupa Color Emajl d.o.o. iz Alaginaca 87/a, prilikom ishođenja dozvola za gradnju – za predmetni zahvat u prostoru, ovjerenu kod javnog bilježnika Ante Brekalo u Požegi, broj: OV-2614/14 od 20.03.2014.godine - preslika

Spisu predmeta prilježe dokaz pravnog interesa za izdavanje građevinske dozvole i to:
- izvadak iz zemljišne knjige Zemljišno-knjižnog odjela Općinskog suda u Požegi, upisan u z.k.ul.br.494 k.o.Šeovci od 16.10.2014. godine za k.č.br 404/60 k.o. Šeovci.

U postupku izdavanja građevinske dozvole utvrđeno je:
- Da su uz zahtjev priloženi svi propisani dokumenti iz članka 108. stavak 3. Zakona o gradnji.
- Da su izdane propisane potvrde glavnog projekta u smislu odredbe članka 88. Zakona o gradnji i to:
  - HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o. Zagreb, ELEKTRA POŽEGA, Požega, Primorska 24, Potvrda glavnog projekta pod Broj:402100101/3039/14RK od 06.10.2014.godine
  - „TEKIJA" d.o.o., Vodovodna 1, Požega potvrda o sukladnosti s posebnim uvjetima građenja pod br. ST-21/14 od 24.09.2014.godine
  - RH MUP PU Požeško-slavonska, Služba zajedničkih i upravnih poslova, Inspektorat unutarnjih poslova, J.Runjanina 1, Požega, potvrda pod Broj:511-22-04-5/2-626-21/2-14 DM od 13.10.2014.
  - HEP – Plin d.o.o., Cara Hadrijana 7, Osijek, potvrda glavnog projekta Broj: F200 00 002-49/2014 MG od 29.09.2014.
  - Ministarstvo zdravlja, Uprava za sanitarnu inspekciju, Sektor županijske sanitarne inspekcije i pravne podrške, Služba županijske sanitarne inspekcije, Županijska 11, Požega, potvrda pod Klasa: 540-02/14-05/1115, Urbroj: 534-09-2-1-3-11/2-14-2 od 26.09.2014.
  - Hrvatske vode, VGO za srednju i donju Savu, Ul.grada Vukovara 220, Zagreb, Vodopravna potvrda Klasa: 325-01/14-07/0002071, Urbroj: 374-21-3-14-2 od 06.10.2014.
  - Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Požegi, Trg Matka Peića 3, potvrda, Klasa:612-08/13-03/0275, Urbroj:532-04-02-07/5-14-4 od 22.09.2014.
  - Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti, Roberta Frangeša Mihanovića 9, Zagreb, potvrda o usklađenosti glavnog projekta Klasa: 361-03/14-01/1514, Urbroj: 376-10/MK-14-7(HP) od 15.10.2014.
  - Državna uprava za zaštitu i spašavanje, Područni ured za zaštitu i spašavanje Požega, Kralja Krešimira 1, Požega, potvrda Klasa:350-02/14-01/01, Urbroj:543-11-01-14-29 od 02.10.2014.
  - Ministarstvo rada i mirovinskog sustava, Inspektorat rada, Područni ured Osijek, Ispostava u Požegi, Županijska 19, Požega, potvrda glavnog projekta Klasa:115-02/14-04/2, Urbroj:524-10-05-07/2-14-03 od 01.10.2014.
- Da je uvidom u glavni projekt iz točke 1. ove dozvole, izrađenom po ovlaštenim osobama, utvrđeno da je taj projekt izrađen u skladu sa uvjetima određenim izvršnim aktom: Lokacijskom dozvolom, KLASA:UP/I-350-05/13-02/83, URBROJ:2177/1-06-06/8-14-13, izdanom po Upravni odjel za gospodarstvo i graditeljstvo Požeško-slavonske županije od 21.svibnja 2014.godine

- Da je glavni projekt izradila ovlaštena osoba, da je propisano označen, te izrađen na način da je onemogućena promjena njegova sadržaja odnosno zamjena njegovih dijelova

Strankama u postupku omogućeno je da izvrše uvid u spis predmeta. Na poziv su se odazvala slijedeća stranka, te je dala izjava:

- Timarac Žarko iz Požege, Radnička 31, opunomoćenik investitora - izjava stranke: „suglasan sam s predmetnim projektom" – izjava na zapisnik pod Klasa:UP/I°-361-03/14-01/32, Urbroj:2177/1-06-06/8-14-6 od 24.11.2014. godine.
- Da je ovo nadleštvo sukladno čl.115. Zakona o gradnji, pozivom Klasa:UP/I°-361-03/14-01/32, Urbroj:2177/1-06-06/8-14-2 od 06.11.2014. godine, pozvalo stranke radi uvida u glavni projekt budući da se ova građevinska dozvola izdaje za građevinu koja neposredno graniči s više od deset nekretnina. Spomenuti poziv je objavljen na:
  - mrežnim stranicama – poziv kojim se pozivaju stranke na uvid u glavni projekt bio izvješen od 06.11.2014.godine.
  - službenoj oglasnoj ploči – poziv kojim se pozivaju stranke na uvid u glavni projekt bio izvješen od 06.11.2014.godine do 24.11.2014.godine.
  - na nekretnini - poziv kojim se pozivaju stranke na uvid u glavni projekt bio izvješen od 06.11.2014.godine do 24.11.2014.godine – potvrđeno na zapisnik i od opunomoćenika investitora. Timarac Žarka iz Požege, Radnička 31.

Očitovanje tijela na izjave stranaka u postupku:

- nakon održanog uvida u spis utvrđeno je da se pozivu nisu odazvale stranke - vlasnici i nositelji drugih stvarnih prava na nekretninama koje neposredno graniče ili se nalaze unutar koridora na kojem je predviđen predmetni zahvat u prostoru, a građevinska dozvola se može izdati ako se iste na odazovu pozivu, budući su na tu činjenicu bile upozorene u pozivu.

Slijedom iznijetog odlučeno je kao u izreci ove građevinske dozvole. Ova građevinska dozvola izdana je pozivom na odredbu članka 111. Zakona o gradnji („Narodne novine" broj 153/2013).

Opća pristojba za zahtjev temeljem tarifnog broja 1. i građevinska pristojba temeljem tarifnog broja 62.stav.2. Zakona o upravnim pristojbama („NN", br. 8/1996, do 94/2014) su uplaćene.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja, Zagreb, Ulica Republike Austrije 20, u roku 15 dana od dana primitka. Žalba se predaje neposredno u pisanom obliku ili usmeno na zapisnik ili se šalje poštom odnosno dostavlja elektronički.

Viša savjetnica za prostorno uređenje i graditeljstvo
Maja Krejčir, mag.ing.aedif.

REPUBLIKA HRVATSKA 3 POŽEGA POŽEŠKO-SLAVONSKA ŽUPANIJA

DOSTAVITI:

1. Color emajl d.o.o.
   Alaginacl 87/a
   putem opunomoćenika:
   Timarac Žarko, Radnička 31, Požega

2. Tajništvo – oglasna ploča
3. Evidencija
4. Pismohrana

RADI ZNANJA:

1. Grad Požega, Trg Sv.Trojstva 1, Požega
2. Grad Požega, Trg Sv.Trojstva 1, Požega
3. HRVATSKE VODE
   VGI za mali sliv «ORLJAVA-LONDŽA»
   Industrijska 13d, Požega
4. URED DRŽAVNE UPRAVE U
   POŽEŠKO – SLAVONSKOJ ŽUPANIJI
   Odsjek za imovinsko pravne poslove
   Županijska 11, Požega



DOKUMENT: GRAĐEVINSKA DOZVOLA
INVESTITOR: COLOR EMAJL D.O.O., Alaginci 78/a
KLASA: UP/I°-361-03/14-01/32, URBROJ: 2177/1-08/06/6-14-7

STRANA 6/6

IMENOVANJE GLAVNOG PROJEKTANTA

Temeljem članka 52., stavak 1. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) tvrtka
Color Emajl d.o.o.
Alaginci 87/A, Požega
OIB: 80145324726
donosi

IMENOVANJE GLAVNOG PROJEKTANTA

Valentin Burek, mag. ing. mech.
imenuje se za
GLAVNOG PROJEKTANTA
Glavnog projekta
ENERGETSKA OBNOVA COLOR EMAJL

Zajednička oznaka projekta:	PUD19037
Građevina:	Proizvodna hala Dimovodi i Kamini Proizvodna hala - Emajlirnica
Lokacija građevine:	Alaginci 87/A, Požega k.č.br. 404/60, k.o. Šeovci

Imenovani udovoljava uvjetima iz članka 51. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama u graditeljstvu i prostornom uređenje (NN 78/15), a upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva Hrvatske komore inženjera strojarstva pod brojem 1810, rješenjem Klasa: UP/I-310-01/15-01/1810, Urbroj: 503-04-15-2 od 10. lipnja 2015. god.

Imenovani je odgovoran da izrađeni projekt ispunjava propisane uvjete, osobito da je projektirana građevina usklađena s izdanim posebnim uvjetima građenja, da ispunjava bitne zahtjeve za građevinu i da je usklađena s odredbama Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19), Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) i posebnim propisima.

Imenovani je odgovoran za cjelovitost i međusobnu usklađenost svih projekata.

Zagreb, studeni 2020.

Osoba ovlaštena za zastupanje:
Goran Šutalo, direktor

COLOR emajl
d.o.o. za proizvodnju, trgovinu i usluge
Alaginci 87/a POŽEGA

IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA

TEHNOKOM
nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Temeljem članka 52., stavak 1. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) dajem

IZJAVU

o cjelovitosti i međusobnoj usklađenosti svih mapa Glavnog projekta za:

GRAĐEVINA:	Proizvodna hala Kamini i Dimovodi Proizvodna hala – Emajlirnica
ZAHVAT U PROSTORU:	ENERGETSKA OBNOVA COLOR EMAJL
INVESTITOR:	Color Emajl d.o.o. Alaginci 87/A, Požega OIB: 80145324726
LOKACIJA GRAĐEVINE:	Alaginci 87/A, Požega k.č.br. 404/60, k.o. Šeovci
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	PUD19037
GLAVNI PROJEKTANT:	Valentin Burek, mag. ing. mech. TEHNOKOM d.o.o., Radnička cesta 228, Zagreb
RJEŠENJE O UPISU U KOMORU:	Klasa UP/I-310-01/15-01/1810 Urbroj 503-04-15-2 Zagreb, 10. lipnja 2015. god.

Ovlašteni projektant:
Valentin Burek, mag.ing. mech.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810

Tehnokom d.o.o., Radnička cesta 228, 10000 Zagreb, Hrvatska
OIB: 26987865935, PDV ID: HR26987865935, IBAN: HR3723600001101788075
Tel.: +385 (1) 4686 222, Faks: +385 (1) 4635 637, Trgovački sud u Zagrebu, MBS 080055242
Temeljni kapital: 500.000,00 kn uplaćen u cijelosti. Članovi uprave: Mladen Novaković, Mario Lekić

Projektant:

Valentin Burek, mag. ing. mech.



PRIMIJENJENI PROPISI I NORME

PRIMIJENJENI PROPISI I NORME

U glavnom strojarsko-tehnološkom projektu primijenjeni su sljedeći zakonski i podzakonski propisi, norme i tehnička rješenja:

- Zakon o gradnji (Narodne novine, br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (Narodne novine, br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19)
- Zakon o vodama (NN 66/19)
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 102/15 i 68/18)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19 i 98/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 130/17,39/19 i 118/20)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (Narodne novine, br 30/09, 139/10, 14/14 i 32/19)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14 i 32/19)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95 i 56/10)
- Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 87/17)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 66/19 i 26/20)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (Narodne novine, br. 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17 i 65/20)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme (NN 18/17)
- Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN 28/11)
- Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša (NN 16/16)
- Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme (NN 16/16)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN 42/05)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08)
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN 103/08)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11 i 118/19)
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)

- Pravilnik o mjerama zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja, lemljenja i srodnih tehnika rada (NN 44/1988)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (Narodne novine, br. 56/99)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 081/20)
- Pravilnik o jednostavnim tlačnim posudama (NN 27/16)
- Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN 33/16)
- Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN 39/06, 106/07 i 71/14)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15 i 61/16)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18 i 104/19)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17 i 75/20)
- Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme (Narodne novine, br. 16/16)
- Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave (Narodne novine. list broj 69/97)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18 i 36/19)

Tehnička rješenja, norme i propisi obuhvaćeni priručnicima:

- RECKNAGEL-SPRENGER: "Priručnik za grijanje i klimatizaciju"
- ŠIVAK: "Centralno grijanje, ventilacija, klimatizacija"
- BOGNER: “Termotehničar”

Projektant

Valentin Burek, mag.ing.mech.



TEHNIČKI OPIS

SADRŽAJ

SADRŽAJ **2**
POPIS SLIKA **4**
POPIS TABLICA **6**
1. UVOD **7**
1.1. Opis postrojenja Color Emajl d.o.o. *7*
1.1.1. Postojeće stanje građevina na parceli *7*
1.1.2. Smještaj građevina obuhvaćenih projektom i dimenzije *7*
1.1.3. Postojeće stanje zgrada *9*
1.1.4. Način rada proizvodnog pogona *10*
2. POSTOJEĆE STANJE **11**
2.1. Postojeće stanje hala Kamini i Dimovodi *11*
2.1.1. Opis tehnologije hala Kamini *11*
2.1.2. Opis tehnologije hala Dimovodi *13*
2.1.3. Lakirnica u hali Dimovodi *15*
2.1.4. Grijanje hale Kamini *26*
2.1.5. Grijanje hale Dimovodi *29*
2.1.6. Kompresorska podstanica hala Kamini *32*
2.1.7. Sustav pripreme PTV-a u hali Kamini *34*
2.2. Postojeće stanje Hala Emajlirnice *35*
2.2.1. Opis tehnologije *35*
2.2.2. Linija za emajliranje *36*
2.2.3. Grijanje hala Emajlirnice *40*
2.2.4. Kompresor hale Emajlirnica *42*
3. NOVO PROJEKTIRANO STANJE **43**
3.1. Hala Kamini i hala Dimovodi *43*
3.1.1. Strojarnica u hali Kamini *43*
3.1.2. Grijanje hale Kamini *45*
3.1.3. Grijanje hale Dimovodi *47*
3.1.4. Kompresorska podstanica hala Kamini *49*
3.1.5. Solarni sustav pripreme PTV-a u hala Kamini *51*
3.1.6. Postrojenje za grijanje hala Kamini i Dimovodi *52*
3.2. Novo stanje hala Emajlirnice *54*

3.2.1. Strojarnica hale Emajlirnica 54
3.2.2. Linija za emajliranje 58
3.2.3. Grijanje hale Emajlirnica 62
3.2.4. Kompresor hala Emajlirnice 63
3.2.5. Nova lakirnica u hali Emajlirnice 64
3.2.6. Spojni cjevovod hala Emajlirnica i hale Kamini 71
3.2.7. Plinsko postrojenje hale Emajlirnica 72
3.3. Postavljanje trošila, odvod produkata izgaranja 74
3.3.1. Plinsko postrojenje hala Kamina i Dimovoda i hale Emajlirnice 74
3.3.2. Nova lakirnica 74
3.4. Cijevni razvod i izolacija 74
3.4.1. Cijevni razvod 74
3.4.2. Izolacijski radovi 74
3.5. Zone opasnosti 75
3.5.1. Korišteni pojmovi 75
3.5.2. Uvod 76
3.5.3. Zone opasnosti od eksplozije 76
3.5.4. Kriterij određivanja klasifikacije skupina opreme u kategorije 77
3.6. Zaštita okoliša 79
3.6.1. Utjecaj na vode 79
3.6.2. Utjecaj na zrak 81
4. POPIS UREĐAJA I INSTALIRANA SNAGA 83
4.1. Hala Kamini i Dimovodi 83
4.2. Hala Emajlirnica 84
5. AUTOMATSKA REGULACIJA, NAPAJANJE I UPRAVLJANJE 85

POPIS SLIKA

Slika 1 Razmještaj proizvodnih cjelina pogona Color Emajl d.o.o. 9
Slika 2 Dispozicija opreme i radnih mjesta unutar hale Kamina 11
Slika 3 Dispozicija opreme i radnih mjesta unutar hale Dimovodi 13
Slika 4 Dispozicija opreme procesa lakiranja 15
Slika 5 Tehnološka shema rada postojeće lakirnice u dimovodima 16
Slika 6 Pomični lančani transporter(Pozicija 9.) 16
Slika 7 Atmosferski plinski plamenik Baltur BTG 20 (Pozicija 11.) 17
Slika 8 Baltur BTG 20 (Pozicija 19.) 18
Slika 9 Ventilator sušare (Pozicija 23.) 18
Slika 10 Pumpa vodene zavjese (Pozicija 8.) 19
Slika 11 Odisni ventilator sa filterom (Pozicija 7.) na krovu lakirnice 19
Slika 12 Dobavni ventilator (Pozicija 6.) 20
Slika 13 Krov tunela za ishlapljivanje sa dva ventilatora lijevo (Pozicija 5) i desno (Pozicija 4) 20
Slika 14 Baltur BGN 60 P (Pozicija 17.) 21
Slika 15 Tlačni ventilator peći (Pozicija 20.) 21
Slika 16 Tlačni ventilator peći (Pozicija 21.) 22
Slika 17 Unutarnja jedinica rashladnog sustava (Pozicija 2.) 22
Slika 18 Rekuperator zraka (Pozicija 1.) 23
Slika 19 Plinski kombi bojler (Nacrt 103.Pozicija 11) 26
Slika 20 Plinski grijač zraka (Nacrt 103.Pozicija 7) 26
Slika 21 Linija za pečenje boje (Nacrt 103) 27
Slika 22 Plinski grijač zraka (Nacrt 103.Pozicija 12) 27
Slika 23 Plinski grijač zraka (Nacrt 106.Pozicija 6) 27
Slika 24 Plinski grijač zraka (Nacrt 101.Pozicija 34) 29
Slika 25 Plinski grijači zraka (Nacrt 101.Pozicija 27) 29
Slika 26 Plinski grijači zraka (Nacrt 101.Pozicija 28) 30
Slika 27 Plinski kombi bojler (Nacrt 101.Pozicija 13) 30
Slika 28 Plinski kombi bojler (Nacrt 101.Pozicija 12) 30
Slika 29 Kompresorska podstanica razmještaj opreme u 3d 32
Slika 30 Razmještaj kompresora u kompresorskoj podstanici 32
Slika 31 Plinski kombi bojler (Nacrt 103.Pozicija 11) i desno od bojlera kade za ručno pranje 34
Slika 32 Dispozicija opreme i radnih mjesta Emajlirnica 35
Slika 33 Funkcionalna shema rada tunela za pranje u hali Emajlirnice 36
Slika 34 Plinski plamenik kade za pranje 1 (Nacrt 106. Pozicija 1) 37
Slika 35 Plinski plamenik kade za pranje 2 (Nacrt 106. Pozicija 1) 37
Slika 36 Plinski plamenik sušare tunela za pranje i odmašćivanje (Nacrt 110. Pozicija 1) 38
Slika 37 Peć za emajliranje 39
Slika 38 Plinski grijači zraka (Nacrt 106.Pozicija 12) 41
Slika 39 Plinski grijači zraka (Nacrt 106.Pozicija 13) 41
Slika 40 Kompresor i spremnik emajlirnice 42
Slika 41 Toplovodni grijači zraka Flowair LEO (Nacrt 216. Pozicija TG1 i TG3) 46
Slika 42 Zračna zavjesa Flowair ELIS G-W (Nacrt 216. Pozicija ZZ1) 46
Slika 43 Toplovodni grijač zraka Flowair LEO (Nacrt 217. Pozicija TG1,TG2 i TG3) 47
Slika 44 Zračna zavjesa Flowair ELIS G-W (Nacrt 217. Pozicija ZZ1 i ZZ2) 48
Slika 45 Izmjenjivač topline kompresora 49
Slika 46 Solarni kolektor Viessmann Vitosol 200-FM 51

Slika 47 Plinsko apsorpcijsko postrojenje Robur RTA 00-665 HT CW (5xGAHP-A) 52
Slika 48 Dijagram temperature u dimovodu(crvena) i temperature okoliš(plava) 59
Slika 49 Dijagram protoka dimnih plinova u spojnom dimovodu 60
Slika 50 Ekonomajzer i visine priključka na postojeći spojni dimovod 60
Slika 51 Pozicije mjerenja temperatura na peći za emajliranje(lijevo) i rezultati (desno) 61
Slika 52 Odsisna hauba sa rekuperatorom topline (RE) uz peći za emajliranje 62
Slika 53 Toplovodni grijač zraka Flowair (Nacrt 215. Pozicija TG1) 63
Slika 54 Dispozicija nove lakirnice u hali Emajlirnice 64
Slika 55 Kabina za nanošenje boje nove lakirnice 66
Slika 56 Rashladni toranj otvorenog tipa MITA PMS 6/130 K19 70
Slika 57 Plinsko postrojenje Robur RTA 00-665 HT CW (5xGAHP-A) 72
Slika 58 Postojeći pročistač otpadnih voda 80

POPIS TABLICA

Tablica 1 Broj radnih sati u godini 10
Tablica 2 Proizvodnja gotovih kamina 12
Tablica 3 Proizvodnja gotovih komada dimovoda 14
Tablica 4 Potrošnja plina postojeća lakirnica 23
Tablica 5 Potrošnja električne energije postojeća lakirnica 24
Tablica 6 Potrošnja vode postojeća lakirnica 25
Tablica 7 Postojeća oprema za grijanje u hali Kamini 28
Tablica 8 Peć za lakiranje u prostoru hale Kamini 28
Tablica 9 Postojeća oprema za grijanje u hali Dimovodi 31
Tablica 10 Kompresori u podstanici kompresora 33
Tablica 11 Postojeća oprema za pripremu PTV-a u hala Kamini 34
Tablica 12 Proizvodnja gotovih komada Emajlirnica 35
Tablica 13 Postojeća potrošnja plina linije za emajliranje 40
Tablica 14 Postojeća oprema za grijanje u hala Emajlirnice 41
Tablica 15 Kompresor emajlirnice 42
Tablica 16 Nova oprema za grijanje u hali Kamini 46
Tablica 17 Nova oprema za grijanje u hala Dimovodi 48
Tablica 18 Novoinstalirana oprema u kompresorskoj podstanici 50
Tablica 19 Plinsko postrojenje hala Kamina i Dimovoda 53
Tablica 20 Potrošači topline tunel za pranje i odmašćivanje linije za emajliranje 58
Tablica 21 Ekonomajzer dimnih plinova 61
Tablica 22 Rekuperator topline u kanalu odsisne haube 62
Tablica 23 Nova oprema za grijanje hale Emajlirnica 63
Tablica 24 Proizvodnja gotovih komada nove lakirnice u hali Emajlirnica 67
Tablica 25 Potrošnja plina nova lakirnica 68
Tablica 26 Potrošnja el.energije nova lakirnica 68
Tablica 27 Mjesečna potrošnja sviježe vode nova lakirnica 69
Tablica 28 Plinsko postrojenje hala Emajlirnice 73
Tablica 29 Podjela prema zahtijevanim skupinama opreme – zapaljivi plinovi i pare 77
Tablica 30 Podjela opreme na temperaturne razrede 77
Tablica 31 Zone opasnosti vjerojatnosti nastanka eksplozivne smjese i uzročnika paljenja 77
Tablica 32 Popis novih potrošača u hali Kamini i Dimovodi 83
Tablica 33 Popis novih potrošača u hali Emajlirnica 84

1. UVOD

Za potrebu energetske obnove proizvodno industrijske građevine Color Emajl na lokaciji Alaginci 87/A, Požega (k.č. 404/60; k.o. Šeovci), sukladno tehnološkim potrebama, projektirana je zamjena postojećeg sustava grijanja i korištenje postojeće otpadne topline iz procesa sve u cilju postizanja povećanja energetske efikasnosti.

1.1. Opis postrojenja Color Emajl d.o.o.

1.1.1. Postojeće stanje građevina na parceli

Na situaciji nacrt br.100 prikazane su građevine na katastarskoj čestici 404/60. Na čestici je izgrađeno 6 građevina od kojih su 4 legalizirane postupkom izdavanja rješenja o izvedenom stanju, jedna ima ishođenu potvrdu glavnog projekta i jedna građevinsku dozvolu .

1. Zahtjevna zgrada gospodarska (proizvodna) prizemna zgrada – proizvodnja peći s izložbenim salonom i restoranom

2. Zahtjevna zgrada gospodarska (proizvodna) katna zgrada - proizvodnja dimovodnih cijevi, uprava i skladište poluproizvoda

3. Jednostavna zgrada -gospodarska (proizvodna) prizemna zgrada - skladište plinova i radionica

4. Jednostavna zgrada- pomoćna prizemna zgrada garaža-

5.Gospodarska građevina-nadstrešnica za odlaganje čeličnog lima i manipulativni prostor za vozila (izdana potvrda glavnog projekta)
Klasa: UP/I-361-08/13-01/69,
Urbroj:2177/1-06-06/11-14-5 od 18.06.2014.)

6. Gospodarska proizvodna građevina i transformatorska stanica
(izdana građevinska dozvola)
Klasa: UP/I-361-03/14-01/32,
Urbroj: 2177/1-06-06/8-14-7 od 26.11.2014.)

1.1.2. Smještaj građevina obuhvaćenih projektom i dimenzije

<u>Gospodarska (proizvodna) prizemna zgrada- proizvodnja peći s izložbenim salonom i restoranom</u>

Prilaz zgradi omogućen je s lokalne prometnice koja se veže na javnu površinu. Zgrada je izvedena spajanjem nekoliko prostornih cjelina koje su građene u različito vrijeme.
Prostorne cijeline su Gospodarska (proizvodna) prizemna zgrada – proizvodnja peći s izložbenim salonom i restoranom se sastoji od dijelova koji se odnose na proizvodnju peći, izložbeni salon i restoran.

Ovim projektom se obuhvaćaju prostori zgrade koji se koriste za proizvodnju kamina, a kako bi olakšali snalaženje u daljem dijelu teksta i nacrta projekta za ove prostore će se koristit naziv „**hala Kamini**“.

Gospodarska (proizvodna) katna zgrada – proizvodnja dimovodnih cijevi, uprava i skladište poluproizvoda

Prilaz zgradi omogućen je s lokalne prometnice koja se veže na javnu površinu.
Zgrada je izvedena u nekoliko različitih vremenskih faza i izvedena je prije zgrade proizvodnje peći, na koju se svojom sjevernom stranom i naslanja.
Vanjske dimenzije zgrade su cca 58,57 x 122,85 m.

Gospodarska (proizvodna) katna zgrada- proizvodnja dimovodnih cijevi, uprava i skladište poluproizvoda se sastoji od dijela koji se odnosi na proizvodnju (dio prizemlja katne zgrade i skladište poluproizvoda) i dijela vezanog uz upravu (dio prizemlja katne zgrade i kat). Ovim projektom je obuhvaćen dio proizvodnje dimovodnih cijevi i skladište poluproizvoda te će se za njih u nastavku teksta koristiti skraćeni naziv **„hala Dimovodi“**.

Gospodarska proizvodna građevina (emajlirnica) i transformatorska stanica

Prilaz zgradi omogućen je s lokalne prometnice koja se veže na javnu površinu.
Tlocrtne dimenzije građevine (vanjski gabariti) iznose cca 189,84 x 36,59 m + nadstrešnica 4,54 x 8,43 m na zapadnoj strani građevine. Građevina je udaljena 8,34 metra s jugoistočne strane do istočne međe. Srednjenaponska trafo stanica na formiranoj čestici s istočne strane je udaljena cca 0,80 metara od granice parcele, dok s južne strane čestice je udaljena cca 2 metra od granice parcele.
Gospodarska proizvodna građevina je obuhvaćena ovim projektom i funkcionalno je podijeljena u dvije cjeline:
1.automatsko regalno skladište
2.proizvodnja emajliranih dimovodnih elemenata.
Za dio građevine u kojem se obavlja proizvodnja emajliranih dimovodnih elemenata koristit će se naziv „**hala Emajlirnice**“.



Slika 1 Razmještaj proizvodnih cjelina pogona Color Emajl d.o.o.

1.1.3. Postojeće stanje zgrada

Zgrade su izvedene iz materijala karakterističnih za industrijske hale.
Vanjski zidovi izvedeni su kao kombinacija zidova zidanih od blok opeke debljine 25 cm, dvostrukog copilita, zidova zidanih punom opekom debljine 25 cm te zidova sa kamenom vunom, gips pločama i profiliranim limom.
Podloga iznad tla izvedena je punom AB pločom d=10 cm izvedena preko stare betonske ploče d=20 cm te kamene podloge d=20 cm.
Krov se sastoji od čelične nosive konstrukcije sa pokrovom od termo-izoliranih krovnih panela od pocinčanog lima d=0,7 cm, kamene vune d=10 cm kao ispunom te pocinčanim pokrovnim limom d=0,7 cm.
Vanjska stolarija je izvedena uglavnom od Alu profila sa dvostrukim ostakljenjem te termo-izoliranim sekcijskim vratima. Na krovu se nalaze krovni prozori (svjetlarnici) sa fiksnim armiranim ostakljenjem.

1.1.4. Način rada proizvodnog pogona

Postojeći proizvodni pogon trenutno ima 387 zaposlenika koji rade u dvije smjene po 8 sati. Radno vrijeme pogona je od ponedjeljka do petka.
Tijekom godine proizvodnja se zaustavlja tijekom srpnja na 20 radnih dana kako bi se obavio godišnji servis i popravak strojeva.

Tablica 1 Broj radnih sati u godini

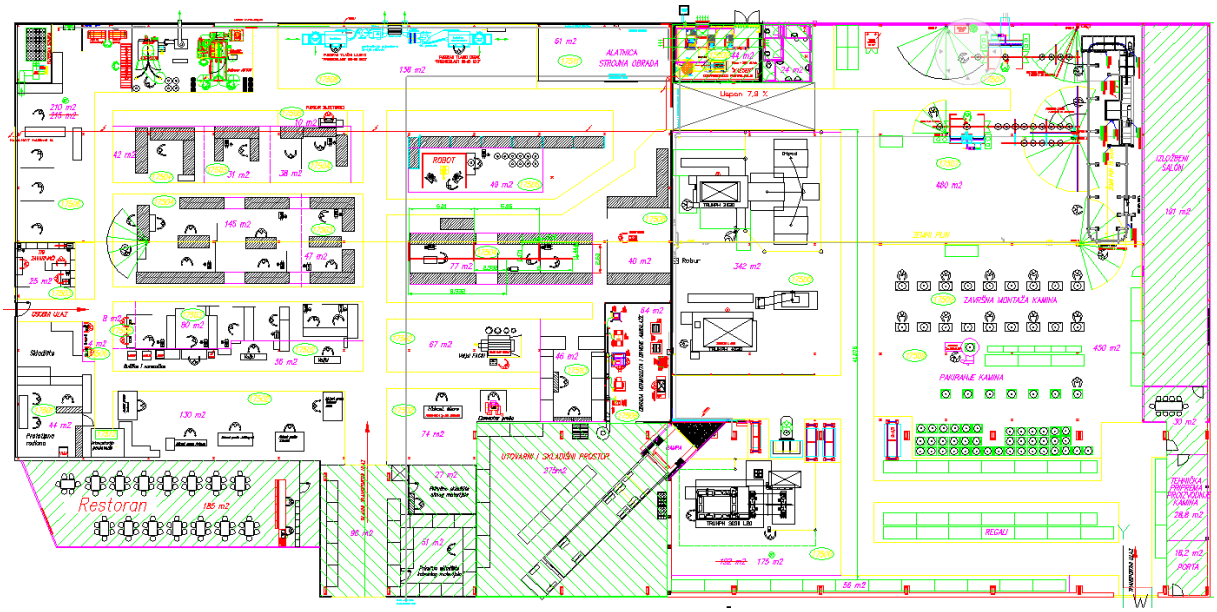
Mjesec	Ukupan broj radnih sati
[-]	[h]
Siječanj	320
Veljača	320
Ožujak	336
Travanj	304
Svibanj	304
Lipanj	304
Srpanj	144
Kolovoz	298
Rujan	320
Listopad	352
Studeni	298
Prosinac	320
Ukupno	**3620**

2. POSTOJEĆE STANJE

2.1. Postojeće stanje hala Kamini i Dimovodi

2.1.1. Opis tehnologije hala Kamini

Unutar hale Kamini proces proizvodnje kamina započinje s laserskim rezanjem lima na odgovarajuće dimenzije. Nakon rezanja dio limova (elemenata kamina) se odvozi u dio pogon za obradu gdje se, zavisno o namjeni i potrebi, dodatno ručno obrađuje. Dodatne obrade uključuju ručno brušenje, zavarivanje i sastavljanje. Nakon što su se svi procese dodatne obrade limova (elementa kamina) izveli, element se površinski čisti procesom ručnog ili strojnog pjeskarenja. Nakon pjeskarenja obrađeni element sadrži nečistoće. Procesom ručnog ili strojnog pranja komadi se čiste od mehaničkih nečistoća. Kako bi se istovremeno element odmastio u procesu pranja koristi se topla voda temperature 55°C. Nakon završetka pranja element se postavlja na vješalicu i prirodnim putem suši.
Nakon što je element potpuno osušen transportira se do kabina za elektrostatsko nanošenje boje gdje se ručnim pištoljima nanosi odgovarajući tip i sloj boje. Obojani elementi kamina vješaju se na lančani transporter peći. Lančani transporter peći, sukladno zadanom programu koji je definiran prema tipu boje, vodi element kroz komoru peći tijekom čega boja na elementu dobiva krutost i finalni izgled. Elementi kamina se nakon pečenja suše na okolišnu temperaturu prirodnom konvekcijom na posebno predviđenim vješalicama. Ohlađeni elementi kamina se nakon toga sklapaju u finalni proizvod i dodaju završni elementi kao što su ručke i stakla. Poslije vizualnog pregleda slijedi pakiranje i skladištenje.



Slika 2 Dispozicija opreme i radnih mjesta unutar hale Kamina

Tablica 2 Proizvodnja gotovih kamina

Mjesec	Proizvodnja	Ukupan broj radnih sati	Komada /satu	Korištenje kapaciteta proizvodnje
[-]	[kom]	[h]	[kom/h]	[-]
Siječanj	873	320	2,2	0,73
Veljača	1.138	320	2,8	0,95
Ožujak	1.102	336	2,6	0,92
Travanj	1.040	304	2,7	0,87
Svibanj	1.099	304	2,9	0,92
Lipanj	1.194	304	3,1	1,00
Srpanj	490	144	3,4	0,41
Kolovoz	640	298	1,7	0,54
Rujan	1.033	320	2,6	0,87
Listopad	1.081	352	2,5	0,91
Studeni	1.011	298	2,7	0,85
Prosinac	685	320	1,7	0,57
Ukupno	**11.386**	**3620**	**2,5**	**0,79**

Postojeća proizvodnja gotovih kamina smještena u hali Kamina iznosi 11 386 komada na godinu.

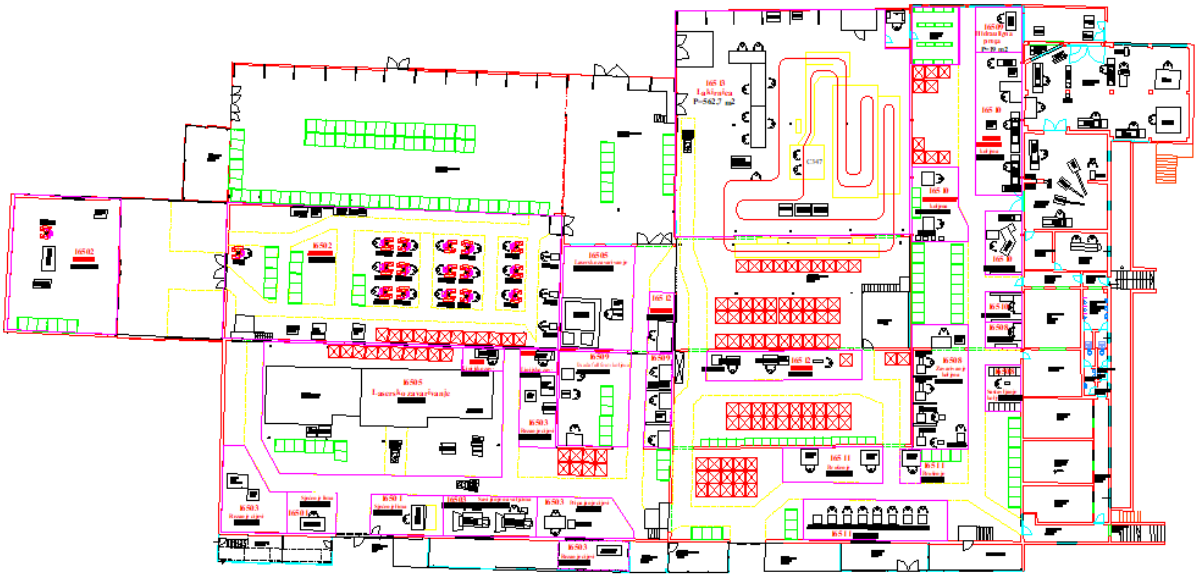
2.1.2. Opis tehnologije hala Dimovodi

Unutar hale Dimovodi proces izrade dimovodnih elemenata (cijevi) započinje izravnavanjem lima iz rolo bala i rezanjem na odgovarajuće dimenzije. Nakon rezanja elementi dimovoda (limovi) vode se na ekscentar preše gdje se prosijecaju i dalje vode na savijanje.
Za savijanje se koriste hidrauličke i elektromotorne savijačice koje oblikuju element u željeni oblik. Da bi se elementi dimovoda učvrstili moraju se dodatno zavariti.
Dio elemenata dimovoda nisu dimenzijom i oblikom pogodni za strojno lasersko zavarivanje i zavaruju se ručno.
Nakon zavarivanja elementi dimovoda vode se na ručno brušenje i čišćenje.

Elementi se dalje razdvajaju i sortiraju u zasebne šarže u zavisnosti oblika elementa i tipu boje koji se nanosi.

Serije istih dimovodnih elemenata se odvode na postojeću liniju za lakiranje (kasnije opisana u posebnom poglavlju 2.1.3. Lakirnica u hali Dimovodi).

Nakon izlaska iz lakirnice elementi se pakiraju i skladište.



Slika 3 Dispozicija opreme i radnih mjesta unutar hale Dimovodi

Tablica 3 Proizvodnja gotovih komada dimovoda

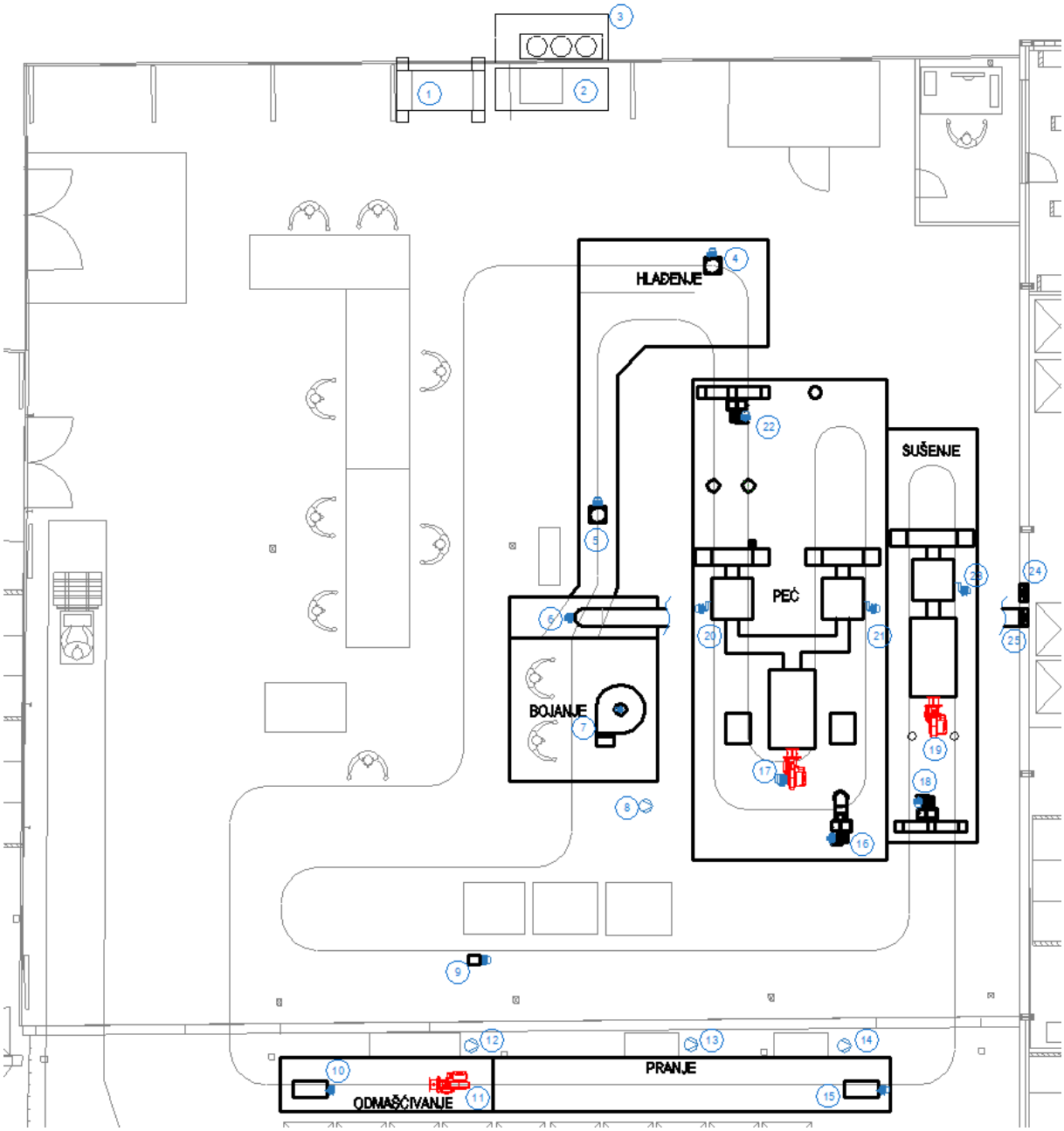
Mjesec	Proizvodnja 1.9.2019/ 1.9.2020	Ukupan broj radnih sati	Komada /satu	Korištenje kapaciteta proizvodnje
[-]	[kom]	[h]	[kom/h]	[-]
Siječanj	83.083	320	207,7	0,68
Veljača	108.297	320	270,7	0,88
Ožujak	104.996	336	252,4	0,85
Travanj	75.806	304	197,4	0,62
Svibanj	101.654	304	264,7	0,83
Lipanj	92.146	304	240,0	0,75
Srpanj	73.257	144	508,7	0,60
Kolovoz	77.281	298	210,0	0,63
Rujan	120.358	320	300,9	0,98
Listopad	123.060	352	284,9	1,00
Studeni	106.743	298	290,1	0,87
Prosinac	80.416	320	201,0	0,65
Ukupno	**1.147.097**	**3620**	**256,0**	**0,78**

Postojeća proizvodnja elemenata dimovoda smještena u hali Dimovodi iznosi 1 147 097 komada na godinu.

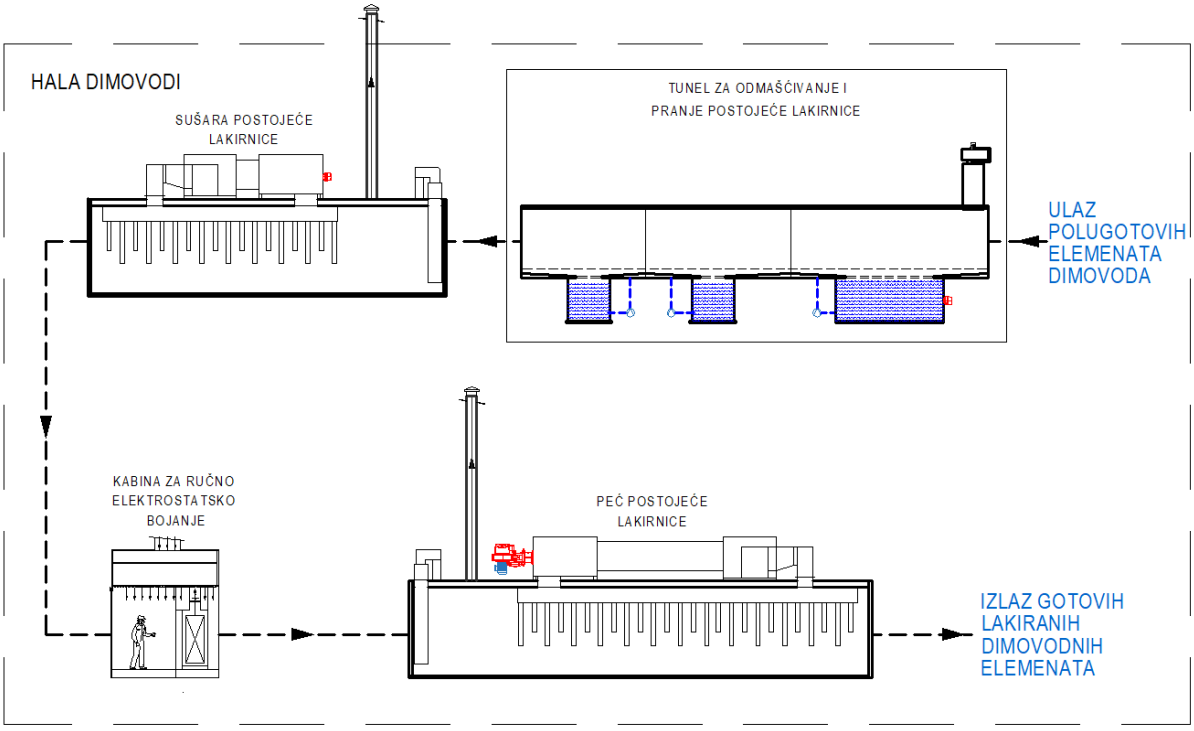
2.1.3. Lakirnica u hali Dimovodi

2.1.3.1. *Opis procesa rada postojeće lakirnice*

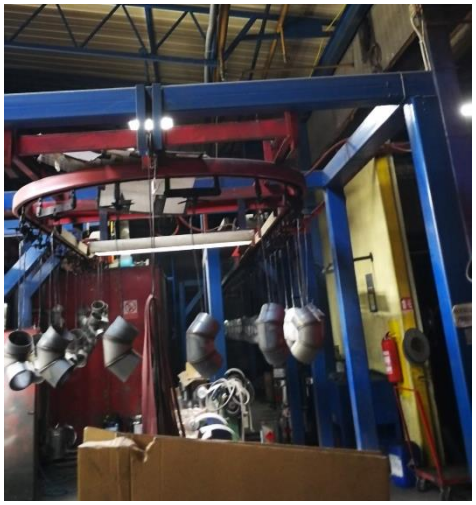
Proces lakiranja započinje ručnim vješanjem elemenata dimovoda (koljena, cijevi dimovoda, obujmice i dr.) na pomični lančani transporter (Pozicija 9. Slika 4.).
Elementi serije ovješeni na transporter 4,3 kom/min kontinuirano prolaze kroz odmašćivanje i pranje, fosfatiranje, sušenje, lakiranje i pečenje.
Vrijeme prolaska elemenata kroz pojedine faze odvija se u točno predviđenim vremenskim intervalima. Ukupno vrijeme za obradu jednog komada je 1 h i 22 min.
Na Slici 4. i na nacrtu br. 105 „Proizvodna hala Dimovodi – Lakirnica – Postojeće stanje“ prikazana je dispozicija opreme postojeće linije za lakiranje unutar prostora hale Dimovoda koja se koristi i vezana je uz proces lakiranja.



Slika 4 Dispozicija opreme procesa lakiranja



Slika 5 Tehnološka shema rada postojeće lakirnice u dimovodima



Slika 6 Pomični lančani transporter(Pozicija 9.)

Odmašćivanje i pranje – trajanje procesa 8 minuta

Ulaskom serije u prostor tunela započinje proces odmašćivanja. Prva faza izvodi se raspršivanjem vode temperature 55 °C, sapnicama po čitavom elementu. Masnoća se pri višim temperaturama otapa s površina te cijedi u kadicu, a zagađena voda nakon pranja prolazi kroz separator masnoća i priprema za ponovnu upotrebu. Pročišćena voda zagrijava se sa 50 na 55°C u izmjenjivaču topline te vraća u proces pomoću pumpe (Pozicija 12. Slika 4.). Toplinsku energiju za grijanje osigurava atmosferski plinski plamenik Baltur BTG 20 snage 205 kW, iskoristivosti 86 % (Pozicija 11. Slika 7.).

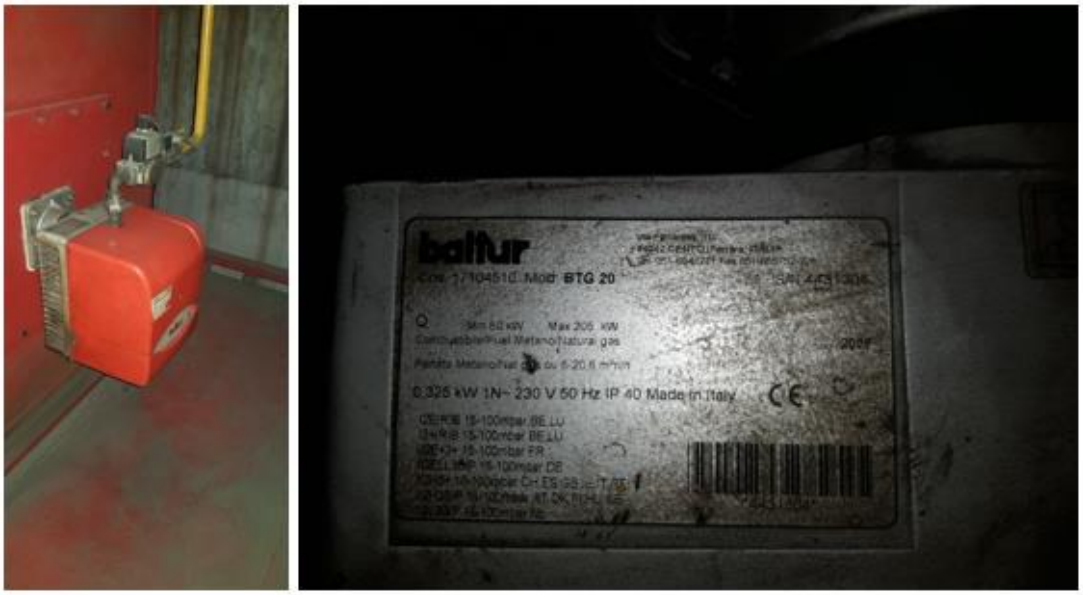


Slika 7 Atmosferski plinski plamenik Baltur BTG 20 (Pozicija 11.)

Dimni plinovi se odsisnim ventilatorom (Pozicija 10. Slika 4.) vode na krov hale u vanjski prostor. Nakon odmašćivanja u drugoj fazi elementi se detaljno peru od prašine, nečistoća i dodaje tanki sloj fosfata na površinu elemenata.
Fosfatiranje je kemijski proces u kojem se nanosi zaštitna prevlaka ne rastvornih fosfata na površinu metala postupkom prskanja predmeta. Odsisni ventilator (Pozicija 15. Slika 4.) postavljen je na izlazu iz procesa pranja kako bi se spriječio izlazak vlažnog zraka. Korištena voda prvog i drugog pranja vodi se na filtraciju kojom se odstranjuju mehaničke nečistoće prije ponovne upotrebe. Dovoljnu količinu vode za prvo i drugo pranje osiguravaju pumpe (Pozicija 13. i 14. Slika 4.). Unutar procesa odmašćivanja i pranja voda iz procesa se kontinuirano gubi (izlaz vlažnih elemenata iz prostora), te ju je potrebno dnevno nadopunjavati sa oko 1000 litara friške vode.
Kako bi proces čišćenja elemenata neometano funkcionirao, potrebno je napraviti izmjenu vode u sustavima svaka dva tjedna.

Sušenje – trajanje procesa 10 minuta

Nakon pranja mokri elementi stižu u sušaru gdje, pri ulasku, prolaze kroz zračnu zavjesu. Zračna zavjesa (Pozicija 18. Slika 4.) zadržava toplinu unutar sušare i istodobno služi kao sustav za propuhivanje elemenata od zaostalih kapljica. Toplinu za sušenje osigurava atmosferski plinski plamenik Baltur BTG 20 snage 205 kW, iskoristivosti 86 % (Pozicija 19. Slika 8.).



Slika 8 Baltur BTG 20 (Pozicija 19.)



Slika 9 Ventilator sušare (Pozicija 23.)

Zagrijani dimni plinovi nakon izgaranja se putem tlačnog ventilatora (Pozicija 23., Slika 9.) upuhuju u prostor i suše elemente od vlage. Temperatura unutar prostora se održava na 120°C. Ohlađeni vlažni dimni plinovi odvode se kroz dva otvora na vrhu sušare do krova hale u vanjski prostor.

Prirodno hlađenje

Nakon procesa sušenja zagrijani elementi se hlade prirodnom konvekcijom na transporteru koji prolazi kroz prostor hale predajući toplinu okolnom prostoru.

Lakiranje – trajanje procesa 2 minute

Osušeni elementi vode se pomičnim lančanim transporterom prema kabini za lakiranje, unutar koje dvojica operatera ručnim pneumatskim pištoljem za bojanje nanose sloj boje.

Kabina za bojanje (lakiranje) koristi vodu kao sredstvo za prihvat („over spray“) maglica kod špricanja (vodena odsisna stijena).
Kabina je zatvoren sustav gdje optočna pumpa (Pozicija 8., Slika 10.) iz bazena diže vodu u preljevno korito. Voda slobodnim padom pada preko preljevne stijene i skuplja lak koji uslijed špricanja pada na nju.



Slika 10 Pumpa vodene zavjese (Pozicija 8.)

Proces bojanja izvodi se unutar jako ventiliranog prostora (50 izmjena/h) sa osiguranim pretlakom unutar prostora (smanjenje utjecaja prašine). Na krovu kabine za lakiranje nalaze se filter, odsisni (Pozicija 7.,Slika 11.) i dobavni ventilator (Pozicija 6., Slika 12).



Slika 11 Odisni ventilator sa filterom (Pozicija 7.) na krovu lakirnice



Slika 12 Dobavni ventilator (Pozicija 6.)

Ishlapljivanje – trajanje procesa 6 min

Elementi se transporterom dovode od kabine za lakiranje do komore za pečenje, kroz zatvoreni tunel gdje se odvija („flash off zona“) ishlapljivanje otapala iz svježe obojanih komada.



Slika 13 Krov tunela za ishlapljivanje sa dva ventilatora lijevo (Pozicija 5) i desno (Pozicija 4)

Prostor se održava u trajnom podtlaku pomoću dva odsisna ventilatora. Prvi ventilator se nalazi na početku (Pozicija 5., Slika 4), a drugi na kraju tunela (Pozicija 4., Slika 4).

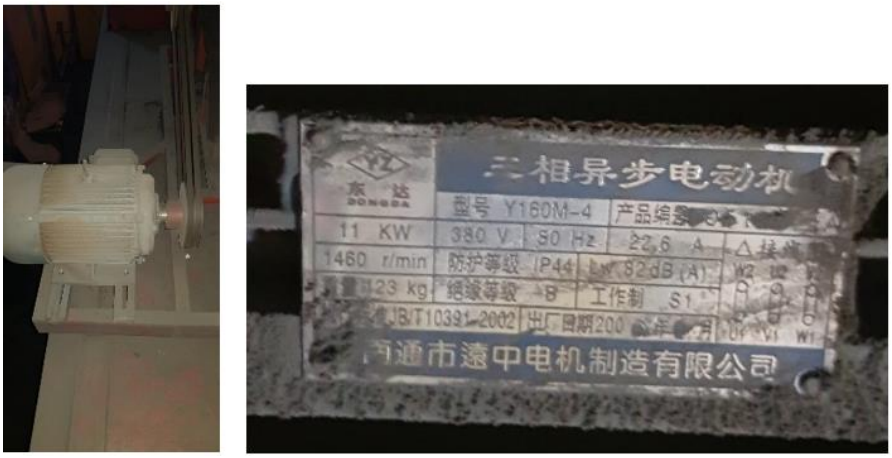
Pečenje boje – trajanje procesa 22 min

Elementi u prostor peći ulaze kroz zračnu zavjesu (Pozicija 22., Slika 4).
Zadatak zračne zavjese je da zadrži toplinu i dimne plinove unutar prostora pečenja. Toplinu za pečenje boje na elementima osigurava atmosferski plinski plamenik Baltur BGN 60 P snage Q=738 kW, iskoristivosti 86 % (Pozicija 17., Slika 14).



Slika 14 Baltur BGN 60 P (Pozicija 17.)

Zagrijani dimni plinovi nakon izgaranja se putem dva jednaka tlačna ventilatora (Pozicija 20., Slika 15. i Pozicija 21., Slika 16.) i pripadnog kanalnog razvoda upuhuju u prostor za pečenje.



Slika 15 Tlačni ventilator peći (Pozicija 20.)



Slika 16 Tlačni ventilator peći (Pozicija 21.)

Odsisni ventilator (Pozicija 16. Slika 4.) osigurava ravnomjerno prestrujavanje toplog zraka po cijelom volumenu prostora pečenja. Temperatura unutar prostora održava se na 110 °C kako bi se osigurala polimerizacija, odnosno pečenje. Zagrijavanjem elemenata u peći postižemo da nanesen sloj praškaste boje postane tekuć, a potom se spoji u tvrdu cjelinu.

Hlađenje – trajanje procesa 5 min

Nakon izlaska iz prostora peći elementi su na temperaturi oko 110 °C te ih je potrebno ohladiti. Neposredno uz peć instalirana je unutarnja jedinica rashladnog sustava (Pozicija 2. Slika 17.).



Slika 17 Unutarnja jedinica rashladnog sustava (Pozicija 2.)

Zadatak unutarnje jedinice je ohladiti komade na temperaturu okoliša i smanjiti utjecaj otpadne topline hlađenja elemenata na ostatak prostora. Kako bi se osiguralo odvođenje toplog zraka i dovođenje svježeg zraka u prostor je instaliran rekuperator (Pozicija 1. Slika 18.) i odsisni ventilator (Pozicija 24. Slika 4.).



Slika 18 Rekuperator zraka (Pozicija 1.)

Pakiranje – trajanje procesa 4 min

Proces proizvodnje dimovodnih elemenata se završava skidanjem proizvoda sa pomičnog lančanog transportera i pakiranjem na palete koje se nakon toga odvoze u skladište.

Broj obrađenih dimovodnih elemenata u lakirnici na godišnjoj razini jednak je ukupnoj proizvodnji dimovodnih elemenata (Tablica 3.) i iznosi 1 147 097 komada na godinu.

Potrošnja energenata

Lakirnica od energenata za rad koristi plin i električnu energiju.

Potrošnja zemnog plina za potrebe rada sustava postojeće lakirnice prikazan je u Tablici 4., a potrošnja električne energije prikazana je u Tablici 5.

Tablica 4 Potrošnja plina postojeća lakirnica

Poz.	Naziv	Tip	Nazivna snaga plamenika	Priključna potrošnja plina	Broj uređaja	Faktor iskor.	Faktor kor.	Ogrjevni učinak	Potrošnja plina
[-]	[-]	[-]	[kW]	[m3/h]	kom	f1	f2	[kW]	[m3/h]
17	Atmosferski plinski plamenik (Pečenje boje)	BGN 60 P	738	76,3	1	0,86	0,152	130,28	13,47
19	Atmosferski plinski plamenik (Sušenje)	BTG 20	205	21,2	1	0,86	0,152	36,19	3,74
11	Atmosferski plinski plamenik (Pranje)	BTG 20	205	21,2	1	0,86	0,152	36,19	3,74
Ukupno instalirana snaga			1148	Stvarna potrošnja plina:					20,96

Ukupna nazivna instalirana snaga plinskih plamenika je 1148 kW, a godišnja stvarna potrošnja plina za potrebe rada sustava lakirnice (4480 h) iznosi 93.885,0 m3/god.

Tablica 5 Potrošnja električne energije postojeća lakirnica

Naziv	Tip	Instalirana snaga	Faktor iskor.	Potrošnja el.energije:	Faktor istovr.	Snaga
[-]	[-]	[kW]	[-]	[kW]	[-]	[kW]
Pomični lančani transporter	AEEF-FAC	3,7	0,9	4,11	0,68	2,80
Ventilator odisni (ishlapljivanje)	YS7124	0,37	0,9	0,41	0,68	0,28
Ventilator zračna zavjesa (pečenje boje)	Y90S-4	1,1	0,9	1,22	0,68	0,83
Ventilator odisni (ishlapljivanje)	YS7124	0,37	0,9	0,41	0,68	0,28
Ventilator 1 (pečenje boje)	Y160M-4	11	0,9	12,22	0,68	8,31
Ventilator 2 (pečenje boje)	Y160M-4	11	0,9	12,22	0,68	8,31
Ventilator (sušara)	Y132S-4	5,5	0,9	6,11	0,68	4,16
Ventilator dobavni (lakiranje)	Y132M-4	7,5	0,9	8,33	0,68	5,67
Atmosferski plinski plamenik (peć)	BGN 60 P	1,56	0,9	1,73	0,68	1,18
Atmosferski plinski plamenik (sušenje)	BTG 20	0,325	0,9	0,36	0,68	0,25
Pumpa vodene zavjese (lakiranje)	Y132S1-2	5,5	0,9	6,11	0,68	4,16
Odisni ventilator (peć)	B4-12 3.2C	1,1	0,9	1,22	0,68	0,83
Ventilator zračna zavjesa (sušenje)	Y132S2-2	1,1	0,9	1,22	0,68	0,83
Pumpa (odmašćivanje)	ISG80-125 A	7,5	0,9	8,33	0,68	5,67
Pumpa 2 (Pranje)	Y112M-2	4	0,9	4,44	0,68	3,02
Pumpa 3 (Pranje)	Y112M-2	4	0,9	4,44	0,68	3,02
Ventilator 1 (Pranje)	-	0,75	0,9	0,83	0,68	0,57
Atmosferski plinski plamenik (pranje)	BTG 20	0,325	0,9	0,36	0,68	0,25
Odsisni ventilator prostora (lakirnice)	HXBR/4-355	0,12	0,9	0,13	0,68	0,09
Ventilator 2 (Pranje)	-	0,75	0,9	0,83	0,68	0,57
Unutarnja jedinca rashladni sustav (lakirnica)	CAH 520 ASED	0	0,9	0,00	0,68	0,00
Vanjska jedinca rashladni sustav (lakirnica)	-	9,5	0,9	10,56	0,68	7,18
Rekuperator zraka	7AIR	3	0,9	3,33	0,68	2,27
Ventilator upuhivanje zraka kabina bojanje 1	YS7124	0,37	0,9	0,41	0,68	0,28
Ventilator upuhivanje zraka kabina bojanje 2	YS7124	0,37	0,9	0,41	0,68	0,28
Ukupno instalirana snaga		80,81		Potrošnja el. energije:		61,06

Godišnja potrošnja električne energije za potrebe rada sustava lakirnice (4480 h) iznosi 273.532,9 kWh/god.

Količina vode koja se na mjesečnoj bazi troši za ispravan rad lakirnice iskazana je u Tablici 6..

Tablica 6 Potrošnja vode postojeća lakirnica

Naziv	Zapremina		Broj dopuna vode	Ukupan volumen
	[lit]	[m3]	[kom/god]	[m3/god]
Kabina za bojanje	2200	2,2	23	50,6
Odmašćivanje	5000	5	23	115
Kada za pranje 1	2000	2	23	46
Kada za pranje 2	2000	2	23	46
Dnevna dopuna	1000	1	280	280
			Ukupno:	537,6

Potrebna količina svježe vode za rad lakirnice na godišnjoj razini iznosi 537,6 m3/god.

2.1.4. Grijanje hale Kamini

Postojeći sustav grijanja u hali Kamini koristi lokalne izvore topline koji osiguravaju zagrijavanje dijela prostora hale koji se koristi za rad.
Sustav grijanja sastavljen je od plinskih grijača zraka i plinskih atmosferskih kombi bojlera.
Za lokalno zagrijavanje pojedinih prostora koriste se kamini na kruto gorivo. Kamini su smješteni u dio prostorija koje se ne mogu zagrijavati plinskim grijačima zraka i bojlerima, povremeno se koriste i kao takvi nisu obuhvaćeni ovim projektom. Osim gore navedenih izvora topline u hali Kamini postoje izvori topline koji nastaju kao nusprodukt rada strojeva i procesa (Lakirnica za pečenje boje, strojevi za lasersko rezanje i dr.).

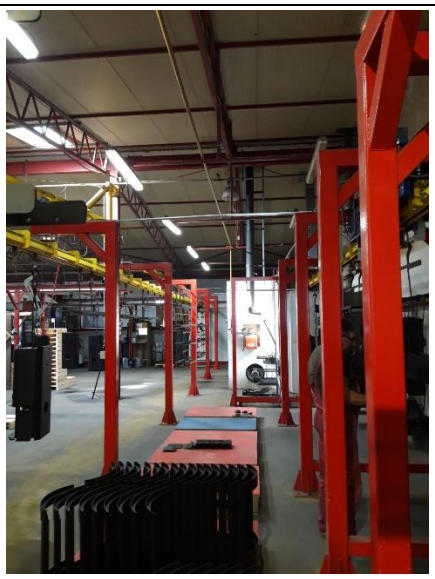
Na nacrtima postojećeg stanja rednog broja nacrta 103 i 104 prikazana je dispozicija postojeće opreme unutar prostora hale Kamina, a unutar ovog teksta prikazane su slike postojeće strojarske opreme koje griju prostor s upisanom pozicijom i brojem nacrta na kojem su vidljive.



Slika 19 Plinski kombi bojler (Nacrt 103.Pozicija 11)



Slika 20 Plinski grijač zraka (Nacrt 103.Pozicija 7)



Slika 21 Linija za pečenje boje (Nacrt 103)



Slika 22 Plinski grijač zraka (Nacrt 103.Pozicija 12)



Slika 23 Plinski grijač zraka (Nacrt 106.Pozicija 6)

Popis strojarske opreme korištene za grijanje u hali Kamina prikazan je u Tablici 7.

Tablica 7 Postojeća oprema za grijanje u hali Kamini

Pozicija	Naziv	Proizvođač	Tip	Nazivna snaga (kW)	Količina	Ukupno [kW]
11	Plinski kombi bojler	Vaillant	TurboTEC VUW SOE 282/3-5	28	1	28
7	Plinski grijač zraka	Robur	M35	37,4	1	37,4
12	Plinski grijač zraka	Robur	M25	25,5	1	25,5
6	Plinski grijač zraka	Plinotehnika Čakovec	TERMOGAS 30	30	1	30
					Ukupno	120,9

Ukupno instalirana snaga opreme za grijanje hale Kamina je 120,9 kW.

U hali Kamini instalirana je peć za lakiranje elemenata dimovoda. Temperatura u komori za pečenje iznosi 110°C, a za zagrijavanje se koristi plinski plamenik snage 205 kW sa pripadnim kanalnim razvodom toplog zraka unutar komore. Odvod dimnih plinova iz komore izveden je preko dva dimnjaka spojena na krov objekta. Kao posljedica procesa rada peći, cijela oplata se zagrijava i generira otpadnu toplinu.

Tablica 8 Peć za lakiranje u prostoru hale Kamini

Poz.	Naziv	Tip	Ogrjevna snaga	Priključna potrošnja plina	Broj uređaja	Faktor iskor.	Faktor kor.	Ogrjevni učinak	Potrošnja plina
[-]	[-]	[-]	[kW]	[m3/h]	kom	f1	f2	[kW]	[m3/h]
-	Atmosferski plinski plamenik (Pečenje boje)	BTG 20	205	21,2	1	0,86	0,152	36,19	3,74

2.1.5. Grijanje hale Dimovodi

Postojeći sustav grijanja u hali Dimovodi koristi plinske grijače zraka koji osiguravaju zagrijavanje dijela prostora koji se koristi za rad.
U dijelu postojećih prostora gdje nisu osigurani zadovoljavajući uvjeti za rad ljudi, izvedeno je i grijanje pomoću radijatora spojenih na plinske bojlere.
Sustav za grijanje u prostorijama alatnice koristi radijatorsko grijanje preko plinskog bojlera. Jedna prostorija ima instaliran kamin na kruto gorivo za grijanje, ali se prostor ne koristi i nije obuhvaćen ovim projektom. Osim gore navedenih izvora topline u hali Dimovoda postoje izvori topline koji nastaju kao nusprodukt rada strojeva i procesa (postojeća linija za lakiranje, strojevi za zavarivanje i dr.). Na nacrtima postojećeg stanja, rednog broja nacrta 101, prikazana je dispozicija postojeće opreme unutar prostora hale Dimovodi, a unutar ovog teksta prikazane su slike postojeće strojarske opreme koje griju prostor s upisanom pozicijom i brojem nacrta na kojem su vidljive. Kako je postojeća lakirnica dodatno opisana u poglavlju 2.1.3. „Lakirnica u hali Dimovodi“ u ovom dijelu neće se dodatno opisivati.



Slika 24 Plinski grijač zraka (Nacrt 101.Pozicija 34)



Slika 25 Plinski grijači zraka (Nacrt 101.Pozicija 27)



Slika 26 Plinski grijači zraka (Nacrt 101.Pozicija 28)



Slika 27 Plinski kombi bojler (Nacrt 101.Pozicija 13)



Slika 28 Plinski kombi bojler (Nacrt 101.Pozicija 12)

Popis strojarske opreme korištene za grijanje u hali Dimovoda prikazan je u Tablici 9.

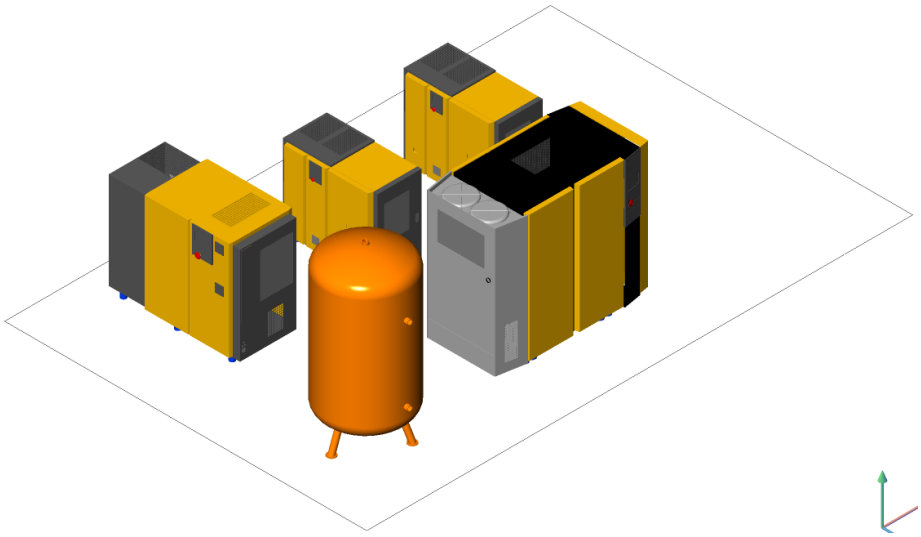
Tablica 9 Postojeća oprema za grijanje u hali Dimovodi

Pozicija	Naziv	Proizvođač	Tip	Nazivna snaga (kW)	Količina	Ukupno [kW]
34	Plinski grijač zraka	Robur	M25	25,5	1	25,5
27	Plinski grijač zraka	Robur	F1 21	21	4	84
28	Plinski grijač zraka	Robur	M30	30,7	2	61,4
13	Plinski kombi bojler	Vaillant	TurboTEC VUW SOE 282/3-5	28	1	28
12	Plinski kombi bojler	Viessmann	VITOPEND 100 W	30	1	30
					Ukupno	228,9

Ukupno instalirana snaga opreme za grijanje hale Dimovoda je 228,9 kW.

2.1.6. Kompresorska podstanica hala Kamini

Postojeća kompresorska podstanica je centralno mjesto za pripremu komprimiranog zraka za potrebe rada strojeva. Trenutno se unutar kompresorske stanice nalaze 4 kompresora sa sušačima zraka i jedan spremnik komprimiranog zraka.



Slika 29 Kompresorska podstanica razmještaj opreme u 3d

Sustav kompresora napajan je iz vlastitog ormara smještenog u prostoru kompresorske podstanice i upravljan vlastitom regulacijom. Regulacija kompresora osigurava jednak broj sati rada svih kompresora i prilagodbe paljenja pojedinih kompresora sukladno zahtjevima potrošnje to jest trenutne proizvodnje. Kompresori su spojeni na zajednički spremnik komprimiranog zraka OKS volumena 2000 litara. Spremnik služi kako bi se smanjio broj paljenja kompresora i time produžio njihov radni vijek.



Slika 30 Razmještaj kompresora u kompresorskoj podstanici

Sustav razvoda komprimiranog zraka razveden je do svih hala objekta: hala Kamini, hala Dimovodi i spojnim cjevovodom doveden do hale Emajlirnica. Unutarnji razvod komprimiranog zraka po halama izveden je u obliku prstena kako bi se osiguralo da svi potrošači imaju dovoljnu količinu i tlak zraka potreban za ispravan rad. Kompresorska podstanica nalazi se u centralnom dijelu hale Kamini i vidljiva je na nacrtima postojećeg stanja rednog broja nacrta 104. Na nacrtu je prikazana dispozicija kompresora i kanalni razvod ventilacije otpadnog zraka.
Na kompresorskoj podstanici na vanjskim vratima prema okolišu instalirane su dvije usisne fiksne rešetke koje osiguravaju dotok svježeg zraka.

Svaki od kompresora se hladi na način da se zrak iz prostora oko kompresora putem tlačnog ventilatora upuhuje na izmjenjivač topline u kompresoru. Zrak se prolaskom kroz izmjenjivač zagrijava, istovremeno hladeći kompresor.
Zagrijani zrak, nakon izlaska iz kompresora, kanalnim se razvodom vodi do vanjskog prostora ili u halu Kamini. Sustav distribucije toplog zraka trenutno radi na način da zimi se topli zrak upuhuje u prostor, a ljeti u vanjski prostor (baca u okoliš).

Tablica 10 Kompresori u podstanici kompresora

Pozicija	Naziv	Proizvođač	Tip	Nazivna el. snaga (kW)	Količina	Otpadna toplina [kW]
1	Kompresor	KAESER	ASD 37	22	1	19,3
	Sušač zraka	KAESER	ABT 37	-	1	-
2	Kompresor	KAESER	SK 21 T	11	1	8,8
	Sušač zraka	KAESER	-	0,43	1	-
3	Kompresor	KAESER	SK 21 T	11	1	8,8
	Sušač zraka	KAESER	-	0,43	1	-
4	Kompresor	KAESER	CSD 125 T	75	1	58,6
	Sušač zraka	KAESER	ABT 125	1,3	1	-
			Ukupno	119	Ukupno	95,5

Ukupna moguća proizvedena otpadna toplinska snaga prilikom istovremenog rada svih kompresora u kompresorskoj stanici hale Kamina je 95,5 kW.

2.1.7. Sustav pripreme PTV-a u hali Kamini

Osim opreme navedene u Tablici 7 u prostoru hale Kamini nalazi se i plinski kombi bojler (Nacrt 103.Pozicija 11) koji se koristi samo za potrebe ručnog pranja elemenata (obrađenih komada) kamina nakon sačmarenja i pranje ruku.



Slika 31 Plinski kombi bojler (Nacrt 103.Pozicija 11) i desno od bojlera kade za ručno pranje

Tablica 11 Postojeća oprema za pripremu PTV-a u hala Kamini

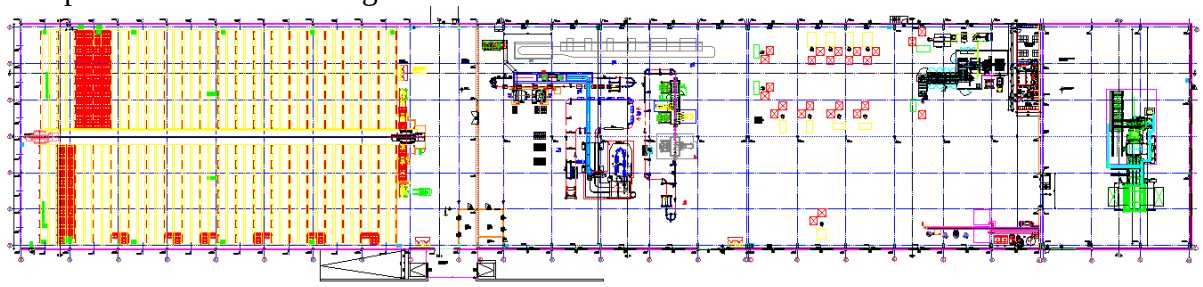
Pozicija	Naziv	Proizvođač	Tip	Nazivna snaga (kW)	Količina	Ukupno [kW]
11	Plinski kombi bojler	Vaillant	TurboTEC VUW SOE 282/3-5	28	1	28

Ukupno instalirana snaga opreme za pripremu PTV-a hale Kamini je 28 kW.

2.2. Postojeće stanje Hala Emajlirnice

2.2.1. Opis tehnologije

Proces tehnologije emajliranja započinje zaprimanjem poluproizvoda koji se trebaju emajlirati, prilikom čega se vrši vizualna kontrola dimenzija, količina i moguća oštećenja lima poluproizvoda. Kako bi se element mogao emajlirati potrebno ga je odmastiti, oprati i nanijeti takni sloj fosfata na površinu. Elementi se vješaju na transportni lanac tunela, a nakon završetka pranja, odmašćivanja i fosfatizacije, elementi ulaze u sušaru gdje se u potpunosti osuše. Nakon izlaska iz tunela za sušenje elementi se hlade prirodnom konvekcijom predajući toplinu u prostor hale. Hladni elementi se nakon toga skidaju i odnose na bojanje. Bojanje elemenata se izvodi na dva različita načina: putem robotske linije nanošenja praškastog elektrostatskog emajla ili putem ručnog nanošenja mokrog emajla. U slučaju korištenja praškastog elektrostatskog bojanja, obojani element se odmah vješa na transportni lanac peći za emajliranje i odvodi na emajliranje. Kad se koristi mokro nanošenje emajla, element se dodatno mora voditi na sušaru mokrog emajliranja. Nakon procesa sušenja element se vješa na transportni lanac i vodi u peć emajlirnice. Kad je završen proces pečenja emajla, proizvod se suši prirodnom konvekcijom i hladi do temperature okoliša. Na ohlađenom elementu se nakon toga vrši kontrola boje elemenata, provjerava debljina boje, pregledava je li element u potpunosti pokriven s bojom i moguća oštećenja. Kada je proces provjere završen element se pakira i transportira u automatsko regalno skladište.



Slika 32 Dispozicija opreme i radnih mjesta Emajlirnica

Tablica 12 Proizvodnja gotovih komada Emajlirnica

Mjesec	Proizvodnja	Broj radnih sati	Satna proizvodnja	Korištenje kapaciteta proizvodnje
[-]	[kom]	[h]	[kom/h]	[-]
Siječanj	17.507	320	43,8	0,93
Veljača	6.283	320	15,7	0,33
Ožujak	17.100	336	41,1	0,87
Travanj	18.042	304	47,0	1,00
Svibanj	13.196	304	34,4	0,73
Lipanj	14.868	304	38,7	0,82
Srpanj	4.368	144	30,3	0,65
Kolovoz	16.588	298	45,1	0,96
Rujan	14.987	320	37,5	0,80
Listopad	13.785	352	31,9	0,68
Studeni	14.343	298	39,0	0,83
Prosinac	14.866	320	37,2	0,79
Ukupno	**165.933**	**3620**	**37,0**	**0,78**

Postojeća proizvodnja elemenata dimovoda smještena u hali Emajlirnica iznosi 165.933,0 komada na godinu.

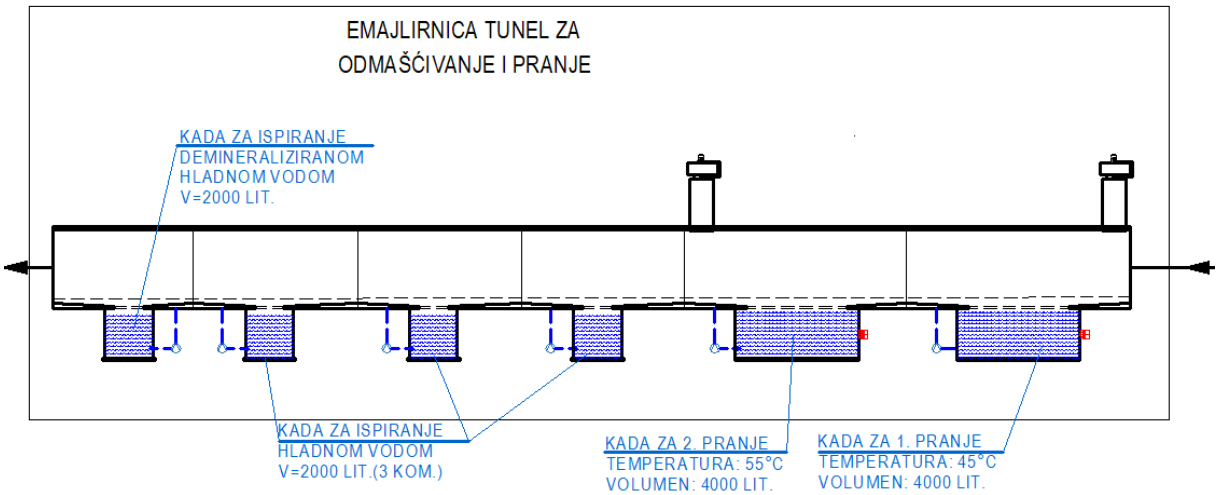
2.2.2. Linija za emajliranje

Na nacrtima postojećeg stanja rednog broja nacrta 106 prikazana je dispozicija postojeće opreme linije za emajlirnje unutar hale Emajlirnice, a unutar ovog teksta prikazane su slike postojeće strojarske opreme s upisanom pozicijom i brojem nacrta na kojem su vidljive.

2.2.2.1. *Tunel za pranje i odmašćivanje*

Tunel za pranje i odmašćivanje sastavljena je iz 6 sekcijskih komora spojenih u jednu funkcionalnu cjelinu.

Elemente koje je potrebno obraditi vješaju se na transportni lanac prije ulaska u tunel za pranje, odmašćivanje i fosfatizaciju te polako prolaze kroz nju.



Slika 33 Funkcionalna shema rada tunela za pranje u hali Emajlirnice

Elementi prvo ulaze u prostor kade za 1. pranje zapremnine 4000 litara vode, u kojoj se elementi ispiru vodom putem mlaznica. Protok tople vode osigurava tlačna pumpa (Nacrt 106. Pozicija 8) koja zagrijanu vodu iz kade 1 temperature 45 °C, putem cijevnog razvoda, vodi na mlaznice. Uređaj za zagrijavanje vode u kadi je plinski plamenik kapaciteta 200 kW (Nacrt 106.Pozicija 1) koji izgaranjem proizvodi vruće dimne plinove. Vrući dimni plinovi prolaze kroz snop cijevi integriran unutar kade i predaju toplinu dimnih plinova vodi. Dimni plinovi se putem ventilatora (Nacrt 106. Pozicija 6) na krovu sekcije i pripadnog dimovoda odvode u okoliš. Nakon prolaska kroz prostor kade za 1. pranje, elementi dolaze u prostor kade za 2. pranje u kojoj se na isti način obrađuje element, osim što temperatura vode za pranje u ovom slučaju iznosi 55°C. Plinski plamenici, pumpe i ventilatori kada za 1. i 2. pranje su istih proizvođača, tipa, snage i dimenzija.



Slika 34 Plinski plamenik kade za pranje 1 (Nacrt 106. Pozicija 1)



Slika 35 Plinski plamenik kade za pranje 2 (Nacrt 106. Pozicija 1)

Nakon obrade u kadi za 1. i 2. pranje u kojima se element odmastio, element prolazi kroz tri odvojena prostora kada za ispiranje hladnom vodom 1, 2 i 3. Svaki prostor je opremljen s mlaznicama i kadom zapremnine 2000 litara, a fizički su odvojene kako bi se osiguralo da je završno pranje elemenata sa čistom vodom.
Nakon završetka procesa odmašćivanja i pranja, element se vodi u prostor kade za ispiranje demineraliziranom vodom, pri čemu se na element nanosi i tanki film fosfata kako bi se istovremeno spriječilo stvaranje kamenca prilikom sušenja i omogućilo bolje prianjanje boje na površinu elementa za emajliranje. Kade za ispiranje hladnom vodom 1, 2 i 3 te kada za ispiranje s demineraliziranom vodom opremljene su pumpama (Nacrt 106.Pozicija 7) istog proizvođača, tipa i dimenzija.

2.2.2.2. *Sušara odmašćivanja i pranja*

Element iz komore odmašćivanja i pranja ulazi u sušaru tunela za pranje i odmašćivanje.
Sušara na ulazno/izlaznom dijelu ima zračnu zavjesu koja istovremeno ispuhuje element od većih kapljica po površini i sprječava izlazak toplog zraka iz prostora sušare. Temperatura u sušari je 180°C, pri čemu recirkulaciju toplih dimnih plinova unutar prostora osiguravaju dva ventilatora (Nacrt 106.Pozicija 2). Uređaj za proizvodnju vrućih dimnih plinova u sušari je plinski plamenik kapaciteta 200 kW (Nacrt 106.Pozicija 1). Vrući dimni plinovi nakon plamenika prolaze kroz kanalni razvod i upuhuju se u prostor pri čemu se voda na površini elementa zagrijava i isparava. Dio dimnih plinova, zajedno s parom, kontinuirano se odvodi u okoliš kroz dimnjak na vrhu sušare.



Slika 36 Plinski plamenik sušare tunela za pranje i odmašćivanje (Nacrt 110. Pozicija 1)

2.2.2.3. *Emajliranje*

Postojeći pogon emajlirnice trenutno koristi dva načina nanosa emajla, ovisno o kompleksnosti elementa i o zahtjevu krajnjeg kupca (tip boje).

Praškasto nanošenje emajla

Trenutno se u 95 % slučajeva koristi sustav za praškasto elektrostatsko nanošenje emajla koje je, osim dijela postavljanja i skidanja elementa sa lančanog transportera, potpuno automatizirano. Nakon vješanja na liniju, lančani transporter prolazi kroz kabine za bojanje gdje robot nanosi emajl na elemente. Svaki element ima svoje parametre nanosa koji su prethodno definirani i uneseni kao program robota. Sa završetkom nanosa emajla, element se vješa na liniju za pečenje.

Mokro nanošenje emajla

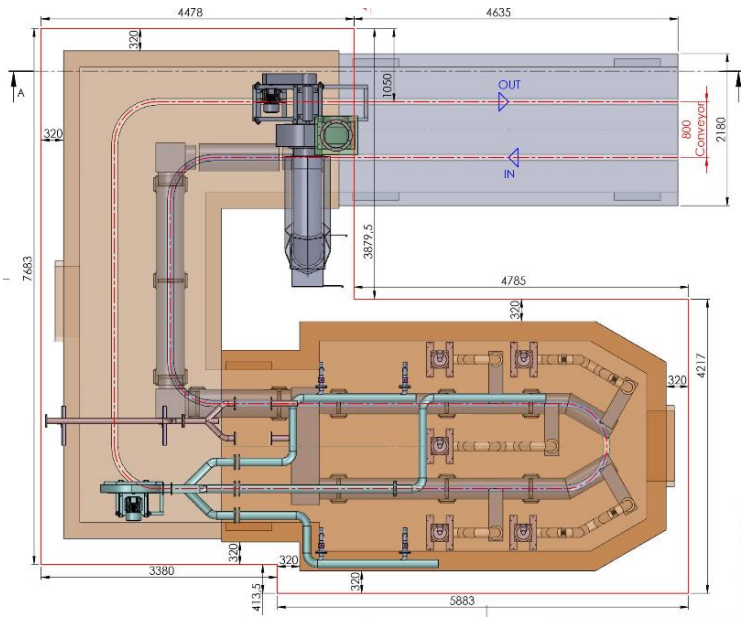
U 5% slučajeva koristi se mokro nanošenje emajla koji se prethodno pripremi na određenu gustoću miješanjem s vodom. Element se nakon toga umače, polijeva ili šprica mokrim emajlom. Element prekriven mokrim emajlom mora se prije pečenja osušiti i kao takav vješa se na liniju sušare za mokro emajliranje. Sustav odsisne ventilacije komore za mokro emajliranje opremljen je vlastitim sustavom za filtraciju zraka.

2.2.2.4. *Sušara za mokro emajliranje*

Princip rada sušare za mokro emajliranje je tunelski i isključivo se koristi za sušenje elemenata nakon mokrog emajliranja, što znači da se koristi povremeno, otprilike 5 sati tjedno.
Temperatura u sušari za vrijeme rada iznosi oko 118°C. Toplinski tok potreban za zagrijavanje sušare dobiva se iz otpadnih dimnih plinova nakon izgaranja plina u peći temperature 243°C. Dimovod, svijetlog otvora 340 mm, iz peći za emajliranje spojen je na gornji dio sušare. Unutar sušare nalaze se dva ventilatora (Nacrt 106.Pozicija 6), jedan tlačni i jedan odsisni.
Tlačni ventilator potiskuje vruće dimne plinove u dno sušare tako da prostruje kroz cijelu komoru sušare, zagrijavajući na taj način prostor i sušeći elemente. Vrući dimni plinovi se pritom hlade i putem odsisnog ventilatora i dimovoda na vrhu komore odvode u vanjski okoliš. Kako većinu vremena sušara nema elemenata u sebi za sušenje, postojeći sustav ne iskorištava toplinu iz otpadnih dimnih plinova već ju baca direktno u okoliš.

2.2.2.5. *Peć za emajliranje*

Peć za emajliranje je tunelskog tipa kroz koju putuje lančani transporter s ovješenim emajliranim elementima spremnim za pečenje. Brzina transportera je podesiva.
Peć je kompaktne izvedbe s vlastitom regulacijom, opremljena sa tri zračne zavjese s po dva ventilatora, po jedan ventilator na svakoj strani komore. Zadatak zračne zavjese je sprječavanje izlaska topline iz prostora peći. Dio komore u kojem se vrši pečenje opremljen je s 5 plinskih plamenika koji prilikom izgaranja prirodnog plina zagrijavaju dimovode cijevi (grijače) unutar komore koji isijavaju toplinu zagrijavajući prostor i elemente koji su u obradi. Dimni plinovi iz cijevnih grijača spajaju se u zajednički dimovod i preko odsisnog ventilatora (Nacrt 106. Pozicija 9) na krovu peći odvode u spojni dimovod.



Slika 37 Peć za emajliranje

Spojni dimovod između peći za emajliranje i sušare za mokro emajliranje je nazivnog otvora 340 mm s izolacijom od kamene vune debljine 50 mm i zaštitom od pocinčanog lima.
Proces paljenja peći emajlirnice započinje paljenjem plinskih plamenika svakog radnog dana u 02:30 h ujutro koji zagrijavaju unutarnji prostor emajlirnice. Kako u trenutku procesa paljenja i zagrijavanja sustava nema elemenata za emajliranje, dimni plinovi su gubitak topline jer se odvode u okoliš. Tri sata nakon paljenja, oko 5:30h, unutar prostora peći emajlirnice postiže se temperatura od 850°C koja se održava tokom čitavog radnog dana.
Peć se gasi u 22:00h navečer kad se zatvara proizvodnja i gase plinski plamenici. Tijekom vremenskog razdoblja od 22:00h do 02:30h peć se hladi predajući dio topline u prostor hale Emajlirnice.

Tablica 13 Postojeća potrošnja plina linije za emajliranje

Naziv	Tip	Ogrjevna snaga	Priključna potrošnja plina	Broj uređaja	Faktor iskor.	Faktor kor.	Ogrjevni učinak	Potrošnja plina
[-]	[-]	[kW]	[m3/h]	kom	f1	f2	[kW]	[m3/h]
Atmosferski plinski plamenik (kada za pranje 1)	Weishaupt, WG20N/1-C Z-LN,	200,0	20,0	1	0,82	0,45	73,3	9,25
Atmosferski plinski plamenik (kada za pranje 2)	Weishaupt, WG20N/1-C Z-LN,	200,0	20,0	1	0,82	0,45	73,3	9,25
Atmosferski plinski plamenik (sušara tunela za pranje i odmašćivanje)	Weishaupt, WG20N/1-C Z-LN,	200,0	20,0	1	0,82	0,45	73,3	9,25
Plinski plamenici (Peć emajlirnice)	First North America, 4725-4 E	150,0	15,0	5	0,82	0,43	262,4	33,05
							Ukupno:	60,8

Ukupna nazivna instalirana snaga plinskih grijača je 1350 kW.

Godišnja potrošnja plina za potrebe rada sustava emajlirnice iznosi 294.760,0 m3/god.

2.2.3. Grijanje hala Emajlirnice

Postojeći sustav grijanja u hali Emajlirnica koristi plinske grijače zraka koji osiguravaju zagrijavanje dijela prostora koji se koristi za rad.
Osim gore navedenih izvora topline, u hali Emajlirnice postoje stalni izvori topline koji generiraju otpadnu toplinu, tj. koji su veće temperature od ostatka prostora. Otpadna toplina prirodnom konvekcijom se predaje u prostor hale, a nastaje kao nusprodukt rada linije za emajliranje (tunel za odmašćivanje i pranje, sušara za mokro emajliranje i peć za emajliranje). Na nacrtu postojećeg stanja hale Emajlirnica rednog broja nacrta 106 prikazana je dispozicija postojeće opreme za grijanje unutar prostora hale, a unutar ovog teksta prikazane su slike postojeće strojarske opreme koje griju prostor sa upisanom pozicijom i brojem nacrta na kojem su vidljive. Kako je postojeća linija za emajliranje dodatno opisana u poglavlju 2.2.2. „Linija za emajliranje“ u ovom dijelu neće se dodatno opisivati.



Slika 38 Plinski grijači zraka (Nacrt 106.Pozicija 12)



Slika 39 Plinski grijači zraka (Nacrt 106.Pozicija 13)

Tablica 14 Postojeća oprema za grijanje u hala Emajlirnice

Pozicija	Naziv	Proizvođač	Tip	Nazivna snaga (kW)	Količina	Ukupno [kW]
12	Plinski grijač zraka	Robur	F1 21	21,0	2	42,0
13	Plinski grijač zraka	Plinotehnika Čakovec	TERMOGAS 30	30,0	1	30,0
					Ukupno	72,0

Ukupna instalirana nazivna snaga plinskih grijača zraka je 72,0 kW.

2.2.4. Kompresor hale Emajlirnica

Postojeći razvod komprimiranog zraka je izveden u obliku prstena i priključen na sve potrošače komprimiranog zraka. Na razvod komprimiranog zraka izveden je priključak iz kompresorske podstanice u hali Kamini. Kako bi se osigurala dovoljna količina komprimiranog zraka u hali Emajlirnica i rasteretio sustav postojeće kompresorske podstanica, instaliran je kompresor sa spremnikom komprimiranog zraka.



Slika 40 Kompresor i spremnik emajlirnice

Kompresor je fizički smješten u automatskom regalnom skladištu i cijevnim razvodom povezan sa spremnikom komprimiranog zraka u hali Emajlirnica.
Kompresor se hladi upuhivanjem zraka iz prostora oko kompresora, putem tlačnog ventilatora, na izmjenjivač topline u kompresoru. Zrak se prolaskom kroz izmjenjivač zagrijava i hladi kompresor. Zagrijani zrak nakon izlaska iz kompresora se ispuhuje u prostor automatskog regalnog skladišta.
Na nacrtu postojećeg stanja hala Emajlirnice rednog broja nacrta 106 vidljiva je pozicija kompresora.

Tablica 15 Kompresor emajlirnice

Pozicija	Naziv	Proizvođač	Tip	Nazivna el. snaga (kW)	Količina	Otpadna toplina [kW]
-	Kompresor	KAESER	CSD 125 T	75	1	58,6
	Sušač zraka	KAESER	ABT 125	1,3	1	-
			Ukupno	76,3	Ukupno	58,6

Ukupna proizvedena otpadna toplinska energija koju je moguće iskoristiti prilikom rada kompresora je 58,6 kW.

3. NOVO PROJEKTIRANO STANJE

3.1. Hala Kamini i hala Dimovodi

U hali Kamini i hali Dimovodi planira se zamjena postojećeg sustava grijanja, sustava pripreme potrošne tople vode (u daljnjem tekstu PTV-a), ugradnja sustava za rekuperaciju otpadne topline postojećih procesa i unapređenje postojećih procesa ugradnjom efikasnije opreme.
Kako bi se postojeći sustav grijanja hale Dimovodi i hale Kamini poboljšao i unaprijedio, planira se izvesti strojarnica u hali Kamini. Unutar strojarnice će se postaviti stratifikacijski spremnik (SS2) kapaciteta 10 m3 koji će služiti kao spremnik sustava grijanja i akumulacije topline za halu Kamini i halu Dimovodi.
Temeljno grijanje objekta planirano je preko dva plinska postrojenja (DT3 i DT4) sastavljena od plinskih apsorpcijskih dizalica topline, a kao dodatni sustav za grijanje služit će otpadna toplina iz kompresorske podstanice i višak topline iz hale Emajlirnica koja se može pojaviti.
U hali Kamini planira se zamjena svih postojećih plinskih grijača zraka s novim toplovodnim grijačima zraka (TG1 i TG3), ugradnja izmjenjivača topline voda/voda (IK) na postojeće kompresore za rekuperaciju otpadne topline i zamjena postojećeg sustava pripreme PTV-a plinskim bojlerom sa sustavom solarnih kolektora (SK) za zagrijavanje PTV-a.
Na hali Dimovodi planira se zamjena svih plinskih grijača zraka s novim toplovodnim grijačima zraka (TG1, TG2 i TG3) i plinskih kombi bojlera za radijatorsko grijanje prostora sa novim centraliziranim sustavom grijanja iz strojarnice.
Detalji spajanja i funkcionalnosti prikazani su na „P&I“ shemi spajanja (Nacrt 202. Funkcionalna shema - hala Kamini i Dimovodi).

3.1.1. Strojarnica u hali Kamini

Strojarnica hale Kamini predviđena je kao centralno mjesto gdje će se pripremati topla voda za potrebe grijanja i pripreme PTV-a i prikupljati otpadna toplina rada kompresorske podstanice.
Na nacrtu „Dispozicija opreme u strojarnici hale Kamini“, rednog broja nacrta 214, vidljiva je dispozicija opreme i cijevni razvod unutar prostora strojarnice.

Unutar strojarnice hale Kamini predviđena je ugradnja sljedeće opreme:
- Stratifikacijski spremnik tople vode hala Kamini i Dimovodi (SS2)
- Bivalentni spremnik tople vode s 2 spiralna izmjenjivača topline (BS) – Viessmann Solarcell BIV R2BC
- Akumulacijski spremnik tople vode plinskih apsorpcijskih dizalica topline hala Kamini i Dimovodi (AS2)
- Ekspanzijska posuda kruga plinskih apsorpcijskih dizalica topline hala Kamini i Dimovodi (EP2)
- Solarna ekspanzijska posuda (EP3)
- Ekspanzijska posuda spremnika PTV-a (EP4)
- Razdjelnik (RA2)
- Sabirnik (SA2)
- Solarni modul (SM) – Viessmann Solar Divicon PS10
- Predspojna posuda solarnog sustava (PP)
- Pločasti izmjenjivač topline glikol - voda/voda plinskih apsorpcijskih dizalica topline hala kamina i dimovoda (IZ4) – Alfa Laval TL10-BFM
- Pumpa toplovodnih grijača zraka hala Dimovodi (CP15) – Wilo Stratos MAXO 65/0,5-16
- Pumpa grijanja spremnika PTV-a hala Kamini (CP16) – Wilo Stratos MAXO 25/0,5-8

- Pumpa kompresorske podstanice (CP17) – Wilo Stratos MAXO 40/0,5-16
- Pumpa kruga izmjenjivača topline plinskih apsorpcijskih dizalica topline hala Kamini i Dimovodi (CP18) – Wilo Stratos MAXO 50/0,5-16
- Pumpa toplovodnih grijača zraka hala Kamini (CP19) – Wilo Stratos MAXO 65/0,5-16
- Pumpa kruga postojećeg radijatorskog grijanja hala Dimovodi (CP20) – Wilo Stratos MAXO 25/0,5-4
- Pumpa za recikulaciju PTV-a (CP21) – Viessmann Ecocirc E1 Vario 13/100

U strojarnicu hale Kamini se također ugrađuju:
- Miješajući ventil s elektromotornim pogonom krug kompresorske podstanica hala Kamini i Dimovodi (M3) – Siemens VXF22.40-25
- Troputni prekretni ventil s elektromotornim pogonom spojnog cjevovoda Emajlirnice (P4) – Siemens VXF22.50-40
- Termostatski ventil ograničavanja temperature istjecanja PTV-a hala Kamina (TV) – Esbe VTA322

Sva navedena oprema ne kategorizira se prema energetskim razredima.
Unutar strojarnice bit će instalirana sva potrebna dodatna sigurnosna, mjerna i regulacijska oprema sa pripadnom armaturom za ispravan rad i nadzor sustava grijanja. Unutar strojarnice će se izolirati svi spremnici, izmjenjivač, razdjelnik i sabirnik s izolacijom debljine 50 mm, a cijevni razvod unutar strojarnice izvest će se od čeličnih bešavnih i pocinčanih čeličnih cijevi s izolacijom minimalne debljine 19 mm.

Stratifikacijski spremnik (SS2)
Stratifikacijski spremnik bit će izveden kao vertikalni spremnik ukupne visine 5300 mm i vanjskog promjera 1600 mm, s izolacijom debljine 50 mm. Ukupna zapremina spremnika je 10 000 litara i bit će izveden iz čeličnog lima. U spremniku će se ugraditi i dvije horizontalne perforirane ploče za smanjenje utjecaja miješanja vode unutar spremnika. Spremnik je podijeljen na tri zone, u gornjoj zoni bit će temperatura vode bit će oko 60°C, u srednjoj zoni spremnika 50°C i u donjoj zoni 40°C.
Kako bi se osiguralo čim bolje temperaturno raslojavanje (stratifikacija) unutar spremnika, na mjestima priključka krugova će se ugraditi lim za razbijanje mlaza vode i spriječiti nekontrolirano miješanje tople i hladne vode u spremniku.

Na stratifikacijski spremnik bit će spojeni idući krugovi i oprema:

NO 100 NP6 - 2 kom - polazni krug razdjelnika (RA2) i povratni krug sabirnika (SA2)
NO 80 NP6 - 2 kom – polazni/povratni krug izmjenjivača topline (IZ4)
NO 65 NP6 – 3 kom – polazno-povratni krugovi spojnog cjevovoda prema hali Emajlirnica
NO 50 NP6 – 2 kom - polazni/povratni krug kompresorske podstanice
NO 32 – 2 kom – polazni/povratni krug grijanja spremnika PTV-a u hali Kamini
3/4“ – 1 kom –sigurnosni ventil i odzraka
1“ – 1 kom – ispust
Priključci za mjernu opremu
½“ – 8 kom

Razdjelnik (RA2) i sabirnik (SA2)

Razdjelnik (RA2) u strojarnici hali kamini imat će iduće priključke:

NO100 NP6 - polazni krug stratifikacijskog spremnika (SS2)
NO80 NP6 – polazni krug toplovodnih grijača zraka hala Dimovoda
NO80 NP6 - polazni krug toplovodnih grijača hale Kamini
NO65 NP6 - rezervni priključak
NO25 NP6 - polazni krug postojećeg radijatorskog grijanja hala Dimovodi
3/4“ – 1 kom – ispust
Priključci za mjernu opremu
½“ – 2 kom

Sabirnik (SA2) u strojarnici hali kamini imat će iduće priključke:

NO100 NP6 - povratni krug stratifikacijskog spremnika (SS2)
NO80 NP6 – povratni krug toplovodnih grijača zraka hala Dimovoda
NO80 NP6 - povratni krug toplovodnih grijača hale Kamini
NO65 NP6 - rezervni priključak
NO25 NP6 - povratni krug postojećeg radijatorskog grijanja hala Dimovodi
3/4“ – 1 kom – ispust
Priključci za mjernu opremu
½“ – 2 kom

3.1.2. Grijanje hale Kamini

U hali Kamini izvest će se zamjena postojećeg sustava grijanja preko plinskih grijača zraka i plinskih bojlera s pripadnim radijatorima s novim sustavom grijanja toplom vodom 60/40°C iz strojarnice hale Kamini. Raspored radnih mjesta i opreme unutar hale Kamini kroz godine su se mijenjali, a pozicije opreme za grijanje se nije mijenjala i zbog toga trenutno u prostorima hale instalirana oprema za grijanje nije adekvatno raspoređena i u pojedinim prostorijama je poddimenzionirana. Kako bi se poboljšao sustav distribucije topline, novi sustav bit će izveden iz toplovodnih grijača zraka (TG1 i TG3) koji će se postaviti na nove pozicije unutar hale. Osim toplovodnih grijača, na ulasku u halu će se postaviti zračne zavjese (ZZ1) za sprječavanje gubitka topline iz radnog prostora u okoliš kroz rolo vrata. Krug grijanja hale Kamini nakon razdjelnika (RA2) u strojarnici spojen je na cirkulacijsku pumpu (CP19) sa filterom i mjerno-regulacijskom opremom i armaturom koja će osiguravati cirkulaciju tople vode unutar hale.
Toplovodni grijači zraka (TG1 i TG3) na povratnom vodu imaju regulacijski ventil neovisan o tlaku (BV2 i BV4), a zračne zavjese (ZZ1) su postavljene na vanjska vrata ima regulacijski ventil neovisan o tlaku (BV5).
Svi grijači zraka i zračne zavjese imaju na polaznom i povratnom vodu zaporne ventile NO20 za odvajanje od ostatka sustava grijanja. Sav cijevni razvod izvest će se od pocinčanih čeličnih cijevi sa izolacijom debljine 19 mm i vodit će se nadžbukno pod stropom u nižim prostorima, a u halama na visini +4,6 m od gotovog poda hale.
Na nacrtu „Dispozicija opreme u hali Kamini“ rednog broja nacrta 216 vidljiva je dispozicija dijela veće opreme grijanja i cijevni razvod unutar prostora.



Slika 41 Toplovodni grijači zraka Flowair LEO (Nacrt 216. Pozicija TG1 i TG3)



Slika 42 Zračna zavjesa Flowair ELIS G-W (Nacrt 216. Pozicija ZZ1)

Tablica 16 Nova oprema za grijanje u hali Kamini

Pozicija	Naziv	Proizvođač	Tip	Nazivna snaga (kW)	Količina	Ukupno [kW]
TG1	Toplovodni grijač zraka	FLOWAIR	LEO L3	13,4	1	13,4
TG3	Toplovodni grijač zraka	FLOWAIR	LEO XL3	31,6	7	206,5
ZZ1	Zračna zavjesa	FLOWAIR	ELIS G-W-200	10,8	4	43,2
						263,1

Osim gore navedenog, za grijanje hale Kamini izvest će se i jedan priključak na cijevnom razvodu za spoj postojećeg radijatorskog grijanja kapaciteta 34,5 kW. Sustav grijanja putem radijatora neće imati nikakvu dodatnu regulaciju osim postojećih termostatskih ventila.
Ukupni novo instalirani kapacitet ogrjevnih tijela za grijanje prostora hale Kamina je 297,6 kW.
Toplovodni grijači zraka i zračne zavjese ne kategoriziraju se prema energetskim razredima.

3.1.3. Grijanje hale Dimovodi

Zamjena postojećeg sustava grijanja u hali Dimovodi izvest će se na način da će se postojeći izvori topline plinski grijači zraka i plinski bojleri zamijeniti s novim sustavom grijanja toplom vodom 60/40°C iz strojarnice hale Kamini.
Raspored radnih mjesta i opreme unutar hale Dimovodi kroz godine su se mijenjali, a pozicije opreme za grijanje se nije mijenjala i zbog toga trenutno u prostorima hale instalirana oprema za grijanje nije adekvatno raspoređena i u pojedinim prostorijama je poddimenzionirana.
Kako bi se poboljšao sustav distribucije topline, novi sustav bit će izveden iz toplovodnih grijača zraka Flowair LEO (TG1, TG2 i TG3) koji će se postaviti na nove pozicije unutar hale.
U prostorima hale Dimovodi postavit će zračne zavjese (ZZ1 i ZZ2) za sprječavanje gubitka topline iz radnog prostora hale u okoliš.
Krug grijanja hale Dimovodi nakon razdjelnika (RA2) strojarnice hale Kamini spojen je na cirkulacijsku pumpu (CP 15) s filterom i mjerno- regulacijskom opremom i armaturom koja će osiguravati cirkulaciju tople vode unutar hale Dimovodi. Glavni cijevni ogranak u hali Dimovodi dijeli se na tri ogranka na kojima su postavljeni zaporni ventili. Svi toplovodni grijači zraka (TG1,TG2 i TG3) na povratnom vodu imat će regulacijski ventil neovisan o tlaku (BV2, BV3 i BV4). Na zračne zavjese (ZZ1 i ZZ2) ugradit će se regulacijski ventili neovisni o tlaku (BV5 i BV6). Svi grijači zraka i zračne zavjese imaju na polaznom i povratnom vodu zaporne ventile NO20 za odvajanje od ostatka sustava grijanja.
Sav cijevni razvod izvest će se od čeličnih i čeličnih pocinčanih cijevi s izolacijom debljine 19 mm i vodit će se nadžbukno pod stropom u nižim prostorima, a u halama na visini +4,6 m od gotovog poda hale
Toplovodni grijači zraka i zračne zavjese ne kategoriziraju se prema energetskim razredima.
Na nacrtu „Dispozicija opreme u hali Dimovodi“ rednog broja nacrta 217 vidljiva je dispozicija dijela veće opreme grijanja i cijevni razvod unutar prostora.



Slika 43 Toplovodni grijač zraka Flowair LEO (Nacrt 217. Pozicija TG1,TG2 i TG3)



Slika 44 Zračna zavjesa Flowair ELIS G-W (Nacrt 217. Pozicija ZZ1 i ZZ2)

Tablica 17 Nova oprema za grijanje u hala Dimovodi

Pozicija	Naziv	Proizvođač	Tip	Nazivna snaga (kW)	Količina	Ukupno [kW]
TG1	Toplovodni grijač zraka	FLOWAIR	LEO L3	13,4	7	93,8
TG2	Toplovodni grijač zraka	FLOWAIR	LEO XL2	22,6	4	90,4
TG3	Toplovodni grijač zraka	FLOWAIR	LEO XL3	29,5	2	59
ZZ1	Zračna zavjesa	FLOWAIR	ELIS G-W-200	10,8	4	43,2
ZZ2	Zračna zavjesa	FLOWAIR	ELIS G-W-150	10,0	2	20,0
						306,4

Ukupni instalirani kapacitet novih ogrjevnih tijela za grijanje prostora hale Dimovodi je 306,4 kW.

Na dijelu cijevnog razvoda toplovodnih grijača zraka izvest će se ogranak za spajanje na postojećeg razvod radijatorskog grijanja u prostorima Lasersko zavarivanje 2, Prešaona, Skladište boja i Spremište 2 ukupnog kapaciteta 14,4 kW.

Osim gore navedenog, grijanje radijatorima dijela koji pripada proizvodnom pogonu hale Dimovodi, omogućit će se putem zasebnog kruga radijatorskog grijanja s razdjelnika (RA2). Nakon razdjelnika (RA2) u strojarnici hale Kamini krug će biti spojen je na vlastitu cirkulacijsku pumpu (CP 20) s filterom i mjerno-regulacijskom opremom i armaturom koja će osiguravati cirkulaciju tople vode kroz postojeći razvod grijanja ukupnog kapaciteta 26,7 kW. Krugom radijatorskog grijanja prostora Alatnice 1, Predprostora, Ured poslovođe, Garderoba, Brušenje i zavarivanje i Sanitarnog čvora upravljat će se putem termostata smještenog u prostoru Alatnice 1.

3.1.4. Kompresorska podstanica hala Kamini

Unutar kompresorske podstanice trenutno se nalaze 4 kompresora zraka koji su putem postojećeg kanalnog razvoda spojeni na unutarnji prostor hale Kamini i okoliš. Tijekom zime, kada su povećani zahtjevi za grijanje hale, otpadni topli zrak od hlađenja kompresora se upuhuje u prostor hale, a ljeti se baca u okoliš. Kako bi se iskoristio čim veći potencijal otpadne topline procesa hlađenja kompresora, novim sustavom planira se ugradnja izmjenjivača topline na svaki kompresor.



Slika 45 Izmjenjivač topline kompresora

Novi izmjenjivač topline u primarnom krugu imat će vodu koja se zagrijala hladeći kompresor i zagrijavati vodu u sekundarnom krugu sa 60°C na 70°C.
U kućište kompresora 1 i 2 ugradit će se izmjenjivači topline (IK1 i IK2), a na kompresore 3 i 4 postavljeni su s vanjske strane kompresora izmjenjivači topline (IK3 i IK4) i spojeni u seriju na zajednički ogranak.
Polazni vod kruga kompresorske podstanice u strojarnici je spojen na donju zonu stratifikacijskog spremnika (SS2) iz kojeg će se, putem cirkulacijske pumpe (CP17) i cijevnog razvoda, voditi do kompresorske podstanice i na ogranke izmjenjivača topline kompresora.
Krugovi izmjenjivača topline postavljeni su u paralelni spoj, a na povrat krugova izmjenjivača topline (IKI 1, IK2 te jedan za krug manjih izmjenjivača IK3 i IK4) postavljeni su ON/OFF ventili s elektromotornim pogonom (PMV1,PMV2 i PMV3). Oni će se otvarati prilikom paljenja kompresora i na taj način sprječavati protok kroz izmjenjivače kompresora koji u tom trenutku ne rade, sprječavajući hlađenje vode. Kada kompresori nisu upaljeni, voda u krugu cjevovoda se hladi, a kako bi se spriječio ulazak hladne vode na povratnom vodu, prije priključka na stratifikacijski spremnik, dodan je miješajući ventil. Miješajući ventil će osiguravati visoku temperaturu povratnog voda 70°C na ulasku u spremnik. U slučaju da je temperatura vode u donjoj zoni stratifikacijskog spremnika (SS2) previsoka (68°C), za ispravan rad kompresora će se koristiti postojeći sustav hlađenja. Postojeći sustav hlađenja će otpadnu toplinu kompresora predati zraku i odvesti u okoliš ili halu.
Navedena oprema (pumpe, ventili i izmjenjivači) ne kategorizira se prema energetskim razredima.
Cijevni razvod izvest će se od čeličnih pocinčanih cijevi s izolacijom debljine 19 mm i vodit će se nadžbukno pod stropom u nižim prostorima, a u halama na visini +4,6 m od gotovog poda hale.

Na nacrtu „Dispozicija opreme u hali Kamini“, rednog broja nacrta 216, vidljiva je dispozicija opreme grijanja i cijevni razvod unutar prostora.

Tablica 18 Novoinstalirana oprema u kompresorskoj podstanici

Poz.	Naziv	Proizvođač	Tip kompresora	Izmjenjivač tip	Nazivna snaga (kW)	Udio rekuperirane topline [%]	Otpadna topline [kW]
IK1	Izmjenjivač topline kompresora	KAESER	CSD 125 T	PTG125-25	75	78,13	58,6
IK2	Izmjenjivač topline kompresora	KAESER	ASD 37	PTG37-25	22	87,73	19,3
IK3	Izmjenjivač topline kompresora	KAESER	SK 21 T	PTG 21-25	11	80,00	8,8
IK4	Izmjenjivač topline kompresora	KAESER	SK 21 T	PTG 21-25	11	80,00	8,8
				Ukupno	119	Ukupno	95,5

Ukupni mogući kapacitet za grijanje stratifikacijskog spremnika (SS2) u strojarnici hale Kamini od otpadne topline kompresorske podstanice iznosi 95,5 kW.

3.1.5. Solarni sustav pripreme PTV-a u hala Kamini

Postojeći sustav pripreme PTV-a preko plinskog kombi bojlera planira se zamijeniti s novim solarnim sustavom. Solarni sustav, proizvođača Viessmann, sastavljen je od bivalentnog spremnika tople vode sa 2 spiralna izmjenjivača topline (BS) kapaciteta 2000 lit., Solarcell BIV R2BC, solarnog modula (SM) Solar Divicon i 2 polja od po 5 solarnih kolektora (SK), Viessmann Vitosol 200-FM, postavljenih u smjeru juga na krovu objekta hale Kamini.
Ukupna površina jednog kolektora iznosi 2,51 m^2, a cijelog kolektorskog polja 25,1 m^2



Slika 46 Solarni kolektor Viessmann Vitosol 200-FM

Sakupljena toplinska energija se iz solarnih kolektora (SK) putem solarnog modula (SM) vodi u donju spiralu bivalentnog spremnika (BS) gdje zagrijava potrošnu toplu vodu. Na solarni modul priključit će se predspojna posuda (PP) volumena 12 lit, ekspanzijska posuda (EP3) volumena 80 lit. i sigurnosni ventil sa manometrom, a na ulaz hladne vode iz sustava vodovoda ekspanzijska posuda (EP4) volumena 140 lit.
Za dane s nedovoljnom količinom sunčevog zračenja, kad solarni sustav nije u mogućnosti zagrijati spremnik iznad 60°C (BS), ugrađen je krug grijanja spremnika PTV-a pomoću tople vode iz stratifikacijskog spremnika, spojenog na gornji spiralni izmjenjivač topline.
Na bivalentni spremnik (BS) će se ugraditi pumpa (CP21) Viessman Ecocirc E1 Vario 13/100, za povremenu recirkulaciju vode u spremniku kako bi se spriječila pojava legionele. Na polaznom vodu tople vode iz spremnika ugradit će se termostatski ventil za ograničavanje temperature istjecanja PTV-a (TV).
Navedena oprema (solarni kolektori, solarni modul, bivalentni spremnik, predspojna posuda, ekspanzijske posude, ventili) ne kategorizira se prema energetskim razredima.
Cijevni razvod između stratifikacijskog spremnika (SS2) i bivalentnog spremnika (BS) izvest će se iz čeličnih cijevi s izolacijom 19 mm.
Cijevni razvod dijela solarne instalacije izvest će iz bakrenih cijevi s izolacijom za visoke temperature kao HT Armaflex debljine 19 mm, pogodne za solarni sustav, a izolirane cijevi u vanjskom prostoru će se dodatno zaštiti Al-opšavom.
Na nacrtu „Dispozicija opreme u strojarnici hale Kamini“, rednog broja nacrta 214, vidljiva je dispozicija opreme i cijevni razvod unutar prostora strojarnice, a na nacrtu 220 „Tlocrt krova-Hala kamini -Dispozicija solarnih kolektora“ prikazana je dispozicija solarnih kolektora i cijevni razvod.

3.1.6. Postrojenje za grijanje hala Kamini i Dimovodi

Postrojenje za grijanje hala Kamini i Dimovodi sastoji se od dva plinska apsorpcijska postrojenja Robur RTA 00-665 HT CW (DT3 i DT4) koja će se postaviti na zapadnoj strani objekta uz prostora hale Kamina. Jedno plinsko apsorpcijsko postrojenje Robur RTA 00-665 HT CW jedinica sastoji se od 5 plinskih apsorpcijskih dizalica topline koje koriste zrak kao obnovljivi izvor energije (GAHP A), kompletno hidraulički i električki povezani na zajedničkom postolju. Dizalice topline GAHP-A imaju energetski razred A+ prema prema direktivi Ecodesign Directive 2009/125/EC (ErP Directive).



Slika 47 Plinsko apsorpcijsko postrojenje Robur RTA 00-665 HT CW (5xGAHP-A)

Deklarirano područje ukupnog nazivnog toplinskog kapaciteta (A7/W50°C) jednog plinskog postrojenja je 191,5 kW, a za pogon koristi prirodni plin koji izgara na plamenicima ukupne snage 126,0 kW (5x25,2) i ukupne snage postrojenja za grijanje 383,0 kW. Plinske apsorpcijske dizalice topline imaju efikasnosti u režimu grijanja do 131,1 % što je ekvivalentno COP 3,75 uz korištenje energije iz obnovljivih izvora (zraka).
Prednost ovakvog postrojenja prema klasičnom plinskom je u tom što se instalira na otvorenom prostoru. Uz to ne treba graditi dimnjak, i izbjegavaju se svi strogi propisi vezani za plinske kotlovnice; plino dojava, dva vanjska zida, poprečna ventilacija itd. Uređaji nesmetano rade do

vanjske temperature – 20°C. Plinska postrojenja predviđena su za vanjsku ugradnju i kompletno su zaštićena i otporna na sve uvjete atmosfere (sunce, kiša, hladnoća, snijeg, led, itd.).
Polazni vod NO50 iz oba plinskih postrojenja (DT3 i DT4) spojit će se u zajednički cjevovod NO80 i voditi u strojarnicu hale Kamini na izmjenjivač topline (IZ4) gdje će se toplinska energija iz smjese voda/etilen - glikol (30%) predavati vodi zagrijavajući je sa 50°C na 60°C. Na povratni vod iz izmjenjivača topline (IZ4) u strojarnici priključen je inercijski akumulacijski spremnik (AS2) volumena 2000 lit. prije spoja na plinska postrojenja. Akumulacijski spremnik (AS2) osigurava dovoljnu količinu smjese voda/etilen glikol u sustavu za ispravan rad plinskog postrojenja i na njega je spojena ekspanzijska posuda (EP2) volumena 80 lit.. Cijevni razvod prema plinskom postrojenju bit će izveden iz čeličnih cijevi sa toplinskom izolacijom debljine 19 mm. Na dijelu instalacija koja se nalaze van objekta ugradit će se toplinska izolacija debljine 32 mm sa parnom branom i aluminijskim opšavom.
Na nacrtu „Dispozicija opreme u hali Kamini“, rednog broja nacrta 216, vidljiva je dispozicija opreme postrojenja za grijanje i cijevni razvod unutar i izvan prostora hale do strojarnice hale Kamini.
Sustav grijanja funkcionira na način da kad temperatura vode u srednjoj zoni stratifikacijskog spremnika (SS2) padne ispod vrijednosti 54°C započinje postepeno paljenje plinskog postrojenja (DT3 i DT4). Pumpa kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline hala Kamini i Dimovodi (CP18) započinje svoj rad kad je postignuta zadana temperatura na izmjenjivaču topline (IZ4). Plinsko postrojenje radi dok srednja zona spremnika ne dostigne zadanu vrijednost od 60°C.
U sklopu plinskih postrojenja ugrađeni su elektro ormar s kompletnom sigurnosnom opremom, elektronske ploče za upravljanje pojedinih modula, zajednički kolektori vode, zajednički plinski kolektor sa zapornom plinskom armaturom i električna instalacija. Detalji spajanja i funkcionalnosti prikazani su na „P&I“ shemi spajanja (Nacrt 206. Funkcionalna shema sustava grijanja- hala Kamini i Dimovodi).

Tablica 19 Plinsko postrojenje hala Kamina i Dimovoda

Pozicija	Naziv	Proizvođač	Tip	Nazivna snaga (kW)	Količina	Ukupno [kW]
DT3	Plinsko postrojenje	Robur	RTA 00-665 HT CW	191,5	1	191,5
DT4	Plinsko postrojenje	Robur	RTA 00-665 HT CW	191,5	1	191,5
					Ukupno	383,0

Ukupni kapacitet za grijanje stratifikacijskog spremnika (SS2) u strojarnici hale Kamini od plinskih postrojenja (DT3 i DT4) iznosi 383,0 kW.

3.2. Novo stanje hala Emajlirnice

U hali Emajlirnica planira se zamjena postojećeg sustava grijanja, ugradnja sustava za rekuperaciju otpadne topline postojećih procesa i unapređenje postojećih procesa ugradnjom efikasnije opreme.
Kako bi se postojeći sustav pripreme tople vode za grijanje poboljšao i unaprijedio, planira se izvesti strojarnica u hali Emajlirnica sa stratifikacijskim spremnikom kapaciteta 10 m^3 koji će služiti kao glavni spremnik sustava grijanja i akumulacije topline. Unutar prostora hale Emajlirnice postoji više izvora otpadne topline koji se ovim projektom planiraju koristiti za grijanje hale i tehnološke vode.
Od nove opreme za proizvodnju topline ugradit će se dva plinska postrojenja (DT1 i DT2), ekonomajzer (EK), rekuperator topline (RE) i izmjenjivač topline voda/voda (IK5).

Plinska postrojenja (DT1 i DT2) bit će spojena zajedničkim toplovodom na izmjenjivač topline (IZ4) iz kojeg će se grijati stratifikacijski spremnik (SS1).
Ekonomajzer (EK) će grijati vodu koristeći otpadnu toplinu iz dimnih plinova peći za emajliranje.
Rekuperator topline (RE) iskorištavat će otpadnu toplinu od zagrijanog zraka na ulasku/izlasku u peći za emajliranje
Novi integrirani izmjenjivač topline voda/voda (IK5) ugradit će se u postojeći kompresor 5 za rekuperaciju otpadne topline.
U Emajlirnici planira se zamjena svih postojećih plinskih grijača zraka s novim toplovodnim grijačima zraka (TG2), zamjena postojećih plinskih plamenika za zagrijavanje kade 1 i kade 2 sa krugovima grijanja preko izmjenjivača topline voda/voda (IZ1 i IZ2) sa pripadnim cirkulacijskim pumpama (CP11 i CP10).
Osim gore navedenog, u hali Emajlirnica instalirat će se i nova lakirnica koja mijenja postojeću lakirnicu u hali Dimovodi. Nova lakirnica koristi plinske grijače kao izvore topline za rad komore sušenja i komore za pečenje, a za sustav tunelskog pranja, odmašćivanja i fosfatizacije elemenata imat će integrirani izmjenjivač topline voda/voda. Izmjenjivač topline voda/voda u kadi komore za odmašćivanje i fosfatiranje će se spojiti na razdjelnik (RA1) i sabirnik (SA1) sustava grijanja te će se zagrijavati pomoću otpadne topline dimnih plinova iz emajlirnice.
Za potrebe rada linije za lakiranje instalirat će se sustav hlađenja preko apsorpcijskog rashladnog uređaj Yazaki WFC – SC 20 (Y) na koji je spojen rashladni spremnik hladne vode (RS) i uređaj za grijanje i hlađenje(KH). Kako bi se otpadna toplina iz sustava apsorpcijskog hlađenja predala u okoliš, na vanjskoj strani hale instalirat će se rashladni toranj (RT). Kao ogrjevni medij za pokretanje aposrpcijskog ciklusa koristi će se otpadne topline dimnih plinova iz emajlirnice koja se pomoću ekonomajzera prikuplja i pohranjuje u stratifikacijski spremnik 10 m^3 (SS1).
Detalji spajanja i funkcionalnosti prikazani su na „P&I“ shemi spajanja (Nacrt 202. Funkcionalna shema hale Emajlirnice).

3.2.1. Strojarnica hale Emajlirnica

Strojarnica hale Emajlirnica predviđena je kao centralno mjesto gdje će se pripremati topla voda za potrebe grijanja i rada procesa, ali i prikupljati otpadna toplina od ekonomajzera (EK), rekuperatora topline (RE) i kompresora 5 (IK5).

Na nacrtu „Dispozicija opreme u strojarnici hale Emajlirnice“, rednog broja nacrta 213, vidljiva je dispozicija opreme i cijevni razvod unutar prostora strojarnice.

Unutar strojarnice hale Emajlirnica predviđena je ugradnja sljedeće opreme:

- Stratifikacijski spremnik tople vode hale Emajlirnica (SS1)
- Apsorpcijski rashladni uređaj na otpadnu toplinu (Y) – YAZAKI WFC-SC 20
- Ekspanzijska posuda rashladnog spremnika (EP5)
- Rashladni spremnik hladne vode (RS)
- Akumulacijski spremnik tople vode plinskih dizalica topline hale Emajlirnica (AS1)
- Ekspanzijska posuda kruga plinskih dizalica topline hale Emajlirnica (EP1)
- Razdjelnik (RA1)
- Sabirnik (SA1)
- Uređaj za otplinjavanje, odzračivanje, dopunjavanje i ekspanziju sustava (EPA) – KOREX GmbH AIR-SEP Smart Control AS-T 1200/6
- Dvostruki automatski ionski omekšivač vode s posudom za sol (IO) – CWG SOFT VAD/02-0F
- Pločasti izmjenjivač topline glikol- voda/voda plinskih dizalica topline hale Emajlirnica (IZ3) – Alfa Laval TL10-BFM/51
- Pumpa kruga ekonomajzera (CP1) – Wilo Stratos MAXO 40/0,5-8
- Pumpa kruga kanalnog izmjenjivača topline odsisne haube (CP2) – Wilo Stratos MAXO 30/0,5-10
- Pumpa kompresora 5 (CP3) – Wilo Stratos MAXO 32/0,5-12
- Pumpa spojnog cjevovoda Emajlirnice i hala Kamini i Dimovodi (CP4) – Wilo Stratos MAXO 40/0,5-12
- Pumpa toplovodnih grijača zraka hale Emajlirnica (CP5) – Wilo Stratos MAXO 40/0,5-16
- Radna pumpa kruga izmjenjivača topline kade 1 i 2 Emajlirnice odmašćivanje i pranje (CP6) – Wilo Stratos MAXO 50/0,5-12
- Rezervna pumpa kruga izmjenjivača topline kade 1 i 2 Emajlirnice odmašćivanje i pranje (CP22) – Wilo Stratos MAXO 50/0,5-12
- Radna pumpa kruga izmjenjivača topline odmašćivanje i fosfatizacija nova lakirnica (CP7) – Wilo Stratos MAXO 50/0,5-9
- Rezervna Pumpa kruga izmjenjivača topline odmašćivanje i fosfatizacija nova lakirnica (CP23) – Wilo Stratos MAXO 50/0,5-9
- Pumpa kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline – Emajlirnica (CP8) – Wilo Stratos MAXO 50/0,5-16
- Pumpa tople vode za priključak apsorpcijskog rashladnog uređaja (CP9) – Wilo Stratos MAXO 40/0,5-16
- Pumpa kruga hlađenja (CP12) – Wilo Stratos MAXO 50/0,5-16
- Pumpa kruga apsorpcijskog hlađenja (CP13) – Wilo Stratos MAXO 50/0,5-12

U strojarnicu hale Emajlirnica se također ugrađuju:

- Miješajući ventil s elektromotornim pogonom krug toplovodnih grijača zraka hale Emajlirnica (M1) – Siemens VXF22.40-25
- Miješajući ventil s elektromotornim pogonom apsorpcijskog rashladnog uređaja hale Emajlirnica (M2) – Siemens VXF22.65-63
- Troputni prekretni ventil s elektromotornim pogonom spojnog cjevovoda Emajlirnice i hala Kamini i Dimovodi (P1) (P2) (P3) – Siemens VXF22.50-40
- Troputni prekretni ventil s elektromotornim pogonom kruga ekonomajzera (P5) – Siemens VXF22.40-25

- Troputni prekretni ventil s elektromotornim pogonom krug kanalnog izmjenjivača topline odsisne haube (P6) – Siemens VXF22.25-10
- Troputni prekretni ventil s elektromotornim pogonom kruga kompresora 5 (P7) – Siemens VXF22.40-16

Unutar strojarnice bit će instalirana sva potrebna dodatna sigurnosna, mjerna i regulacijska oprema sa pripadnom armaturom za ispravan rad i nadzor sustava grijanja. Unutar strojarnice izolirati će se svi tvornički neizolirani spremnici, izmjenjivač, razdjelnik i sabirnik sa izolacijom debljine 50 mm, a cijevni razvod vode izvest će se od čeličnih i čeličnih pocinčanih cijevi. Cijevni razvod tople i hladne vode izolirat će se sa izolacijom minimalne debljine 19 mm.
Sva navedena oprema koja se ugrađuje u strojarnicu hale Emajlirnice ne kategorizira se prema energetskim razredima.

Stratifikacijski spremnik (SS1)
Stratifikacijski spremnik bit će izveden kao vertikalni spremnik ukupne visine 5500 mm i vanjskog promjera 1600 mm sa izolacijom debljine 50 mm. Ukupna zapremina spremnika je 10 000 litara i bit će izveden iz čeličnog lima debljine 6 mm. U spremniku će se ugraditi i dvije horizontalne perforirane ploče za smanjenje utjecaja miješanja vode unutar spremnika. Spremnik je podijeljen na tri zone s temperaturom vode u gornjoj zoni oko 80°C, na srednjem dijelu spremnika 70°C i u donjoj zoni 60°C.
Kako bi se osiguralo čim bolje temperaturno raslojavanje (stratifikacija) unutar spremnika, na mjestima priključka krugova će se ugraditi lim za razbijanje mlaza vode i spriječiti nekontrolirano miješanje tople i hladne vode u spremniku.

Na stratifikacijski spremnik biti će spojeni idući krugovi i oprema:

NO 100 NP6 - 2 kom -polazni krug razdjelnika (RA1) i povratni krug sabirnika (SA1)
NO 80 NP6 - 2 kom - polazni/povratni krug izmjenjivača topline (IZ3)
NO 65 NP6 - 2 kom - polazni/povratni krug apsorpcijskog rashladnog uređaja (Y)
NO 65 NP6 - 3 kom - polazno-povratni krugovi spojnog cjevovoda prema hali Kamini i Dimovodi
NO 50 - 2 kom - polazni/povratni krug ekonomajzera (EK)
NO 40 - 2 kom polazni/povratni krug rekuperatora topline (RE)
NO 40 - 2 kom polazni/povratni krug izmjenjivača topline kompresora 5 (IK 5)
1“ - 1 kom - ispust
Priključci za mjernu opremu
½“ - 8 kom
Sigurnosni ventil i odzraka spojit će se na polaznom vodu prema kruga apsorpcijskog rashladnog uređaja (Y)

Razdjelnik (RA1) i sabirnik (SA1)

Razdjelnik (RA1) u strojarnici hale Emajlirnice imat će iduće priključke:
NO100 NP6 - polazni krug stratifikacijskog spremnika (SS2)
NO65 NP6 - polazni krug izmjenjivača topline kade 1 i 2 Emajlirnice odmašćivanje i pranje
NO65 NP6 - polazni krug izmjenjivača topline odmašćivanje i fosfatizacija nova lakirnica
NO65 NP6 - rezervni priključak
NO50 NP6 - polazni krug toplovodnih grijača zraka hale Emajlirnice
3/4“ - 1 kom - ispust

Priključci za mjernu opremu
½“ - 2 kom

Sabirnik (SA1) u strojarnici hale Emajlirnice imat će iduće priključke:
NO100 NP6 - povratni krug stratifikacijskog spremnika (SS2)
NO65 NP6 - povratni krug izmjenjivača topline kade 1 i 2 Emajlirnice odmašćivanje i pranje
NO65 NP6 - povratni krug izmjenjivača topline odmašćivanje i fosfatizacija nova lakirnica
NO65 NP6 - rezervni priključak
NO50 NP6 - povratni krug toplovodnih grijača zraka hale Emajlirnice
3/4“ - 1 kom - ispust
Priključci za mjernu opremu
½“ - 2 kom

Uređaj za otplinjavanje, odzračivanje, dopunjavanje i ekspanziju sustava (EPA)

Punjenje, automatsko dopunjavanje, odzračivanje i održavanje tlaka toplovodnog sustava vrši se putem ekspanzijskog uređaja u koji ulazi omekšana voda proizvod kao KOREX, tip: Air Sep AS-T 1200/6.
Ekspanzijski uređaj se sastoji od:
- otvorene ekspanzijske posude volumena 1200 lit. (za sustave kapaciteta do 54 000 lit.)
- prestrujnog ventila
- tlačne pumpe
- tlačne sklopke
- elektromagnetskog ventila
- elektrokomandnog ormara
- zaporne armature

Navedeni elementi čine kompaktni sklop. Ugradnja uređaja sastoji se od priključenja na napojni vod električne energije, vodovodnu mrežu (vodu iz omekšivača), sustav grijanja te na kanal za ispust i preljev vode iz posude. Tlak održava ugrađenom tlačnom pumpom i prestrujnim ventilom uz automatski rad. Kod punjenja sustava i zagrijavanja vode, nakon postizanja radnog tlaka, tlačna sklopka isključuje pumpu koja tlači vodu u sustav.
Kod zagrijavanja vode dolazi do ekspanzije te se višak vode iz sustava, preko prestrujnog ventila, izbacuje u ekspanzijsku posudu.
Kako je u ekspanzijskoj posudi atmosferski tlak, dolazi do rasterećenja tlaka vode prilikom čega se iz vode oslobađa višak plinova otopljenih u vodi i pospješuje taloženje sitnih krutih čestica disperziranih u vodi. Kada tlak u sustavu, uslijed hlađenja ili propuštanja, počne padati, tlačna sklopka uključuje pumpu koja nadopunjuje sustav vodom i postiže radni tlak. Sustavom se kontrolira dodavanje vode u sustav te je moguće precizno odrediti eventualne gubitke vode uslijed propuštanja cjevovoda ili ogrjevnih tijela.
U slučaju nestanka vode u ekspanzijskoj posudi nivo-sonda uključuje elektromagnetski ventil preko kojeg se posuda dopunjava. Regulacija nivoa vode u posudi je automatska preko nivo-sondi i elektromagnetskog ventila.
Navedeni uređaj ne kategorizira se se prema energetskim razredima.

Dvostruki automatski ionski omekšivač vode s posudom za sol (IO)

Industrijska dupla naprava za omekšavanje sastoji se iz dvije posude ionskog izmjenjivača iz poliestera armiranog sa staklenim vlaknima, posude za sol s poklopcem iz PE i plastičnim plovnim ventilima. Ionski izmjenjivač smjestit će se u strojarnici hale Emajlirnice i spojit će se

na rashladni toranj (RT) i na uređaj za otplinjavanje, odzračivanje, dopunjavanje i ekspanziju sustava (EPA).
Predviđeni je proizvod kao CWG tip: CWG SOFT VAD/02-0-F kapaciteta obrade tvrde vode ionskog omekšivača 2 m^3/h.
Navedeni uređaj ne kategorizira se prema energetskim razredima.

3.2.2. Linija za emajliranje

Na postojećoj liniji za emajliranje izvest će se iduće preinake:
- ugradnja ekonomajzera (EK) u spojni dimovod između peći za emajliranje i sušare za mokro emajliranje
- zamjena postojećih plinskih plamenika u kadama 1 i 2 s novim sustavom grijanja preko izmjenjivača topline voda/voda (IZ2 I IZ3)
- ugradnja rekuperatora topline na izlazno/ulazni dio peći za emajliranje. Detalji spajanja i funkcionalnosti prikazani su na „P&I“ shemi spajanja (Nacrt 202. Funkcionalna shema hale Emajlirnica).

3.2.2.1. *Tunel za pranje i odmašćivanje*

Postojeći plinski plamenici na tunelu za pranje i odmašćivanje za grijanje kada za 1. i 2. pranje mijenjaju se s novim sustavom grijanja. Novi sustav grijanja kada za pranje spojit će se cjevovodom od nehrđajućeg čelika NO80 na postojeću kadu u donjoj i gornjoj zoni. Medij unutar kada je voda pH vrijednosti manja od 7 (kiseli medij). Oprema i cijevni razvod za spajanje kada za 1. i 2 pranje bit će izvedena iz nehrđajućeg čelika.
Sustav će radit na način da cirkulacijska pumpa (CP11) usisava vodu iz dna kade 1. pranja kad temperatura vode u kadi padne ispod vrijednosti 43°C i vodit je u izmjenjivač topline (IZ1) koji će ju zagrijavati na temperaturu 48°C. Toplinu za grijanje vode osiguravat će krug tople vode temperature 80°C koja se pritom hladi na temperaturu 60°C.
Kao i sustav zagrijavanja vode u kadi 1. pranja, novi sustav grijanja kade 2. pranja spojit će se sa cjevovodom od nehrđajućeg čelika NO 80 na postojeću kadu, a cirkulacijska pumpa (CP10) usisavati vodu iz donje zone kade 2. pranja kad temperatura vode u kadi padne ispod vrijednosti 53°C i vodit je u izmjenjivač topline (IZ2) koji će ju zagrijavati na temperaturu 58°C. Toplinu za grijanje vode osiguravat će krug topla voda temperature 80°C koja se pritom hladi na temperaturu 60°C.
Kako bi se osiguralo da pri smanjenoj potrošnji temperatura vode na izlazu iz izmjenjivača (IZ1 i IZ2) nije veća od 60°C, ugradit će se elektromotorni ventil (TV1 i TV2) kojim će se regulirati protok vode kroz izmjenjivače. Ventil će pri povećanju temperature vode na izlasku iz izmjenjivača postupno zatvarati smanjujući protok kroz izmjenjivače. Krugovi izmjenjivača topline kade 1 i 2 Emajlirnice odmašćivanje i pranje spojeni su na zajedničku cirkulacijsku pumpu (CP6) koja dobavlja toplu vodu temperature 80°C iz razdjelnika (RA1). Povratni vod NO50 iz svakog od izmjenjivača (IZ1 i IZ2) spojeni su zajedničkim vodom u sabirnik (SA1).

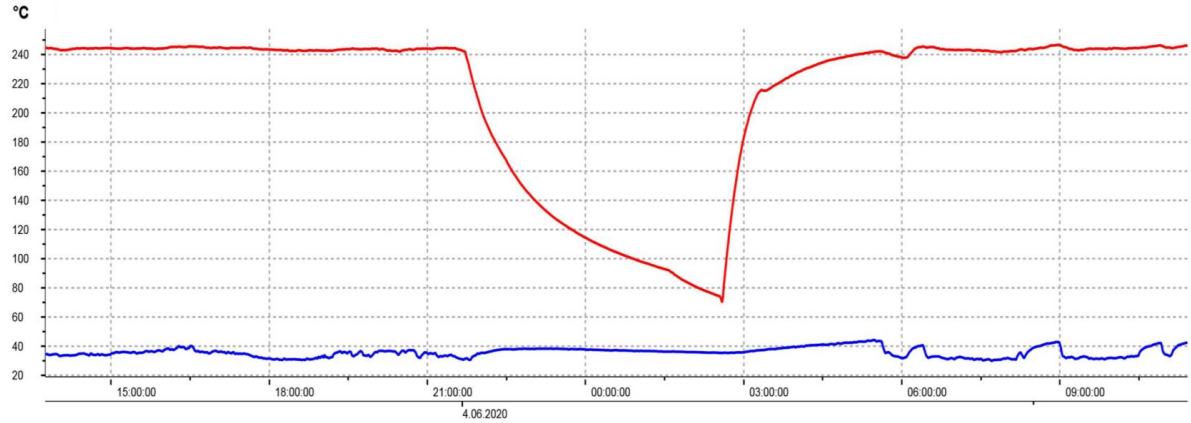
Tablica 20 Potrošači topline tunel za pranje i odmašćivanje linije za emajliranje

Pozicija	Naziv	Proizvođač	Tip	Nazivna snaga (kW)	Količina	Ukupno [kW]
IZ1	Pločasti izmjenjivač topline kada za 1. pranje	Alfa Laval	T6-PFG	205	1	205
IZ2	Pločasti izmjenjivač topline kada za 2. pranje	Alfa Laval	T6-PFG	205	1	205
					Ukupno	410

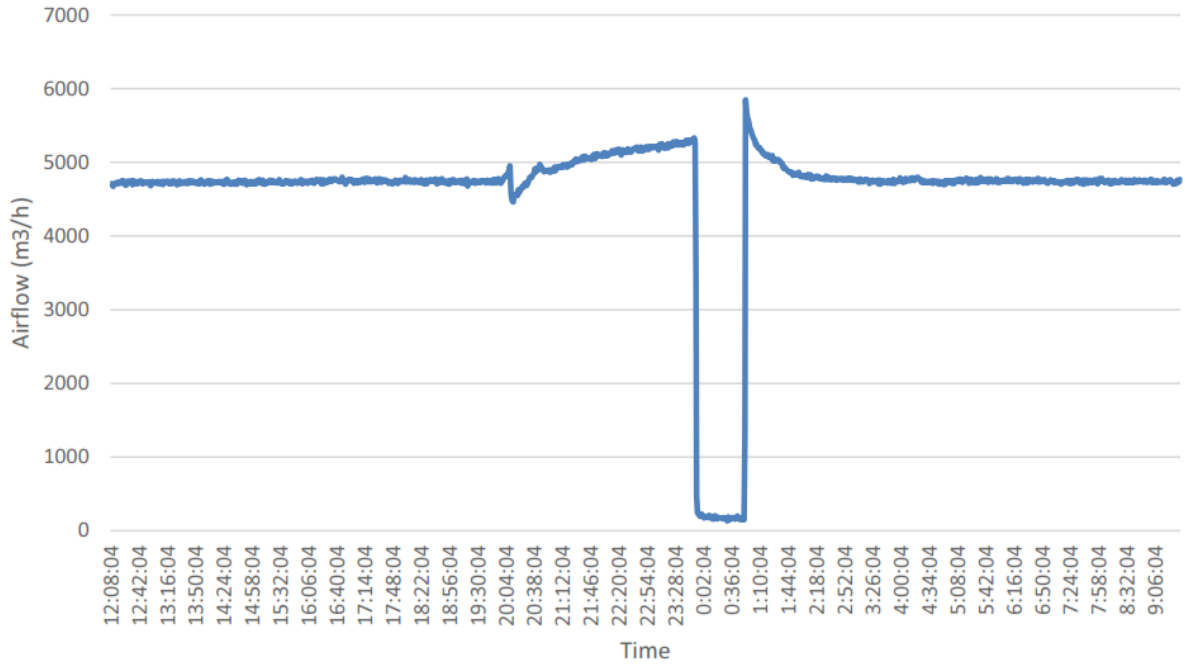
Ukupni nazivni kapacitet potrošača topline tunela za pranje i odmašćivanje linije za emajliranje iznosi 410,0 kW.
Sva navedena oprema ne kategorizira se prema energetskim razredima.

3.2.2.2. *Ekonomajzer dimnih plinova*

Postojeći sustav peći za emajliranje iskorištava otpadne dimne plinove peći za emajliranje otprilike 5% ukupnog vremena rada sustava. Projektom se predviđa ugradnja novog sustava koji će omogućiti kontinuirano iskorištavanje otpadnih dimnih plinova putem ekonomajzera (EK) sa zaobilaznim vodom.
Ekonomajzer (EK) se planira postaviti na dio spojnog dimovoda izveden od nehrđajućeg čelika (inox cijevi) promjera 340 mm, s izolacijom od 100 mm kamene vune zaštićene aluminijskim opšavom, na poziciji između peći za emajliranje i sušare za mokro emajliranje.
Pozicija ekonomajzera dimnih plinova vidljiva je na nacrtu „Dispozicija opreme u hali Emajlirnice“, rednog broja nacrta 215.
Kako bi se mogao odrediti kapacitet iz sustava otpadne topline iz dimnih plinova, izvršena su prethodna mjerenja temperature i protoka unutar spojnog dimovoda kroz 24 h. Mjerenja su pokazala da je temperatura dimnih plinova u radu peći za emajliranje gotovo konstantna 243°C sa protokom oko 4335 m3/h. Osim u fazi paljenja i gašenja peći za emajliranje što je vidljivo iz Slike 48. i Slike 49.

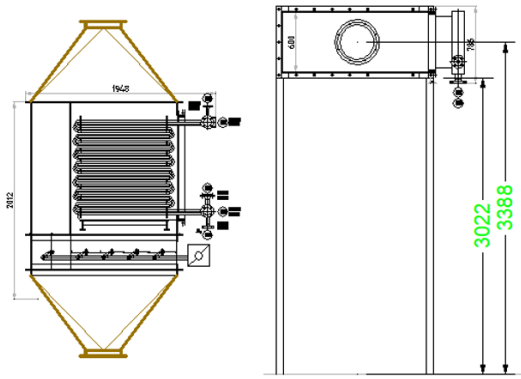


Slika 48 Dijagram temperature u dimovodu(crvena) i temperature okoliš(plava)



Slika 49 Dijagram protoka dimnih plinova u spojnom dimovodu

Novi ekonomajzer (EK) imat će u sebi ugrađen zaobilazni vod koji će se koristiti u tri slučaja. Prvi slučaj je kada se koristi sustav sušare za mokro emajliranje (otprilike 5% vremena) i potrebna mu je visoka temperatura dimnih plinova za rad. Drugi slučaj je kada se temperatura u stratifikacijskim spremnicima SS1 i SS2 podigla na temperaturu iznad 95°C, a treći slučaj je kvar, servis ili čišćenje ekonomajzera.



Slika 50 Ekonomajzer i visine priključka na postojeći spojni dimovod

Projektom predviđeni ekonomajzer je kapaciteta 175 kW, s motornom zaklopkom dimnih plinova, izveden sa svim priključcima, sigurnosnom i mjernom opremom. Na ekonomajzeru će se zagrijavati voda temperature 70°C na 95°C, pritom hladeći dimne plinove s 243°C na temperaturu od 80°C. Na polaznom i povratnom vodu tople vode ekonomajzera ugradit će zaporni ventili NO50 za odvajanje od ostatka sustava grijanja.
Protok vode kroz ekonomajzer osiguravat će cirkulacijska pumpa (CP1) koja će iz spremnika uzimati hladniju vodu i putem cijevnog razvoda NO 50 cirkulirati je kroz ekonomajzer (EK). Kako bi se spriječio ulazak hladne vode na povratnom vodu prilikom pokretanja sustava grijanja, prije priključka na stratifikacijski spremnik (SS1) dodan je prekretni ventil (P5).

Prekretni ventil (P5) će otvoriti dotok vruće vode u spremnik kada je temperatura na povratnom vodu iz ekonomajzera iznad 90°C.

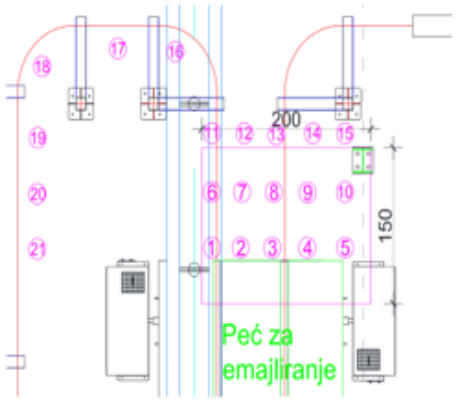
Tablica 21 Ekonomajzer dimnih plinova

Pozicija	Naziv	Proizvođač	Tip	Nazivna snaga (kW)	Količina	Ukupno [kW]
EK	Ekonomajzer sa zaobilaznim vodom	TPK Orometal	-	175,0	1	175,0

Ukupno instalirani kapacitet ekonomajzera dimnih plinova iznosi 175,0 kW.
Cijevni razvod kruga ekonomajzera u strojarnici potrebno je toplinski izolirati s izolacijom s parnom branom debljine 19 mm, a ekonomajzer dimnih plinova izolirat će se sa mineralnom vunom debljine 100 mm i zatvoriti s aluminijskim opšavom.
Ekonomajzer se ne kategorizira prema energetskim razredima.

3.2.2.3. *Rekuperator topline toplog zraka iz peći za emajliranje*

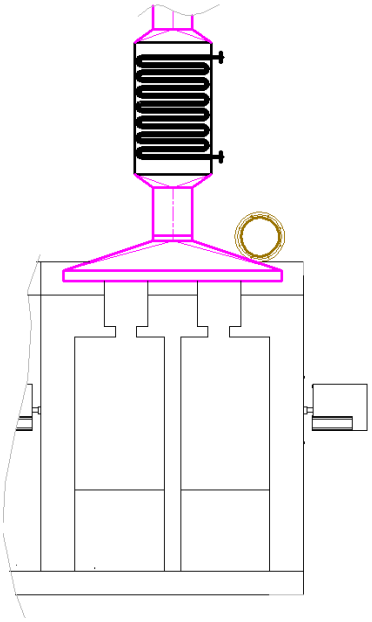
Postojeća peć za emajliranje zbog načina izvedbe i visokih temperatura u peći nije u mogućnosti zadržati svu toplinu unutar peći, nego se kao posljedica pojavljuje na izlaznom dijelu peći zrak visoke temperature. Zrak na izlasku iz peći prirodnom konvekcijom zagrijava prostor unutar hale Emajlirnica. Kako bi se odredio kapacitet i mogućnost iskorištenja otpadne topline iz vrućeg zraka, na poziciji ulaska-izlaska elemenata u i iz peći emajliranja izvršena su mjerenja temperatura i brzine zraka. Točke provedenih mjerenja i rezultati prikazane su na Slici 51.



Matrica temperatura ispred peći, h=3.2 m					
1	91	°C	12	68	°C
2	148	°C	13	58	°C
3	157	°C	14	55	°C
4	158	°C	15	53	°C
5	70	°C	16	46	°C
6	77	°C	17	44	°C
7	135	°C	18	42	°C
8	91	°C	19	42	°C
9	75	°C	20	41	°C
10	50	°C	21	38	°C
11	65	°C			

Slika 51 Pozicije mjerenja temperatura na peći za emajliranje(lijevo) i rezultati (desno)

Mjerenja su pokazala da je temperatura zraka iznad 100°C na visini od 3,2 m uz samu peć za emajliranje. Brzina zraka na izlaznom dijelu je iznosila u horizontalnom i vertikalnom smjeru od 0,2 do 0,4 m/s. Kako bi se iskoristio mogući potencijal vrućeg zraka, ovim projektom planira se ugraditi odsisna hauba dimenzija 1500x2000 mm. Na gornji dio haube spojit će se odisni kanal fi 355 mm na koji će se instalirati rekuperator (RE) izvedbe kao kanalni izmjenjivač topline i krovni odsisni ventilator (VT).



Slika 52 Odsisna hauba sa rekuperatorom topline (RE) uz peći za emajliranje

Rekuperator topline (RE) je proračunatog kapaciteta 39 kW za uvjete ulazne temperature zraka od 86°C i izlazne 60°C, te će zagrijavati vodu u sekundarnom krugu. Na polaznom i povratnom vodu rekuperatora ugradit će zaporni ventili NO40 za odvajanje od ostatka sustava grijanja.
Protok zraka kroz rekuperator osiguravat će odsisni ventilator (VT), smješten na krovu hale Emajlirnica, protoka 5400 m^3/h. Topla voda temperature 55°C, strujeći kroz rekuperator, zagrijavat će se na 65°C.
Protok vode kroz rekuperator topline (RE) osiguravat će cirkulacijska pumpa (CP2) koja će iz spremnika uzimati hladniju vodu i, putem cijevnog razvoda NO 32, voditi prema stratifikacijskom spremniku (SS1). Kako bi se spriječio ulazak hladne vode na povratnom vodu prilikom pokretanja sustava grijanja, prije priključka na stratifikacijski spremnik (SS1) dodan je prekretni ventil (P6). Prekretni ventil (P6) će se otvoriti kad je temperatura na povratnom vodu iznad 60 °C.

Tablica 22 Rekuperator topline u kanalu odsisne haube

Pozicija	Naziv	Proizvođač	Tip	Nazivna snaga (kW)	Količina	Ukupno [kW]
RE	Rekuperator topline	TPK Orometal	-	39,0	1	39,0

Ukupno instalirani kapacitet rekuperatora topline iz vrućeg zraka iznosi 39,0 kW.
Rekuperator se ne kategorizira prema energetskim razredima.

3.2.3. Grijanje hale Emajlirnica

U hali Emajlirnica izvest će se zamjena postojećeg sustava grijanja preko plinskih grijača zraka s novim sustavom grijanja toplom vodom 70/60°C iz strojarnice u hali Emajlirnica. Novi sustav bit će izveden s toplovodnim grijačima zraka (TG1), proizvođača Flowair tip LEO L3, koji će se postaviti na nove pozicije unutar hale. Krug grijanja hale Emajlirnica nakon razdjelnika (RA1) u strojarnici spojen je na elektromotorni miješajući ventil (M1) i cirkulacijsku pumpu

(CP5) s filterom i mjerno-regulacijskom opremom i armaturom koja će osiguravati cirkulaciju tople vode unutar hale.
Svi toplovodni grijači zraka (TG1) na povratnom vodu imaju regulacijski ventil neovisan o tlaku (BV7). Toplovodni grijači zraka imaju na polaznom i povratnom vodu zaporne ventile NO20 za odvajanje od ostatka sustava grijanja.
Cijevni razvod izvest će se od pocinčanih čeličnih cijevi s izolacijom debljine 19 mm i vodit će se nadžbukno u halama na visini +6,0 m od gotovog poda hale.
Na nacrtu „Dispozicija opreme u hali Emajlirnice“, rednog broja nacrta 215, vidljiva je dispozicija opreme grijanja i cijevni razvod unutar prostora.



Slika 53 Toplovodni grijač zraka Flowair (Nacrt 215. Pozicija TG1)

Tablica 23 Nova oprema za grijanje hale Emajlirnica

Pozicija	Naziv	Proizvođač	Tip	Nazivna snaga (kW)	Količina	Ukupno [kW]
TG1	Toplovodni grijač zraka	FLOWAIR	LEO L3	22,6	3	67,8

Ukupni novo instalirani kapacitet grijanja prostora hale Emajlirnice je 67,8 kW.
Toplovodni grijači zraka ne kategoriziraju se prema energetskim razredima.

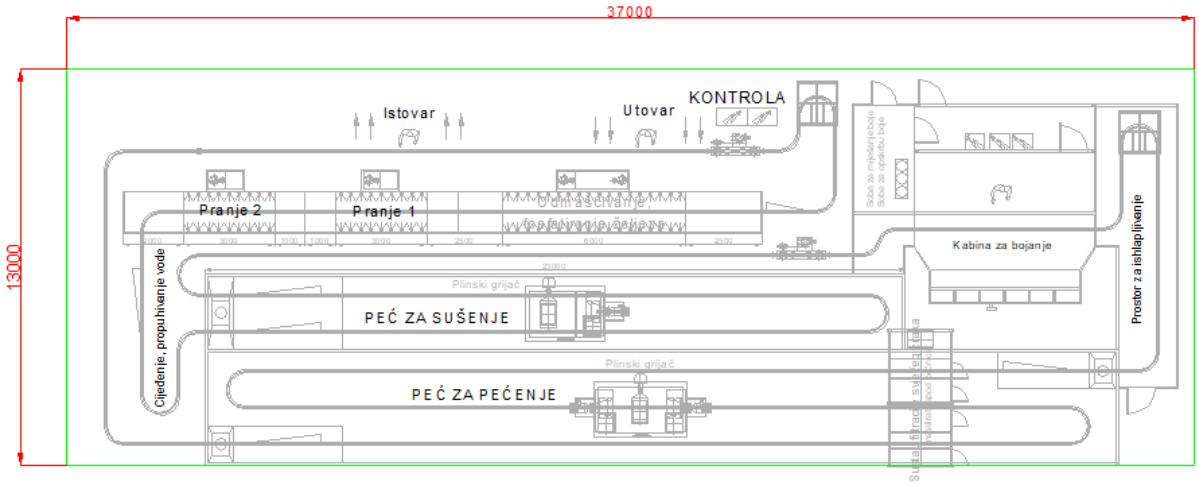
3.2.4. Kompresor hala Emajlirnice

Na postojećem kompresoru 5, koji otpadnu toplinu baca u okolni prostor, planira se ugraditi novi izmjenjivač topline (IK5). Na taj način otpadna toplina, koja se inače bacala u prostor automatskog regalnog skladišta se koristi za zagrijavanje vode sa 60°C na 70°C.
Protok vode kroz izmjenjivač topline (IK5) kompresora 5 osiguravat će cirkulacijska pumpa (CP3), koja će iz spremnika uzimati hladnu vodu i putem cijevnog razvoda NO 40 cirkulirati je prema stratifikacijskom spremniku (SS1). Kako bi se spriječio ulazak hladne vode na povratnom vodu u spremnik prilikom pokretanja kompresora prije priključka na stratifikacijski spremnik (SS1) dodan je prekretni ventil (P7). Prekretni ventil (P7) će se otvoriti kad je temperatura na povratnom vodu iznad 65 °C.
U slučaju da je temperatura vode u spremniku (SS1) previsoka, za ispravan rad kompresora će se koristiti postojeći sustav hlađenja, koji će otpadnu toplinu kompresora predati u prostor automatskog regalnog skladišta.
Kompresor se ne kategorizira prema energetskim razredima.

3.2.5. Nova lakirnica u hali Emajlirnice

3.2.5.1. *Opis rada nove lakirnice*

Postojeća lakirnica u hali Dimovoda se uklanja i postavlja se nova i efikasnija u halu Emajlirnice. Proces lakiranja, kao i na postojećoj lakirnici, započinje ručnim vješanjem elemenata dimovoda (koljena, dimovodne cijevi, obujmice i dr.) na pomični lančani transporter. Ukupna dužina transportera je 260 m sa predviđenom nosivosti jednog ovješenja od 35 kg (maksimalno 50 kg). Ukupan broj ovješenja je 290 s međusobnim razmakom 450-900 mm.
Elementi serije postavljaju se na ovješeni transporter koji putuje brzinom 4 kom/min te ima mogućnost regulacije brzine (2-6 m/min) i kontinuirani prolazak kroz odmašćivanje i fosfatizaciju, pranje, sušenje, lakiranje i pečenje.
Vrijeme prolaska elemenata kroz pojedine faze odvija se u točno predviđenim vremenskim intervalima.
Na Slici 54. prikazana je dispozicija nove lakirnice (dimenzija D x Š= 13 x 37 m) i sastavnih dijelova koji se koriste u procesu lakiranja.



Slika 54 Dispozicija nove lakirnice u hali Emajlirnice

<u>Odmašćivanje i fosfatizacija - trajanje procesa 3 minute</u>
Ulaskom serije u prostor tunela započinje proces odmašćivanja i fosfatiranja. Prva faza izvodi se raspršivanjem vode s otopljenim fosfatima temperature 50 °C, sapnicama po čitavom elementu. Masnoća se pri višim temperaturama otapa s površina dok se istovremeno obavlja i nanošenje tanke presvlake nerazgradivih fosfata (fosfatiranje). Fosfatiranje je kemijski proces nanošenja zaštitne prevlake nerastvorivih fosfata na površinu metala postupkom prskanja predmeta. Vodu za pranje osiguravaju dvije pumpe svaka snage 5,5 kW i visine dobave 15 m. Voda ukupnog protoka 2 x 50 m3/h, korištena u pranju, cijedi se u kadu volumena 5000 lit. i priprema za ponovnu upotrebu (zagrijava i filtrira).
Zagrijavanje kade izvedeno je preko optočne cirkulacijske pumpe spojene s izmjenjivačem topline voda/voda snage Q=232,5 kW koji će biti izveden od nehrđajućeg čelika. Za potrebe zagrijavanja vode u kadi sa 45°C na 55° koristit će se otpadna toplina sakupljena iz procesa proizvodnje. Ukoliko nema dovoljno otpadne topline, toplu vodu pripremaju plinske apsorpcijske dizalice topline. Sustav za odmašćivanje i čišćenje otpadne vode iz procesa nije predviđen unutar opsega isporuke nove lakirnice te će biti spojen na postojeći sustav pročišćivanja otpadnih voda u hali Emajlirnice.

Pranje 1 i 2 - trajanje procesa 2 x 1 minuta

Nakon odmašćivanja, elementi se detaljno peru od prašine i nečistoća preko mlaznica postavljenih unutar tunela. Voda korištena za prvo pranje gravitacijski se skuplja u kade. Pranje 1 i 2 ima kadu volumena 2000 lit..

Odsisni ventilator snage 3 kW postavljen je na izlazu iz procesa pranja 2 kako bi se osigurao odsis vodene pare i vlažnog zraka u okoliš i spriječio ulaz vlage u prostor pogona.

Korištena voda prvog i drugog pranja vodi se na filtraciju kojom se odstranjuju mehaničke nečistoće prije ponovne upotrebe. Dovoljnu količinu vode za prvo i drugo pranje osiguravaju pumpe. Unutar procesa odmašćivanja i pranja, voda iz procesa se kontinuirano gubi (izlaz vlažnih elemenata iz prostora) te ju je potrebno nadopunjavati.

Kako bi proces čišćenja elemenata neometano funkcionirao, potrebno je napraviti periodičke izmjene vode u sustavu sukladno naputcima proizvođača lakirnice.

Nakon pranja, mokri elementi vode se prema sušari prilikom čega se iscijedi dio vode s elemenata.

Sušenje

Sušara nove lakirnice koristit će sustav za pripremu toplog zraka sastavljen od atmosferskog plinskog plamenika, ventilatora i kanalnog razvoda. Toplinu za sušenje osigurava atmosferski plinski plamenik nazivne snage 465 kW i iskoristivosti 90 %.

Zagrijani dimni plinovi, nakon izgaranja na plameniku, miješaju se s recirkuliranim zrakom i upuhuju natrag u sušaru putem tlačnog centrifugalnog ventilatora za visoke temperature snage 7,5 kW. Topli zrak i dimni plinovi upuhuju se u kanalni razvod postavljen pri podu i suše elemente od vlage. Temperatura unutar prostora se održava na 140°C.

Na ulazno/izlaznom dijelu sušare postavljen je odsisni frekventno regulirani ventilator snage 1,5 kW kojim se regulira količina otpadnog zraka koji će se bacati u okoliš. Ventilatori osiguravaju mali podtlak da vanjski zrak ne ulazi u prostor sušare. Vlažni dimni plinovi odvode se kroz otvor na vrhu sušare do krova hale u vanjski prostor.

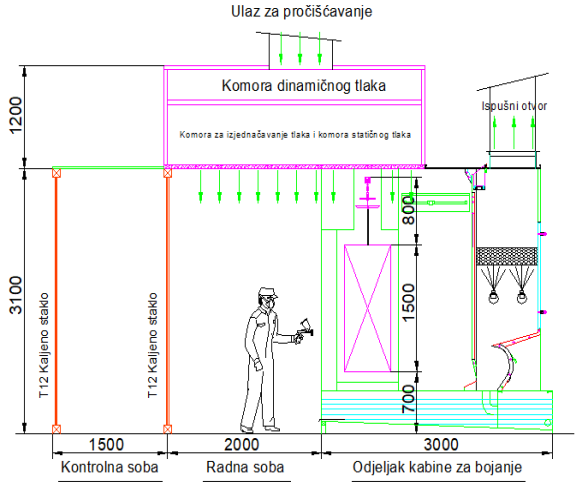
Nakon procesa sušenja, zagrijani elementi se hlade prirodnom konvekcijom na transporteru koji prolazi kroz prostor hale predajući toplinu okolnom prostoru.

Lakiranje – trajanje procesa 2 minute

Osušeni elementi vode se pomičnim lančanim transporterom prema kabini za lakiranje, unutar koje dvojica operatera ručnim pneumatskim pištoljem za bojanje nanose sloj boje.

Kabina koristi vodu kao sredstvo za prihvat („over spray“) maglica kod špricanja (vodena odsisna stijena) postavljena na tri strane kabine.

Vodena kabina je zatvoren sustav s dvije optočne pumpe snage 7,5 kW koje iz bazena diže vodu u preljevno korito te ona slobodnim padom pada preko preljevne stijene i skuplja lak koji uslijed špricanja pada na nju. Proces bojanja izvodi se unutar jako ventiliranog prostora s minimalno 50 izmjena na sat, prilikom čega je osiguran pretlak unutar prostora (smanjenje utjecaja prašine). Dodatno smanjenje utjecaja prašine postiže se fizičkim odvajanjem kabine za bojanje od ostalih prostora.



Slika 55 Kabina za nanošenje boje nove lakirnice

Usis svježeg zraka na vrhu komore za bojanje ulazi kroz komoru dinamičkog tlaka (velika brzina strujanja) i struji kroz visokoefikasni pamučni filtar. Prolaskom kroz filtar smanjuje se brzina dobavnog zraka zbog povećanje površine i na taj način ostvaruje jednolika distribucija zraka unutar prostora komore za bojanje. Otpadni zrak, zagađen sa VOC-om (lakohlapivim organskim spojevima) nakon procesa bojanja, odsisava se preko centrifugalnog ventilatora snage 15 kW sa frekventnom regulacijom i preko sustava filtracije ispušta u okoliš.
Svježi okolišni zrak prije ulaska u prostor komore za lakiranje i ostalih prostora, prolazi kroz sustav filtracije. Sustav filtracije (komora) se sastoji od filtera sa duplom stjenkom klase G4, F6, F8 i frekventno reguliranog centrifugalnog ventilatora snage 15 kW s eksternim padom tlaka od 900 Pa protoka 30 000 m3/h. Na izlaznom dijelu komore nalazi se priključak za spoj glavnog distribucijskog kanala svježeg zraka kojim se opskrbljuju komora za miješanje boje, radna soba, pomoćne prostore smještene na ulazu, izlazu kabine za bojanje i prostor za ishlapljivanje (niveliranje).

Prostor za ishlapljivanje (nivelaciju)
Elementi se transporterom dovode od kabine za lakiranje do komore za pečenje kroz zatvoreni tunel gdje se odvija ishlapljivanje otapala iz svježe obojanih komada.

Pečenje boje – trajanje procesa 22 min
Sustav za pripremu toplog zraka za pečenje sastavljen je od atmosferskog plinskog plamenika, ventilatora i kanalnog razvoda. Pozicija sustava je ispod komore za pečenje.
Toplinu za pečenje osigurava atmosferski plinski plamenik nazivne snage 581 kW iskoristivosti 90 %.
Zagrijani dimni plinovi nakon izgaranja na plameniku miješaju se sa zrakom usisanim iz komore i upuhuje natrag u komoru za pečenje putem dva tlačna centrifugalna ventilatora za visoke temperature svaki snage 7,5 kW. Zagrijani dimni plinovi upuhuju se kroz kanalni razvod unutar komore.
Na ulaznom i izlaznom dijelu komore za pečenje pri stropu postavljeni su odsisni frekventno regulirani ventilator snage 1,5 kW (ukupno 2 komada) kojima se regulira količina otpadnog zraka koji će se bacati u okoliš. Dimni plinovi iz komore za pečenje odvode se preko sustava za čišćenje na krov hale u vanjski prostor.

Temperatura unutar prostora održava se na 110 °C kako bi se osigurala polimerizacija, odnosno pečenje. Zagrijavanjem elemenata u peći postiže se da nanesen sloj praškaste boje postane tekuć, a potom se spoji u tvrdu cjelinu.

Hlađenje – trajanje procesa 8 min
Nakon izlaska iz prostora peći elementi su na temperaturi oko 110 °C i potrebno ih je hladiti. Zadatak je ohladiti komade na temperaturu okoliša i pripremiti elemente za pakiranje. Hlađenje se pospješuje pomoću apsorpcijskog rashladnika i uređaj za grijanje i hlađenje.

Pakiranje – trajanje procesa 4 min
Proces proizvodnje se završava skidanjem proizvoda s pomičnog lančanog transportera i pakiranjem na palete.

Proizvodnja
Predviđen rad nove lakirnice je isti kao u staroj lakirnici: u dvije smjene šest dana u tjednu osim u vremenskom periodu od 20 dana tijekom srpnja što je predviđeno za remont. Predviđeni sati rada nove lakirnice kroz godinu iznosi 4480 h.
Korištenje kapaciteta proizvodne linije predviđeno je isto kao i u postojećoj lakirnici.
Ukupan broj obrađenih elemenata unutar godine dana prikazan je u Tablici 23. Proizvodnja gotovih komada.

Tablica 24 Proizvodnja gotovih komada nove lakirnice u hali Emajlirnica

Mjesec	Kapacitet proizvodnje	Korištenje kapaciteta proizvodnje	Komada /satu	Ukupan broj radnih sati	Proizvodnja
[-]	[kom/mj]	[-]	[kom/h]	[h]	[kom]
Siječanj	123.060	0,675	207,7	320	83.083
Veljača	123.060	0,880	270,7	320	108.297
Ožujak	123.060	0,853	252,4	336	104.996
Travanj	123.060	0,616	197,4	304	75.806
Svibanj	123.060	0,826	264,7	304	101.654
Lipanj	123.060	0,749	240,0	304	92.146
Srpanj	123.060	0,595	508,7	144	73.257
Kolovoz	123.060	0,628	210,0	298	77.281
Rujan	123.060	0,978	300,9	320	120.358
Listopad	123.060	1,000	284,9	352	123.060
Studeni	123.060	0,867	290,1	298	106.743
Prosinac	123.060	0,653	201,0	320	80.416
Ukupno				**3620**	**1.147.097**

Iz Tablice 24. vidljivo je da će proizvodnja nove lakirnice na godišnjoj razini ostati ista kao i postojeće lakirnice u hali Dimovodi od 1 147 097 proizvedenih komada.

Potrošnja energenata

Lakirnica od energenata za rad koristi plin i električnu energiju.

Potrošnja zemnog plina za potrebe rada sustava nove linije za lakiranje prikazan je u Tablici 25., a potrošnja električne energije prikazana je u Tablici 26.

Tablica 25 Potrošnja plina nova lakirnica

Poz.	Naziv	Tip	Nazivna snaga plamenika	Priključna potrošnja plina	Broj uređaja	Faktor iskor.	Faktor kor.	Ogrjevni učinak	Potrošnja plina
[-]	[-]	[-]	[kW]	[m3/h]	kom	f1	f2	[kW]	[m3/h]
Emajlirnica	Atmosferski plinski plamenik (Sušenje)	Riello RS 44/M MZ	464,93	48,02	1	0,9	0,152	63,52	6,86
Emajlirnica	Atmosferski plinski plamenik (Pečenje boje)	Riello RS 70/M	581,16	60,03	1	0,9	0,152	79,4	8,57
Ukupno instalirana snaga			1.046,08					Potrošnja plina:	15,43

Ukupna nazivna instalirana snaga plinskih plamenika je 1.046,08 kW, a godišnja potrošnja plina za potrebe rada sustava nove lakirnice (4480 h) iznosi 69.148 m3/god .

Tablica 26 Potrošnja el.energije nova lakirnica

Naziv	Instalirana snaga	Faktor iskor.	Faktor istovr.	Snaga
[-]	[kW]	[-]	[-]	[kW]
Pomični lančani transporter	3	0,95	0,68	2,15
Pumpa odmašćivanje i fosfatizacija	11	0,95	0,68	7,87
Pumpa (Pranje 1)	5,5	0,95	0,68	3,94
Pumpa (Pranje 2)	5,5	0,95	0,68	3,94
Ventilator pranje	3	0,95	0,68	2,15
Atmosferski plinski plamenik (sušenje)	0,6	0,95	0,68	0,43
Ventilator recirkulacije (sušara)	7,5	0,95	0,68	5,37
Ventilator otpadnih dimnih plinova (sušara)	1,49	0,95	0,68	1,07
Pumpa vodene zavjese (lakiranje)	15	0,95	0,68	10,74
Odsisni ventilator kabine za bojanje	15	0,95	0,68	10,74
Ventilator sustava za filtraciju zraka	15	0,95	0,68	10,74
Atmosferski plinski plamenik (pečenje)	1,4	0,95	0,68	1,00
Ventilator recirkulacije (pečenje)	15	0,95	0,68	10,74
Ventilator otpadnih dimnih plinova (pečenje)	2,98	0,95	0,68	2,13
Ostalo	1	0,95	0,68	0,72
Ukupno instalirana snaga	102,97	Potrošnja el. energije		73,70

Godišnja potrošnja električne energije za potrebe rada sustava lakirnice (4480 h) iznosi 330.197,0 kWh/god.

Količina vode koja se na mjesečnoj bazi troši za ispravan rad lakirnice iskazana je u Tablici 26..

Tablica 27 Mjesečna potrošnja svježe vode nova lakirnica

Naziv	Zapremina		Broj dopuna vode	Ukupan volumen
	[lit]	[m3]	[kom/god]	[m3/god]
Kabina za bojanje	2200	2,2	23	50,6
Odmašćivanje	5000	5	23	115
Kada za pranje 1	2000	2	23	46
Kada za pranje 2	2000	2	23	46
Dnevna dopuna	1000	1	280	280
			Ukupno:	537,6

Potrebna količina svježe vode za rad nove lakirnice na godišnjoj razini iznosit će 537,6 m3/god. Lakirnica se ne kategorizira prema energetskim razredima.

3.2.5.2. *Sustav hlađenja nove lakirnice*

Sustav hlađenja nove lakirnice planira se koristiti prvenstveno u prijelaznom razdoblju i ljetnim mjesecima. Povećanje raspoložive energije u sustavu javlja se kao posljedica smanjenja potreba za radom sustava grijanja pri čemu se pojavljuje višak otpadne toplinske energije koji se koristi za pogon apsorpcijskog rashladnog uređaja (Y).
Sustav hlađenja sastavljen je od apsorpcijskog rashladnog uređaja na otpadnu toplinu (Y), proizvođača Yazaki tip WFC – SC 20, koji iz vrha stratifikacijskog spremnika (SS1) crpi toplu vodu temperature 88°C koja se, predajući toplinsku energiju od 100 kW rashladnom apsorpcijskom uređaju, hladi na 83°C i vraća u stratifikacijski spremnik (SS1). Kao nusprodukt rada apsorpcijskog rashladnog uređaj (Y) stvara se otpadna toplinska energija 170,8 kW koju preuzima voda, a ona se, temperature 35°C, odvodi na rashladni toranj (RT) proizvođača MITA, tip PMS 6/130 K19. Rashladni toranj (RT) je otvorenog tipa što znači da se unutar njega topla voda sapnicama raspršuje po saćama kroz koje prostrujava svježi okolišni zrak. Zrak iz okoliša se usisava kroz saće te se zagrijava i ovlažuje procesom ishlapljivanja. Zrak sa sobom odnosi dio vode u obliku kapljica, hladeći pritom vodu na temperaturu 31°C koja se skuplja u kadi na dnu rashladnog tornja.



Slika 56 Rashladni toranj otvorenog tipa MITA PMS 6/130 K19

Ohlađena voda iz dna rashladnog tornja(RS) se potom usisava na filter i pumpu (CP14) koja je potiskuje u apsorpcijski rashladni uređaj (Y) na ponovno zagrijavanje. Apsorpcijski rashladni uređaj u normalnom radu postiže 70,3 kW rashladne snage s temperaturom na polaznom vodu od 7°C. Polazni krug apsorpcijskog rashladnog uređaja (Y) spojen je na dnu rashladnog spremnika (RS) volumena 1000 lit. koji služi kao inercijski spremnik kako bi se mogla akumulirati rashladna energija (hladna voda 7°C). Iz vrha rashladnog spremnika (RS) u apsorpcijski rashladni uređaj (Y) izveden je povratni vod s pumpom kruga apsorpcijskog hlađenja (CP13). Na rashladni spremnik(RS) u donjoj zoni je spojena cirkulacijska pumpa (CP12) polaznog voda kruga hlađenja koja snabdijeva hladnom vodom (7°C) krajnje potrošače, tj. uređaj za grijanje i hlađenje (KH). Hladna voda 7°C preuzima toplinu zagrijavajući se na 12°C. Svi uređaj za grijanje i hlađenje (KH) na povratnom vodu imaju regulacijski ventil neovisan o tlaku (BV1), a na polaznom i povratnom vodu zaporne ventile NO20 za odvajanje elementa od ostatka sustava.
Sav cijevni razvod hladne vode izvest će se od čeličnih i pocinčanih čeličnih cijevi s izolacijom debljine 19 mm i vodit će se nadžbukno u halama na visini +6,0 m od gotovog poda hale.
Dio cijevnog razvoda koji će se voditi izvan hale, između apsorpcijskog rashladnog uređaja i rashladnog tornja, izvest će se iz PEHD cijevi.
Na nacrtu „Dispozicija opreme u hali Emajlirnica“ rednog broja nacrta 215 vidljiva je dispozicija kalorifere za hlađenje zraka s aksijalnim ventilatorom i cijevni razvod unutar prostora, a na nacrtu „Dispozicija opreme u strojarnici hale Emajlirnica“ rednog broja nacrta 213 vidljiva je oprema i cijevni razvod unutar prostora strojarnice i spoj na rashladni toranj (RT).
Navedeni uređaji za sustav hlađenja nove lakirnice ne kategoriziraju se prema energetskim razredima.

3.2.6. Spojni cjevovod hala Emajlirnica i hale Kamini

Između hala Kamini i hale Emajlirnica izvest će se spojni cjevovod.
Osnovni zadatak spojnog cjevovoda je povezivanje dva stratifikacijska spremnika i mogućnost njihovog kombiniranog rada. Primarnim će se smatrati stratifikacijski spremnik (SS1) u strojarnici hale Emajlirnica, a sekundarnim stratifikacijski spremnik (SS2) u strojarnici hale Kamini.

Spojni cjevovod za prijenos toplinske energije između spremnika koristit će se u idućim slučajevima:

1. Kako postojeća peć sustava linije za emajliranje trenutno započinje svoj rad u 02:40 ujutro i započinje sa proizvodnjom toplinske energije, predviđa se da će se postojeći stratifikacijski spremnik (SS1) zagrijati prije početka rada linija za odmašćivanje i pranje postojeće emajlirnice i nove lakirnice. Kada se temperatura u gornjoj zoni spremnika podigne na temperaturu od 92°C, toplinska energija iz stratifikacijskog spremnika (SS1) preko pumpe (CP4) predaje se u spremnik (SS2).

2. U 5:30 ujutro započne zagrijavanje kada linija za odmašćivanje i pranje postojeće emajlirnice i nove lakirnice (sveukupnog kapaciteta vode u kadama od 9000 lit.) zbog naglog i visokog zahtjeva za toplinom dogodit će se pad temperature u spremniku (SS1). Ako temperatura u primarnom spremniku (SS1) padne ispod temperature u sekundarnom spremniku (SS2) pumpa će započeti dobavu tople vode iz spremnika (SS2) i zagrijavati spremnik (SS1).
Kada temperatura u spremniku (SS1) dostigne vrijednost veću od temperature u spremniku, (SS1) pumpa se gasi.

3. Tijekom ljetnih mjeseci postojeći sustav grijanja hala Kamini i Dimovodi ne radi i nema potrošača, osim zagrijavanja spremnika PTV-a. Spojnim cjevovodom će se toplinska energija iz gornjeg dijela spremnika (SS2) gurati u donju zonu spremnika (SS1) kako bi se osigurala čim veća temperatura na vrhu spremnika (SS1), a istovremeno omogućila niža temperatura na dnu spremnika (SS2) za normalan rad i iskorištavanje otpadne topline iz kompresorske podstanice.

4. Tijekom zimskih mjeseci postojeća hala Kamini i Dimovodi će imati veliku potrebu za grijanjem koju će većim dijelom pokrivati s novim plinskim apsorpcijskim dizalicama topline (DT3 i DT4).
Postojeća hala Emajlirnica zimi će se, zbog velike količine otpadne topline postojeće emajlirnice i otpadne topline nove lakirnice, zagrijavati s minimalnim korištenjem toplovodnih grijača zraka.
Kako je za potrebe rada tunela za pranje i čišćenje u procesu lakiranja i emajliranja, osim u početku rada, nisu potrebne velike količine toplinske energije, planira se putem spojnog cjevovoda predavati dio toplinske energije iz dna spremnika (SS1) u vrh spremnika (SS2) kada se pojavi velika temperaturna razlika.
Velika temperaturnom razlikom se smatra razlika u temperaturi veća od 22°C, a to je slučaj kad u gornjoj zoni spremnika (SS2) temperatura vode padne ispod 48°C, a u gornjoj zoni spremnika (SS1) je temperatura iznad 80°C.

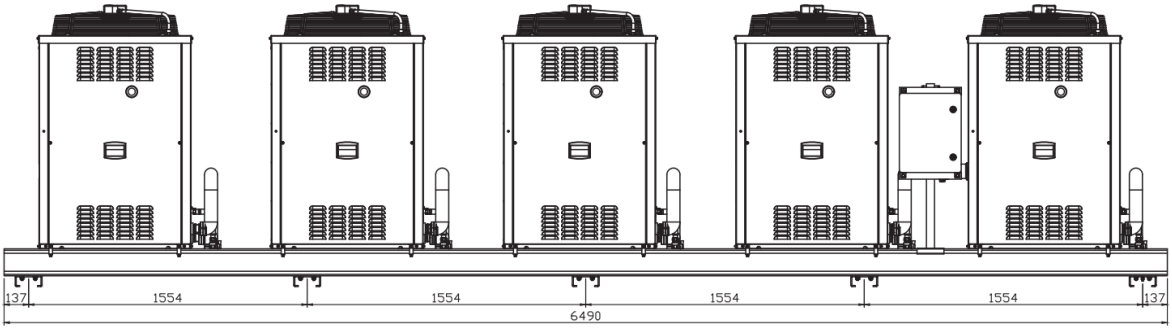
Spojni cjevovod između strojarnice u hali Emajlirnice do izlaska iz hale izvest će se iz bešavnih čeličnih cijevi NO65, s toplinskom izolacijom 19 mm. Prije izlaska iz hale Emajlirnice izvest

će se prespoj na predizolirane samokompenzirajuće šavne čelične cijevi NO65, a cjevovod će se ukopati u zemlju na dubinu od 0,8 m i voditi horizontalno kroz tlo ispod asfalta u halu Kamini.
Nakon ulaska u halu Kamini izvest će se prespoj sa predizolirane cijevi NO65 na bešavne čelične cijevi NO65 koje će se dalje voditi na visini +4,6 m do strojarnice hale Kamini.

Sustav spojnog cjevovoda (toplovoda) koristit će pumpu (CP4) s filterom i prekretne ventile (P1 i P2) za promjenu smjera protoka. Cirkulacijska pumpa i prekretni ventili postavit će se unutar strojarnice Emajlirnice, a prekretni ventili (P3 i P4) uz pripadne stratifikacijske spremnike (SS1 i SS2). Prikaz spojnog cjevovoda vidljiv je na nacrtu „Spojni cjevovod hala Emajlirnica i hale Kamini“ rednog broja nacrta 212.

3.2.7. Plinsko postrojenje hale Emajlirnica

Postrojenje za grijanje hale Emajlirnica sastoji se od dva plinska postrojenja Robur RTA 00-665 HT CW (DT1 i DT2) koja će biti smještena na istočnoj strani objekta uz prostora hale Emajlirnica. Jedno plinsko postrojenje Robur RTA 00-665 HT CW sastoji se od 5 plinskih apsorpcijskih dizalica topline koje koriste zrak kao obnovljivi izvor energije (GAHP A), kompletno hidraulički i električki povezane na zajedničkom postolju. Dizalice topline GAHP-A imaju energetski razred A+ prema direktivi Ecodesign Directive 2009/125/EC (ErP Directive).



Slika 57 Plinsko postrojenje Robur RTA 00-665 HT CW (5xGAHP-A)

Deklarirano područje ukupnog nazivnog toplinskog kapaciteta (A7/W50°C) jednog plinskog postrojenja je 191,5 kW, a za pogon koristi prirodni plin koji izgara na plamenicima ukupne snage 126,0 kW (5x25,2) i ukupne snage postrojenja za grijanje 383,0 kW. Plinske apsorpcijske dizalice topline imaju efikasnosti u režimu grijanja do 131,1 % što je ekvivalentno COP 3,75 uz korištenje energije iz obnovljivih izvora (zraka). Prednost ovakvog postrojenja prema klasičnom plinskom je u tom što se instalira na otvorenom prostoru. Uz to ne treba graditi dimnjak, i izbjegavaju se svi strogi propisi vezani za plinske kotlovnice; plino dojava, dva vanjska zida, poprečna ventilacija itd. Uređaji nesmetano rade do vanjske temperature – 20°C. Plinska postrojenja predviđena su za vanjsku ugradnju i kompletno su zaštićena i otporna na sve uvjete atmosfere (sunce, kiša, hladnoća, snijeg, led, itd.).
Polazni vod NO50 temperature 60°C iz oba plinskih postrojenja (DT1 i DT2) spojit će se u zajednički cjevovod NO80 i voditi u strojarnicu hale Emajlirnica na izmjenjivač topline (IZ3), gdje će se toplinska energija iz smjese voda/etilen - glikol (30%) predavati vodi zagrijavajući je sa 50°C na 60°C, a hladeći pritom smjesu vode/etilen - glikol na temperaturu 52°C. Na povratni vod iz izmjenjivača topline (IZ3) prema plinskim postrojenjima, u strojarnici priključen je inercijski akumulacijski spremnik (AS1) volumena 2000 lit.. Akumulacijski

spremnik (AS1) osigurava dovoljnu količinu smjese voda/etilen - glikol u sustavu za ispravan rad plinskog postrojenja i na njega je spojena ekspanzijska posuda (EP1) volumena 80 litara. Cijevni razvod prema plinskom postrojenju bit će izveden iz čeličnih cijevi s toplinskom izolacijom debljine 19 mm. Na dijelu instalacija koja se nalaze van objekta izvest će se toplinska zaštita od mineralne vune debljine 32 mm s parnom branom i aluminijskim opšavom.
Na nacrtu „Dispozicija opreme u hali Emajlirnica “, rednog broja nacrta 215, vidljiva je dispozicija opreme postrojenja za grijanje i cijevni razvod unutar i izvan prostora hale Emajlirnice.
Sustav grijanja funkcionira na način da kad temperatura vode u srednjoj zoni stratifikacijskog spremnika (SS1) padne ispod vrijednosti 60°C započinje postepeno paljenje plinskog postrojenja (DT1 i DT2). Pumpa kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline (CP8) započinje svoj rad kad je postignuta zadana temperatura na izmjenjivaču topline (IZ3). Plinsko postrojenje radi dok srednja zona spremnika ne dostigne zadanu vrijednost od 60°C.
U sklopu plinskih postrojenja ugrađeni su elektro-ormar s kompletnom sigurnosnom opremom, elektronske ploče za upravljanje pojedinih modula, zajednički kolektori vode, zajednički plinski kolektor sa zapornom plinskom armaturom i električna instalacija. Detalji spajanja i funkcionalnosti prikazani su na „P&I“ shemi spajanja (Nacrt 202. Funkcionalna shema hale Emajlirnica).

Tablica 28 Plinsko postrojenje hala Emajlirnice

Pozicija	Naziv	Proizvođač	Tip	Nazivna snaga (kW)	Količina	Ukupno [kW]
DT1	Plinsko postrojenje	Robur	RTA 00-665 HT CW	191,5	1	191,5
DT2	Plinsko postrojenje	Robur	RTA 00-665 HT CW	191,5	1	191,5
					Ukupno	383,0

Ukupni kapacitet za grijanje stratifikacijskog spremnika (SS1) u strojarnici hale Emajlirnica od plinskih postrojenja (DT1 i DT2) iznosi 383,0 kW.

3.3. Postavljanje trošila, odvod produkata izgaranja

3.3.1. Plinsko postrojenje hala Kamina i Dimovoda i hale Emajlirnice

Plinska postrojenja za pripremu toplog medija mješavine vode/etilen-glikol, instalirat će se na otvorenom prostoru, na zapadnoj strani hale Kamini i istočnoj strani hale Emajlirnica.
Odvod produkata izgaranja riješen je originalnim dimovodima ⌀ 80 mm direktno u atmosferu. Zrak za sagorijevanje aparati dobivaju iz okolne atmosfere. Uređaji su predviđeni za vanjsku ugradnju.

3.3.2. Nova lakirnica

Spoj dimovoda nove lakirnice vodit će se vertikalno iz sustava za čišćenje dimnih plinova iz komore za sušenje i komore za pečenje kroz prostor hale Emajlirnica na krov objekta u okoliš. Sustav upravljanja radom odsisnim ventilatorima biti će preko elektrokomadnog ormara nove lakirnice.

3.4. Cijevni razvod i izolacija

3.4.1. Cijevni razvod

Sva oprema unutar hala povezana je cjevovodima odgovarajućeg promjera u ovisnosti o količini protoka medija i preporučene brzine protoka i temperature istog.
Vodilo se računa da cjevovodi budu samokompenzirajući, što je omogućeno dostatnom geometrijom pojedinih krakova cjevovoda, ali se preporuča izvesti tzv. hladni prednapon za svaku dionicu dužu od cca 5,0 m.
Cjevovodi su ovješeni na stropnu konstrukciju ili zidove postrojenja.
Razmak oslonaca i ovješenja određen je u ovisnosti o dozvoljenoj samonosivoj dužini izoliranog cjevovoda, a u ovisnosti o promjeru istog i vrsti medija. Cijevna mreža mora raspolagati dovoljnim brojem rastezljivih lukova, rastezljivih kompenzatora i fiksnih točaka za kompenziranje toplinskih dilatacija. Ni u kojem slučaju, ni na jednom mjestu ne smije postojati direktni kontakt s građevinom. Kod prolaza kroz strop i zidove se ugrađuju zaštitne cijevi. Otvor prstena od minimalno 2 cm se puni mineralnom vunom. Sva pričvršćenja cijevi moraju uspješno sprečavati prenošenje zvuka.
Na najvišim točkama toplovodnih cjevovoda ugrađeni su odzračni lončići, s mogućnošću automatskog odzračivanja.
Svi toplovodni cjevovodi unutar strojarnice postrojenja antikorozivno su zaštićeni i toplinski izolirani u zaštitnoj oblozi. Liče se svi metalni dijelovi koji nisu tvornički oličeni. Prije ličenja potrebno je mehaničkim putem odstraniti hrđu i sve nečistoće. Nakon toga se nanose dva sloja temeljne boje.
Prije izvršenja hladne tlačne probe ne smiju se ličiti mjesta zavara niti izolirati cjevovod. Cijevi su međusobno spojene zavarivanjem, a oprema i armatura prirubničkim spojevima ili cijevnim navojem.

3.4.2. Izolacijski radovi

Izvođenje izolacijskih radova vrši se u skladu s normom DIN 18421, DIN 4140 i HRN DIN 4102. Vatrootporni vodovi postavljeni kroz stropove i ostale požarne zone se provlače kroz zaštitne cijevi, a otvor prstena se nakon toga ispunjava nezapaljivim izolacijskim materijalom (talište > 1000 °C).
Svi cjevovodi i tehnički uređaji za grijanje moraju biti toplinski izolirani, izuzev vidljivih cijevnih priključaka na ogrjevnim tijelima u grijanim prostorijama.

Za izolaciju cjevovoda u tlu se koristi kompaktna izolacija obložena folijom, tj. predizolirane samokompenzirajuće cijevi.
Svi izolirani cjevovodi u strojarnicama se oblažu kompletno. Osim toga se sve cijevi, koje se nalaze u područjima izloženim udarima, također oblažu limenim plaštem do visine od 2,5 m iznad poda.
Kape armatura se moraju moći promijeniti, skinuti i omogućavati radove održavanja na ventilima, filterima (odvajači nečistoće) i sl., a bez prethodnog skidanja limenog plašta ili okolnih cjevovoda. Slobodno položeni cjevovodi oblažu se aluminijskom oblogom. Cjevovode tople i hladne vode potrebno je toplinski izolirati sa izolacijom s parnom branom debljine 19 mm. Na dijelu instalacija cjevovoda koji se nalazi van objekta izvest će se toplinska zaštita debljine 32 mm s parnom branom i aluminijskim opšavom.

3.5. Zone opasnosti

3.5.1. Korišteni pojmovi

Zapaljivi plin (para) je plin koji sa zrakom tvori smjese koje gore ili eksplodiraju ako im se nekim izvorom paljenja povisi temperatura do temperature paljenja.

Temperatura paljenja zapaljivog plina (pare) je najniža temperatura pri kojoj nastaje paljenje kad se primijeni postupak prema HRN EN 60079-20-1.

Donja granica eksplozivnosti (DGE) - je najniža koncentracija zapaljivog plina (para) u smjesi sa zrakom pri kojoj bi moglo doći do eksplozije.

Gornja granica eksplozivnosti (GGE) - je najviša koncentracija zapaljivog plina (para) u smjesi sa zrakom kod koje još uvijek može doći do eksplozije.

Prostor ugrožen eksplozivnom atmosferom je prostor u kojem ima ili se očekuje pojava eksplozivne smjese.

Neugroženi prostor je prostor u kojem koncentracija eksplozivne smjese ne može ni u kojem slučaju dosegnuti 10 % DGE.

Otvoreni prostor je prostor u kojemu ni sa jedne strane nema prepreka za prirodnu izmjenu zraka s vanjskom atmosferom.

Izvor opasnosti se smatra svako mjesto koje sadrži i propušta ili može propustiti zapaljivi medij u okolni prostor.

Trajni izvor opasnosti je izvor koji trajno sadrži ili ispušta zapaljivi medij ili eksplozivnu smjesu u okolni prostor.

Primarni izvor opasnosti je izvor koji povremeno, kod normalnog rada, sadrži i ispušta zapaljivi medij ili eksplozivnu smjesu u okolni prostor.

Sekundarni izvor opasnosti je izvor koji samo pod nenormalnim okolnostima (npr. u slučaju kvara ili pogrešno vodenog tehnološkog procesa) ispušta zapaljivi medij ili eksplozivnu smjesu u okolni prostor.

3.5.2. Uvod

Mjere protueksplozijske zaštite temelje se na klasifikaciji prostora. Prema klasifikaciji prostora provodi se izbor, ugradnja te kasnije i odgovarajuća uporaba i održavanje opreme, kao i provođenje mjera za izbjegavanje ostalih uzročnika paljenja.
Prostori u kojima se prisutnost eksplozivne atmosfere može očekivati u količinama koje zahtijevaju posebne mjere glede konstrukcije, ugradnje i uporabe opreme, nazivaju se ugroženim prostorima.
Potencijalni uzročnik paljenja eksplozivne atmosfere može postati djelotvoran ako su zadovoljena oba uvjeta paljenja eksplozivne atmosfere:

- uzročnik paljenja ima dovoljnu energiju u odnosu na minimalnu energiju paljenja zapaljive tvari
- temperatura uzročnika paljenja je veća od najmanje temperature paljenja zapaljive tvari

Svi elementi protueksplozijske zaštite su bazirani na analizi tehničke razine rizika, a što se temelji na teorijskim i eksperimentalnim analizama te vjerojatnosti pojedinih događaja.

3.5.3. Zone opasnosti od eksplozije

Ugroženi se prostori dijele na zone opasnosti temeljem vjerojatnosti prisutnosti eksplozivne atmosfere. Prostori ugroženi zapaljivim plinovima (plinovima, parama ili maglicama) dijele se na zone opasnosti:

Zona 0
Prostor, u kojem je eksplozivna atmosfera, kao mješavina gorive tvari u obliku plina, pare ili maglice sa zrakom, stalno ili duže vrijeme ili često prisutna.

Zona 1
Prostor, u kojem se povremeno za vrijeme normalnog rada može stvoriti eksplozivna atmosfera, kao mješavina gorive tvari, u obliku plina, pare ili maglice sa zrakom.

Zona 2
Prostor, u kojem se ne očekuje, da će se eksplozivna atmosfera, kao mješavina gorive tvari u obliku plina, pare ili maglice sa zrakom, pojaviti, a ako se pojavi traje samo kratko.

Pod pojmom vjerojatnosti obuhvaćena je učestalost pojave i vrijeme trajanja eksplozivne atmosfere u nekom prostoru.
Uz postupak klasifikacije prostora s naslova zapaljivih plinova i para vezan je sadržaj norme HRN EN 60079-10-1:2016.

Minimalna energija paljenja za pojedinu zapaljivu tvar može biti iskazana u MJ, kao i na posredan način uz pomoć najvećeg eksperimentalnog sigurnosnog raspora (eng. Maximum Experimental Safe Gap, MESG).
S obzirom na vrijednost MESG-a zapaljivih plinova i para, zahtjevi na ugrađenu opremu se razlikuju kako slijedi:

Tablica 29 Podjela prema zahtijevanim skupinama opreme – zapaljivi plinovi i pare

Skupina opreme	vrijednost MESG –a (mm)
IIA	≥ 0,9
IIB	više od 0,5 do 0,9
IIC	≤ 0,5

S obzirom na minimalnu temperaturu paljenja zapaljivi se plinovi i pare dijele na temperaturne razrede, kako slijedi:

Tablica 30 Podjela opreme na temperaturne razrede

Temperaturni razred	Minimalna temperatura paljenja (°C)
T1	> 450
T2	> 300 ≤ 450
T3	> 200 ≤ 300
T4	> 135 ≤ 200
T5	> 100 ≤ 135
T6	> 85 ≤ 100

NAPOMENA:
Pod vrlo malom učestalošću pojave i trajanja eksplozivne smjese smatra se njena pojava nekoliko puta godišnje i ukupnog trajanja nekoliko sati godišnje (manje od 5).
Red veličine učestalosti i trajanja eksplozivnih smjesa za klasifikaciju u zone opasnosti može se odrediti iz dijagrama kriterija učestalosti i vremena trajanja pojave za određivanje granica zona.
Da bi bio postignut zadovoljavajući faktor sigurnosti u zonama opasnosti, vjerojatnost nastanka eksplozije mora biti manja od 10^{-8} . Slijedi da umnožak vjerojatnosti postojanja eksplozivne smjese i mogućeg uzročnika u svim zonama opasnosti treba biti manji od 10^{-8}, odnosno

$P_{ex} = P_{es} \cdot P_{up} \leq 10^{-8}$

P_{ex} − vjerojatnost pojave eksplozije

P_{es} − vjerojatnost pojave eksplozivne smjese

P_{up} − vjerojatnost pojave uzročnika paljenja

Tablica 31 Zone opasnosti vjerojatnosti nastanka eksplozivne smjese i uzročnika paljenja

ZONE OPASNOSTI	Granična vjerojatnost nastanka eksplozivne smjese	Vjerojatnost nastanka uzročnika paljenja
ZONA „0“	10^{0}	$< 10^{-8}$
ZONA „1“	10^{-2}	$< 10^{-6}$
ZONA „2“	10^{-4}	$< 10^{-4}$

3.5.4. Kriterij određivanja klasifikacije skupina opreme u kategorije

Oprema skupine I
Oprema ove skupine nije predmet ovog projekta.

Oprema skupine II

Kategorija 1
Kategoriju 1 čini oprema izrađena tako da može funkcionirati u skladu s radnim parametrima što ih je utvrdio proizvođač osiguravajući vrlo visoku razinu zaštite. Namijenjena je uporabi u prostorima u kojima je eksplozivna atmosfera, uzrokovana smjesom zraka i plinova, para ili maglica, ili smjesom zraka i prašine, trajno prisutna ili je prisutna duže vrijeme ili se često pojavljuje.
Oprema ove kategorije mora osiguravati traženu razinu zaštite i za slučaj izuzetnih kvarova i pritom su joj svojstvena sredstva zaštite kao što je u slučaju kvara jednog sredstva zaštite najmanje drugo nezavisno sredstvo osigurava potrebnu razinu zaštite ili je osigurana tražena razina zaštite u slučaju dvaju kvarova nastalih nezavisno jedan o drugome.
Oprema ove kategorije mora udovoljavati dodatnim zahtjevima navedenim u točki 2.1. Priloga II Pravilnika o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama

Kategorija 2
Kategoriju 2 čini oprema izrađena tako da može funkcionirati prema radnim parametrima što su ih utvrdili proizvođači osiguravajući visoku razinu zaštite. Namijenjena je uporabi u prostorima u kojima se povremeno može pojaviti eksplozivna atmosfera, uzrokovana plinovima, parama, maglicama ili smjesama zraka i prašine.
Zaštitna sredstva koja se odnose na ovu opremu, ove kategorije osiguravaju traženu razinu zaštite i uz pojavu često nastale smetnje ili kvara opreme koji normalno moraju biti uzeti u obzir.
Oprema ove kategorije mora udovoljavati dodatnim zahtjevima navedenim u točki 2.2. Priloga II. Pravilnika o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama.

Kategorija 3
Kategoriju 3 čini oprema izrađena tako da može funkcionirati prema radnim parametrima utvrđenim od proizvođača osiguravajući normalnu razinu zaštite. Namijenjena je uporabi u prostorima u kojima se ne očekuje pojava eksplozivne atmosfere, uzrokovane plinovima, parama, maglicama ili smjesama zraka i prašine, ili se može pojaviti rijetko, a kada se pojavi, kratko traje. Oprema ove kategorije osigurava traženu razinu zaštite za vrijeme normalnog rada.
Oprema ove kategorije mora udovoljavati dodatnim zahtjevima navedenim u točki 2.3. Priloga II Pravilnika o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama.

Za potrebe natječaja nije dozvoljen odabir nove linije za lakiranje nego samo parametri rada (količine proizvoda, potrošnja plina i toplinske energije) i vanjski gabariti prostora predviđenog za ugradnju. Sukladno tome, prilikom izrade glavnog projekta nije moguće predvidjeti i definirati postojanje zona opasnosti nego samo konstatirati mogućnost njihovog nastanka u prostorima u i oko nove linije za lakiranje.
Kako bi se izbjegla, umanjila ili potpuno uklonila mogućnost pojave zona opasnosti, nova linija za lakiranje mora zadovoljiti sve zakone, propise i uredbe u Republici Hrvatskoj.

3.6. Zaštita okoliša

3.6.1. Utjecaj na vode

Tijekom rekonstrukcije

Tijekom pripremnih radova kod kojih će se koristiti mehanizacija i vozila postojat će mogućnost onečišćenja podzemnih voda tvarima koje se koriste kod gradnje (naftni derivati, motorna ulja, otapala, boje i slično). Najčešći uzrok takvih pojava su nepažnja radnika i kvar strojeva. U slučaju incidentne situacije izlijevanja naftnih derivata iz vozila ili strojeva koji će se koristiti tijekom rekonstrukcije, u pripremi će biti sredstva za upijanje naftnih derivata, te neće biti negativnog utjecaja zahvata na vode.

Tijekom rada

Onečišćenje voda, odnosno utjecaj na podzemne i površinske vode na užoj lokaciji za vrijeme rada rekonstruirane nove lakirnice u hali emajlirnice bit će moguć od sljedećih izvora:
- sanitarnih otpadnih voda
- oborinskih otpadnih voda s manipulativnih površina
- tehnoloških otpadnih voda
- rashladnih otpadnih voda
- utjecaja ljudskog faktora i elementarnih nepogoda

Sustav odvodnje postojeći je i neće se mijenjati te će se u budućnosti otpadne vode odvoditi na isti način kao i do sada.

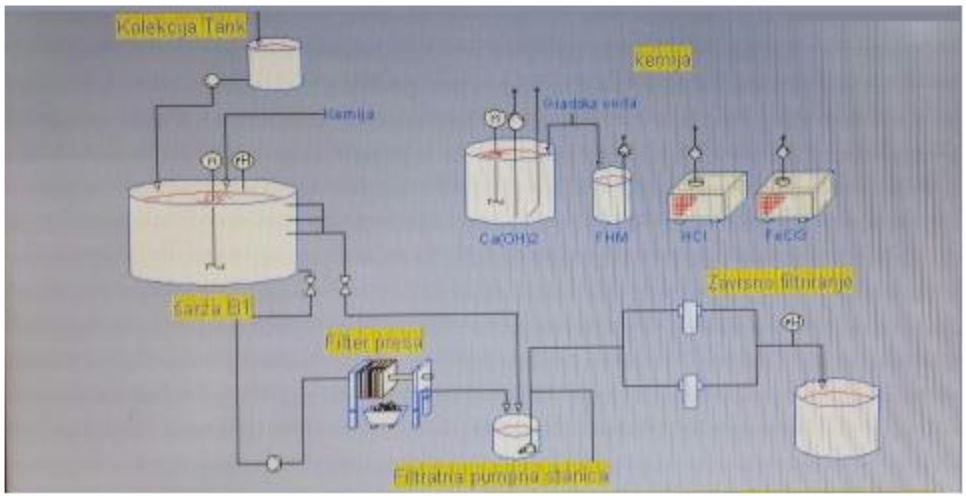
3.6.1.1. *Vrste i izvori onečišćenja:*

U tehnološkom procesu pripreme metalnih površina prije nanošenja završne presvlake emajliranjem nastaju po kemijskom sastavu dva tipa otpadnih voda:
- lužnate otpadne vode (nastaju u tehnološkom procesu odmašćivanja)
- kisele otpadne vode (nastaju u postupku emajliranja)

3.6.1.2. *Tehnologija neutralizacije otpadnih voda*

Neutralizacija otpadnih voda iz postrojenja za odmašćivanje sastoji se od: reaktor posude, pumpe, cjevovoda, posude za kemikalije, dozirne pumpe, kosog pročiščivača, muljne pumpe, preše za otpadni mulj, te krajnje posude za neutraliziranu vodu s mjeračem pH vrijednosti.
Sva korištena tehnologija dobivena od proizvođača rađena je prema važećim standardima Europske unije i štiti okoliš od zagađivanja zatvorenim sustavima koji u postupku pročišćavanja daju konačnu uporabljivu vodu. Konačno pročišćena voda je dovoljne kvalitete da se može pustiti zajedno s oborinskom vodom u najbliži retencijski kanal.

3.6.1.3. *Proces pročišćavanja otpadne vode (neutralizacija)*



Slika 58 Postojeći pročistač otpadnih voda

PROCES PROČIŠĆAVANJA:

1. Onečišćena voda pritječe sustavom odvodnih kanala u bazen za pohranu otpadnih voda. Riječ je o vodi nastaloj u postupku odmašćivanja i emajliranja.

2. Upumpavanje onečišćene vode u kemijski reaktor gdje sustav sam prepoznaje pH vrijednost onečišćene vode i sam dozira sto mu je potrebno u procesu pročišćavanja.

3. Otapanje i doziranje flokulanta (sredstva za bistrenje vode), miješanje flokulanta.

4. Proces flokulacije i koagulacije, dodavanje FeCl3 , miješanje FeCl3
U postupcima obrade voda i otpadnih voda koagulacija i flokulacija su iznimno važni. Koagulacija je postupak izbijanja naboja koloidnih čestica te joj je cilj povećanje brzine taloženja
Flokulacija je postupak okupljanja destabiliziranih ili koaguliranih čestica da bi se stvorile veće nakupine ili flokule.
FeCl3 (Željezov(III) klorid) - otopina koja se koristi kao koagulant pri obradi otpadnih voda.
(FeCl3) koagulacijom se kupe teški metali i ostatak fulvičnih kiselina koje su do sad davale žućkastu boju vodi, te voda postaje skoro prozirna. Zbog hidrolize, pH se smanjuje na 7 – 8, što je idealno za uklanjanje teških metala.

5. Neutralizacija – neutralizacija podrazumijeva popravljanje kisele pH vrijednosti od 1-6 ili lužnate pH vrijednosti 8 -14, uklanjanje kiselosti iz vode

Za postupak neutralizacije primjenjuju se sljedeće kiseline i lužine:
- kloridna kiselina HCl
- kalcijeva lužina Ca(OH)2
- doziranje klorovodične kiseline (solna kiselina) – HCl
- vodena otopina klorovodika - jedna od osnova kemijske industrije, kontroliranje PH vrijednosti vode
- doziranje i miješanje Ca(OH)2 (kalcijev hidroksid, gašeno vapno) - koristi se za pročišćavanje i neutralizaciju otpadnih voda (tzv. omekšavanje vode)

- vapno - dodaje se u otpadnu vodu zbog činjenice da je hidratizacija vapna egzotermna reakcija, dakle oslobađa se toplina. Pri tom oslobađanju topline podiže se temperatura otpadne vode, pri čemu dolazi do destrukcije organske tvari i stvaranja humičnih kiselina. Ove kiseline su teško razgradive i velike molekulske mase pa tonu na dno i ovdje stvaraju crni talog. Ostatak vode postaje žućkast, a tu boju mu daju fulvične kiseline. Drugo djelovanje CaO je činjenica da on podiže pH vode iznad 12. Ovo je relativno brza reakcija i uskoro se može nastaviti s idućim korakom u pročišćavanju.

6. Proces sedimentacije
Taloženje ili sedimentacija je kemijski postupak stvaranja taloga. Za vrijeme taloženja, uvjeti u moraju biti tako podešeni da talog bude što pogodnijeg oblika i što manje onečišćen. Kod taloženja moramo nastojati dobiti krupnozrnasti talog koji se lako i ispire. To se postiže taloženjem iz toplih razrijeđenih otopina polaganim dodatak reagensa uz stalno miješanje.
Taloženje ili sedimentacija kod pročišćavanja otpadne vode uglavnom slijedi nakon koagulacije i flokulacije, koja omogućuje da koloidne tvari (obično od 1 do 200 nm) pređu u veće flokulante, čime se olakšava i ubrzava taloženje.

7. Ispuštanje pročišćene vode – obrađena otpadna voda prihvatljiva je za ispuštanje u okoliš ili ponovno korištenje
Temeljni je cilj čišćenja otpadnih voda iz njih ukloniti nepoželjne sastojke prije konačnog ispuštanja u okoliš. U tom postupku neminovno se stvara niz nusproizvoda koji se moraju skupljati i obraditi prije nego što se kontrolirano odlože.
Vrši se automatsko ispuštanje u bazen kada pH postigne vrijednost 6,5-9,5

8. Završno filtriranje – filter preša (uklanjanje mulja)
-u postupcima pročišćavanja otpadnih voda kao nusprodukt pojavljuje se mulj i za dehidraciju istaloženog mulja u pravilu se primjenjuje filter preša koja je predviđena ovim tehnološkim projektom.
- mulj koji je nastao u procesu pročišćavanja otpadne vode osim organske materije sadrži i određenu količinu koagulanta te kompleksnih spojeva nastalih u procesu prerade vode.
- upotrebom filter preše uklanjaju se štetne materije iz mulja te se tako omogućava njegovo odlaganje na deponije ili upotreba kao sirovine u drugim procesima.

Kako za potrebe natječaja nije dozvoljen odabir nove linije za lakiranje nego samo parametri rada (količine proizvoda, potrošnja plina i toplinske energije) i vanjske dimenzije prostora za ugradnju.

Sukladno tome, prilikom izrade glavnog projekta nije moguće provjeriti zadovoljava li postojeći sustav za obradu otpadnih voda novoinstalirane kapacitete (ugradnja nove linije za lakiranje).
Kako bi se izbjegla, umanjila ili potpuno uklonila mogućnost zagađenja, nova linija za lakiranje mora zadovoljiti sve važeće zakone, propise i uredbe u Republici Hrvatskoj vezane uz zaštitu voda.

3.6.2. Utjecaj na zrak

Tijekom rekonstrukcije

Kao posljedica radova pri rekonstrukciji može biti pojava emisije prašine. Povećano stvaranje prašine nošene vjetrom može uzrokovati onečišćenje atmosfere u okolini predmetnog zahvata.

Povećanje prašine te onečišćenje atmosfere mogu izazvati strojevi i uređaji koji će se koristiti tijekom rekonstrukcije. Intenzitet ovog onečišćenja ovisit će o vremenskim prilikama (jačini vjetra i oborinama). Ovaj utjecaj fugitivnih emisija prašine nije značajan, kratkotrajan je i lokalnog je karaktera. Povećani promet vozila, kao i rad strojeva s pogonom na naftne derivate, može dodatno onečišćavati atmosferu emisijom ispušnih plinova. Motorna vozila i necestovni pokretni strojevi su definirani kao pokretni emisijski izvori. Ovaj je utjecaj kratkotrajan i lokalnog je karaktera. Iz navedenog može se zaključiti da emisije od izgaranja goriva strojeva i vozila i lebdećih čestica tijekom rekonstrukcije neće imati negativnog utjecaja na stanje kakvoće zraka.

Tijekom rada

Tijekom korištenja rekonstruiranog postrojenja doći će do povećanja prometa vozila u odnosu na postojeći promet, a emisije će biti lokalnog karaktera i neće imati značajan utjecaj na kvalitetu zraka. Rekonstrukcijom i povećanjem kapaciteta doći će do promjene stanja prometa na lokaciji zahvata, ali ne u toj mjeri koja bi rezultirala negativnim utjecajem na okoliš.

Sukladno stavku 2, članku 6. Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 87/17) za ispuste za koje postoji obveza mjerenja (Poglavlje 1.5.), nositelj zahvata će provodi mjerenja emisija onečišćujućih tvari u zrak sukladno Uredbi.

U kabinama za lakiranje nalaze se vodene zavjese koje odnose čestice boje. Sustavom ventilacije sitne raspršene čestice se potiskuju kroz gazišta kabina u bazen s vodom u kojem dolazi do koagulacije čestica koje se nakon toga izdvajaju dekanterom zbrinjavaju kao opasni otpad.

Za pročišćavanje otpadnog zraka koji se ispušta iz nove lakirnice bit će ugrađen sustav za uklanjanje ili smanjenje organskih spojeva koji se izdvajaju u kabinama za nanošenje premaza i kabinama za ishlapljivanje hlapivih organskih spojeva.

S obzirom na prethodno navedeno, neće biti značajnog negativnog utjecaja predmetnog zahvata na stanje kakvoće zraka.

Kako za potrebe natječaja nije dozvoljen odabir proizvođača nove linije za lakiranje nego samo definiranje parametara rada (količine proizvoda, potrošnja plina i toplinske energije) i vanjske dimenzije prostora predviđenog za ugradnju. Sukladno tome, prilikom izrade glavnog projekta za potrebe natječaja nije moguće predvidjeti i definirati količine lako hlapivih organskih spojeva i način njihovog zbrinjavanja, nego samo konstatirati mogućnost njihovog nastanka tijekom rada nove linije za lakiranje.

Kako bi se izbjegla, umanjila ili potpuno uklonilo zagađenje zraka, nova linija za lakiranje mora zadovoljiti sve zakone, propise i uredbe u Republici Hrvatskoj vezane uz utjecaj na zrak.

4. POPIS UREĐAJA I INSTALIRANA SNAGA

4.1. Hala Kamini i Dimovodi

Popis novih potrošača električne energije u hali Kamini i Dimovodi.

Tablica 32 Popis novih potrošača u hali Kamini i Dimovodi

Naziv	Tip	Nazivna potrošnja (kW)	Priključna snaga (kW)	Kom.	Ukupno [kW]	Napajanje
Toplovodni grijač zraka	LEO L3	0,24	0,34	8	2,72	230V/1/50Hz
Toplovodni grijač zraka	LEO XL2	0,37	0,52	4	2,08	230V/1/50Hz
Toplovodni grijač zraka	LEO XL3	0,37	0,55	9	4,95	230V/1/50Hz
Solarna podstanica	Solar divicon PM10	0,08	0,08	1	0,08	230V/1/50Hz
Zračna zavjesa	ELIS G-W-200	1	1	10	10	230V/1/50Hz
Zračna zavjesa	ELIS G-W-150	0,69	0,69	2	1,38	230V/1/50Hz
Plinsko postrojenje	RTA 00-665 HT CW	5	5	2	10	400V/3/50Hz
Pumpa toplovodnih grijača zraka hale Dimovodi	Stratos MAXO 65/0,5-16	0,53	1,44	1	1,44	230V/1/50Hz
Pumpa grijanja spremnika PTV-a hala Kamini i Dimovodi	Stratos MAXO 25/0,5-8	0,093	0,16	1	0,16	230V/1/50Hz
Pumpa kruga kompresorske podstanice	Stratos MAXO 40/0,5-16	0,41	0,64	1	0,64	230V/1/50Hz
Pumpa kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline hala Kamini i Dimovodi	Stratos MAXO 50/0,5-16	0,78	1,48	1	1,48	230V/1/50Hz
Pumpa toplovodnih grijača zraka hale Kamini	Stratos MAXO 65/0,5-16	0,61	1,44	1	1,44	230V/1/50Hz
Pumpa kruga postojećeg radijatorskog grijanja hale Dimovodi	Stratos MAXO 25/0,5-4	0,027	0,08	1	0,08	230V/1/50Hz
Ostalo	-		1	1	1	
				Ukupno:	37,45	

Ukupna nazivna snaga svih novoinstaliranih potrošača iznosi 37,45 kW.

4.2. Hala Emajlirnica

Popis novih instaliranih potrošača električne energije u hali Emajlirnica.

Tablica 33 Popis novih potrošača u hali Emajlirnica

Naziv	Tip	Nazivna potrošnja (kW)	Priključna snaga (kW)	Kom	Ukupno [kW]	Napajanje
Toplovodni grijač zraka	LEO L3	0,24	0,34	3	1,02	230V/1/50Hz
Kalorifer za hlađenje zraka s aksijalnim ventilatorom	LEO COOL XL4	0,37	0,55	4	2,2	230V/1/50Hz
Plinsko postrojenje	RTA 00-665 HT CW	5	5	2	10	400V/3/50Hz
Pumpa kruga ekonomajzera	Stratos MAXO 50/0,5-9	0,18	0,28	1	0,28	230V/1/50Hz
Pumpa kruga kanalnog izmjenjivača topline odsisne haube	Stratos MAXO 40/0,5-12	0,11	0,28	1	0,28	230V/1/50Hz
Pumpa kompresora 5	Stratos MAXO 40/0,5-12	0,2	0,32	1	0,32	230V/1/50Hz
Pumpa spojnog cjevovoda Emajlirnice i hale Kamina	Stratos MAXO 65/0,5-12	0,3	0,57	1	0,57	230V/1/50Hz
Pumpa toplovodnih grijača zraka hala Emajlirnice	Stratos MAXO 50/0,5-16	0,31	0,64	1	0,64	230V/1/50Hz
Radna pumpa kruga izmjenjivača topline kade 1 i 2 emajlirnice odmašćivanje i pranje	Stratos MAXO 65/0,5-9	0,36	0,56	1	0,56	230V/1/50Hz
Rezervna pumpa kruga izmjenjivača topline kade 1 i 2 emajlirnice odmašćivanje i pranje	Stratos MAXO 65/0,5-9	0,36	0,56	1	0,56	230V/1/50Hz
Radna pumpa kruga izmjenjivača topline kruga odmašćivanja i fosfatizacije nove lakirnice	Stratos MAXO 65/0,5-9	0,22	0,55	1	0,55	230V/1/50Hz
Rezervna pumpa kruga izmjenjivača topline kruga odmašćivanja i fosfatizacije nove lakirnice	Stratos MAXO 65/0,5-9	0,22	0,55	1	0,55	230V/1/50Hz
Pumpa kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline hala Emajlirnice	Stratos MAXO 100/0,5-6	0,78	1,48	1	1,48	230V/1/50Hz
Pumpa tople vode za priključak apsorpcijskog rashladnog uređaja	Stratos MAXO 50/0,5-16	0,53	0,64	1	0,64	230V/1/50Hz
Pumpa kade pranje 2	Helix V3601/1-2/19/V/KS/400-50	2,6	3	1	3	400V/3/50Hz
Pumpa kade pranje 1	Helix V3601/1-2/19/V/KS/400-50	2,59	3	1	3	400V/3/50Hz
Pumpa kruga hlađenja	Stratos MAXO 65/0,5-16	0,68	1,48	1	1,48	230V/1/50Hz
Pumpa kruga apsorpcijskog hlađenja	Stratos MAXO 65/0,5-12	0,4	0,95	1	0,95	230V/1/50Hz
Pumpa rashladnog tornja	Stratos GIGA 65/1-21/2,3	1,85	2,3	1	2,3	400V/3/50Hz
Apsorpcijski rashladni uređaj	WFC - SC 20	0,26	0,26	1	0,26	400V/3/50Hz
Rashladni toranj	PMS 6/130 K19	3,5	3,5	1	3,5	400V/3/50Hz
Krovni odisni ventilator	CTHT/6-500	1,4	1,4	1	1,4	400V/3/50Hz
Ostalo	-	1	1	1	1	-
				Ukupno:	36,54	

Nova lakirnica ima nazivnu potrošnju od 102,97 kW.
Ukupna nazivna snaga svih novoinstaliranih potrošača iznosit će 139,51 kW.

5. AUTOMATSKA REGULACIJA, NAPAJANJE I UPRAVLJANJE

Sustav napajanja strojarnica u hali Emajlirnica i u hali Kamini izvest će se iz razdjelnih ormara STROJ1 (+RO-STROJ1) i STROJ2 (+RO-STROJ2). Razdjelni ormari bit će priključeni niskonaponskim kabelskim vodom na niskonaponski izvod u razdjelniku GRO-1 unutar strojarnice.
Sustav upravljanja i regulacije strojarske opremom u hala Emajlirnica bit će izveden preko upravljačkog ormara +UO-PLC1 i napajan preko ormara STROJ 1, a u hali Kamini i Dimovodi bit će izveden preko upravljačkog ormara +UO-PLC2 i napajan preko ormara STROJ 2.

Napajanje svih plinskih postrojenja, apsorpcijskih rashladnih uređaja i rashladnog tornja izvest će se iz ormara GRO-1.

Sustav automatske regulacije i centralni nadzorno-upravljački software obuhvaća upravljanje i kontrolu rada termotehničkih instalacija (grijanje, hlađenje, priprema PTV-a, regulacija solarne instalacije i sl.).
Podstanica lokalnog nadzora i upravljanja (DDC podstanica) smještena je u ormaru odgovarajuće strojarnice.

Centralni upravljačko nadzorni sustav dijeli se u tri nivoa:

1. Centralno-upravljačko nadzorni sustav
2. Upravljački regulacijski sloj
3. Elementi u polju

Na centralno-upravljačkom nivou vrši se nadzor, praćenje i upravljanje čitavog sustava pomoću dinamičkog grafičkog prikaza svih procesa, uz automatsku dojavu alarma, te različite mogućnost analize podataka.

Na upravljačkom regulacijskom sloju vrši se upravljanje i kontrola svih instalacija koja pripadaju sustavu. Nivo elemenata u polju obuhvaća mjerne ulazne veličine, analogne izvršne elemente, te digitalne ulazne i izlazne elemente. Sustav će podržavati sučelja poput Modbusa ili ProfiNeta, a postoji mogućnost daljinske kontrole i nadzora priključivanjem modema, kao i korištenje Web tehnologija, pa se pomoću web pretraživača može pristupiti sustavu.

Regulaciju učinka pojedinih toplovodnih grijača i uređaj za grijanje i hlađenje vrši se lokalno putem zasebnih termostata smještenih neposredno uz uređaj.

U sklopu svakog plinskog postrojenja (DT1, DT2, DT3 i DT4) ugrađen je elektro ormar s kompletnom sigurnosnom opremom, elektronske ploče za upravljanje pojedinih modula. Dva plinska postrojenja spojit će se na zajedničku podstanicu lokalnog nadzora (DDC) .

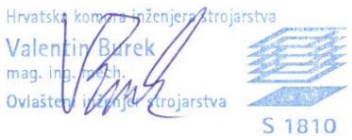
Svim sustavima za grijanje, rekuperaciju topline i pripremu ogrjevne energije, solarnom instalacijom, pripremom PTV-a, kao i svim termotehničkim elementima u strojarnici vezani na sustav grijanja, upravljat će digitalna elektronička regulacija koja se će povezati i integrirati u sustav CNUS-a.

Upravljački sustav nove lakirnice sastoji se od elektro upravljačkog ormara kompletno ožičenog i spojenog s opremom u polju za punu funkcionalnost sustava lakirnice i integrirat će se u zajednički sustav CNUS-a cijelog pogona.

Upravljački sustav nove lakirnice bit će izveden pomoću programibilnog logičkog kontrolera (PLC-a) sa zaslonom na dodir, s mogućnošću daljinskog nadzora sustava i mogućnost upravljanja pumpama linija za pranje, odmašćivanje i fosfatiranje, ventilacijom i temperaturama u prostorima sušare i peći, kadama za odmašćivanje i pranje. Upravljanje transportnom linijom i dotokom svježeg zraka u komoru za bojanje, te indikacija onečišćenja na filterima (pad tlaka).

Projektant:

Valentin Burek, mag. ing. mech.



TEHNIČKI PRORAČUN

SADRŽAJ

SADRŽAJ **2**
POPIS SLIKA **4**
POPIS TABLICA **5**
1. UVOD **7**
2. GRIJANJE **8**
2.1. Proračun grijanja hale Kamini *8*
2.1.1. Proračun toplinskih gubitaka hale Kamini *8*
2.1.2. Proračun postojećih i potrebnih kapaciteta sustava grijanja hale Kamini *9*
2.1.3. Proračun novih kapaciteta grijanja hale Kamini *10*
2.2. Proračun grijanja hale Dimovodi *12*
2.2.1. Proračun toplinskog opterećenja hale Dimovodi *12*
2.2.2. Proračun postojećih i potrebnih kapaciteta sustava grijanja hale Dimovodi *13*
2.2.3. Proračun novih kapaciteta grijanja hale Dimovodi *15*
2.3. Proračun grijanja hale Emajlirnica *17*
2.3.1. Proračun toplinskog opterećenja hale Emajlirnica *17*
2.3.2. Proračun postojećih i potrebnih kapaciteta sustava grijanja hale Emajlirnica *17*
2.3.3. Proračun novih kapaciteta grijanja hale Emajlirnica *19*
2.4. Proračun dobitaka topline u hali Kamini i Dimovodi *21*
2.4.1. Proračun dobitaka topline iz Kompresorske podstanice hale Kamini *21*
2.4.2. Proračun dobitaka topline iz solarnog sustava hale Kamini *22*
2.5. Proračun i odabir plinskog postrojenje - hala Kamini i Dimovodi *24*
2.6. Proračun dobitaka topline u hali Emajlirnica *25*
2.6.1. Proračun dobitaka topline iz novog ekonomajzera dimnih plinova *25*
2.6.2. Proračun dobitaka topline iz rekuperatora toplog zraka *27*
2.6.3. Proračun dobitaka topline iz kompresora 5 ..... *30*
2.7. Proračun potrošnje toplinske energije za proizvodni proces u hali Emajlirnica *31*
2.7.1. Sustava grijanja kada linija za emajliranje *31*
2.7.2. Sustav toplovodnog grijanja nove linije za lakiranje *33*
2.7.3. Spojni cjevovod *37*
2.8. Proračun i odabir plinskog postrojenje hala Emajlirnica *38*
3. PRORAČUN CIJEVNOG RAZVODA **40**
3.1. Proračun cijevne mreže hala Kamini i Dimovodi *41*

3.2. Proračun cijevne mreže hala Emajlirnice ... 44
4. PRORAČUN I ODABIR VENTILA ... 47
4.1. Proračun i odabir miješajućih ventila ... 47
4.2. Proračun i odabir troputnih ventila ... 48
4.3. Proračun i odabir on/off ventila ... 49
4.4. Proračun i odabir tlačno neovisnih regulacijskih ventila ... 50
4.5. Proračun i odabir dvoputnih regulacijskih ventila ... 51
5. PRORAČUN I ODABIR CIRKULACIJSKIH PUMPI ... 52
5.1. Pumpe u strojarnici hala Kamini i Dimovodi ... 52
5.2. Pumpe u strojarnici hale Emajlirnica ... 58
6. PRORAČUN I ODABIR EKSPANZIJSKIH POSUDA SUSTAVA GRIJANJA 72

POPIS SLIKA

Slika 1 Matrica točki mjerenja temperature ispred peći za emajliranje 27

POPIS TABLICA

Tablica 1 Postojeće stanje toplinski gubici hale Kamini 8
Tablica 2 Postojeća oprema za grijanje u hali Kamini 9
Tablica 3 Postojeći kapaciteti sustava grijanja hale Kamini 9
Tablica 4 Popis novoinstalirane opreme za grijanje u hali Kamini 10
Tablica 5 Novi kapaciteti sustava grijanja hale Kamini 11
Tablica 6 Postojeće stanje toplinski gubici hale Dimovodi 12
Tablica 7 Postojeća oprema za grijanje u hali Dimovodi 13
Tablica 8 Postojeći kapaciteti sustava grijanja hale Dimovodi 14
Tablica 9 Popis novoinstalirane opreme za grijanje u hali Dimovodi 15
Tablica 10 Novi kapaciteti sustava grijanja hale Dimovodi 16
Tablica 11 Postojeće stanje - toplinski gubici hale Emajlirnica 17
Tablica 12 Postojeća oprema za grijanje u hali Emajlirnica 17
Tablica 13 Postojeći toplinski dobici otpadne topline unutar hale Emajlirnica 18
Tablica 14 Postojeći kapaciteti sustava grijanja hale Emajlirnica 18
Tablica 15 Popis novo instalirane opreme za grijanje u hali Emajlirnica 19
Tablica 16 Novi toplinski dobici otpadne topline unutar hale Emajlirnica 19
Tablica 17 Novi kapacitet sustava grijanja hale Emajlirnica 20
Tablica 18 Dobici topline iz kompresorske podstanice 21
Tablica 19 Rezultati proračuna dobitaka solarnog sustava postupkom f-Chart 22
Tablica 20 Bilanca toplinske energije u hali Kamina i Dimovoda 24
Tablica 21 Rezultati i temperatura zraka u točkama mjerenja 27
Tablica 22 Proračun masenog protoka smjese toplog zraka 28
Tablica 23 Dobici topline iz kompresora 5 30
Tablica 24 Modelirane potrošnje postojećih plinskih plamenika kade za pranje 1 i 2 31
Tablica 25 Modelirani kapaciteti stvarne potrošnje plinskih plamenika postojeće lakirnice 33
Tablica 26 Proizvedena otpadna toplina iz nove linije za lakiranje 34
Tablica 27 Bilanca viška toplinske energije tijekom ljetnih mjeseci u hala Emajlirnica 34
Tablica 28 Ulazni podaci rashladnog tornja 36
Tablica 29 Gubici vode iz rashladnog tornja 36
Tablica 30 Bilanca toplinske energije za grijanje hale Emajlirnica 38
Tablica 31 Bilanca toplinske energije bez korištenja otpadne topline linije za emajliranje 39
Tablica 32 Padovi tlaka u cijevnoj mreži hala Kamini i Dimovodi 41
Tablica 33 Padovi tlaka u cijevnoj mreži hala Emajlirnice 44
Tablica 34 Pad tlaka na miješajućim ventilima 47
Tablica 35 Pad tlaka na troputnim ventilima 48
Tablica 36 Pad tlaka na on/off ventilima 49
Tablica 37 Pad tlaka na tlačno neovisnim regulacijskim ventilima 50
Tablica 38 Pad tlaka na dvoputnim regulacijskim ventilima 51
Tablica 39 Odabir pumpe toplovodnih grijača zraka hale Dimovodi 52
Tablica 40 Odabir pumpe grijanja spremnika PTV-a hala Kamini i Dimovodi 53
Tablica 41 Odabir pumpe kruga kompresorske podstanice 54
Tablica 42 Odabir pumpe kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline hala Kamini i Dimovodi 55
Tablica 43 Odabir pumpe kruga toplovodnih grijača zraka hale Kamini 56
Tablica 44 Odabir pumpe kruga postojećeg radijatorskog grijanja hale Dimovodi 57
Tablica 45 Odabir pumpe kruga ekonomajzera 58
Tablica 46 Odabir pumpe kruga kanalnog izmjenjivača topline odsisne haube 59
Tablica 47 Odabir pumpe kruga kompresora 5 60

Tablica 48 Odabir pumpe kruga spojnog cjevovoda hale Emajlirnica i hala Kamini i Dimovodi 61
Tablica 49 Odabir pumpe kruga toplovodnih grijača zraka hale Emajlirnica 62
Tablica 50 Odabir pumpe kruga izmjenjivača topline kada 1 i 2 emajlirnice 63
Tablica 51 Odabir pumpe kruga izmjenjivača topline odmašćivanja i fosfatizacije nove lakirnice 64
Tablica 52 Odabir pumpe kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline hala Emajlirnice 65
Tablica 53 Odabir pumpe kruga tople vode za priključak apsorpcijskog rashladnog uređaja . 66
Tablica 54 Odabir pumpe kruga kade pranje 2 67
Tablica 55 Odabir pumpe kruga kade pranje 1 68
Tablica 56 Odabir pumpe kruga hlađenja 69
Tablica 57 Odabir pumpe kruga apsorpcijskog hlađenja 70
Tablica 58 Odabir pumpe kruga rashladnog tornja 71
Tablica 59 Popis i količine medija u cijevnom razvodu i opremi spojenih na zajednički uređaj za otplinjavanje, odzračivanje dopunjavanje i ekspanziju 72
Tablica 60 Faktora širenja zavisno o mediju i temperaturi 73
Tablica 61 Proračun minimalne dimenzije ekspanzijske posude 74
Tablica 62 Odabir dimenzija ekspanzijskih posuda 75

1. UVOD

Pogon Color Emajl d.o.o. podijeljen je funkcionalno na tri proizvodne cjeline. Jedna proizvodna cjelina je proizvodnja kamina smještena u hali „Kamini“, druga proizvodna cjelina je proizvodnja dimovoda smještena u hali „Dimovodi“, a treća je Emajlirnica sa skladištem.

Podaci unutar proračuna vezani uz lokaciju i korištenje proizvodni pogon Color Emajl d.o.o..

LOKACIJA: Požega Alaginci 87/A (najbliža meteorološka postaja POŽEGA)

Projektna temperature:
ZIMA: Vanjska temperatura: -15,8°C
LJETO: Vanjska temperatura: +29,9°C

Toplinska ugodnost:
U halama proizvodnje se obavljaju djelatnosti montaže (teškog fizičkog rada) i sukladno „Pravilniku o zaštiti na radu za mjesta rada“ temperatura radnog prostora unutar hala treba iznositi 10 - 19°C.
Projektom predviđena minimalna temperatura u radnom prostoru svih hala za proizvodnju tijekom radnog vremena u zimskim mjesecima iznosit će 16°C.

Toplinsko opterećenje postojećih hala Kamini, Dimovodi i Emajlirnica sastoji se od:

Transmisijskih gubitaka topline
- gubici kroz vanjske površine hale
- gubici topline prema unutarnjim negrijanim prostorima
- gubitak topline kroz pod

Gubici ventilacije i infiltracije zraka
- postojeće hale ventilirane su prirodnim putem preko zidnih prozora i krovnih otvora

Toplinski dobici topline hala su:
- otpadna toplina od rada strojeva i opreme
- dobici topline od ljudi
- dobici od rasvjete

2. Grijanje

2.1. Proračun grijanja hale Kamini

2.1.1. Proračun toplinskih gubitaka hale Kamini

Na osnovi izvedenog stanja i projektnih zahtjeva izvršen je proračun potreba sustava za grijanje hale Kamini u softverskom paketu IntegraCAD i čuva se u uredu projektanta. Unutar proračuna uzet je u obzir i udio otpadne topline od manje opreme za zagrijavanje prostora.

Tablica 1 Postojeće stanje toplinski gubici hale Kamini

Prostori proizvodnje hale Kamini	A (m^2)	Visina (m)	Volumen (m3)	tu (°C)	Φ_t (W)	Φ_v (W)	Φ_{int} (W)
Ured 1	31	2,70	83,70	22	1220,0	548	1768
Tehnička priprema	30	2,70	81,00	22	1510,0	590	2100
Porta	19	2,70	51,30	22	1170,0	378	1548
WC	24	3,00	72,00	20	1158,0	995	2153
Kompresor	44	6,70	294,80	16	1285,0	1615	2900
Alatnica strojna obrada	65	6,70	435,50	16	2024,0	2644	4668
Montaža kamina	2267	6,70	15188,90	16	45295,0	90894	136189
Završna montaža kamina	2217	6,70	14853,90	16	42118,0	88903	131021
						Ukupno:	**282347**

Proračunom su obrađeni podaci za najnepovoljnije zimske noćne uvjete (-15,8°C). Proračunom u IntegraCAD-u izračunato je da postojeća hala Kamini treba imati predaju toplinskog toka na grijaćim tijelima (postojećem sustavu grijanja) veću od 282,347 kW.

2.1.2. Proračun postojećih i potrebnih kapaciteta sustava grijanja hale Kamini

Za određivanje točnih podataka o postojećem stanju sustava i projektiranju novog izveden je proračun dobitaka postojećeg sustava grijanja. Postojeći sustav grijanja koristio je plinske grijače zraka i plinske kombi bojlere s pripadnim krugovima radijatorskog grijanja.
Popis postojeće instalirane opreme za grijanje u hali Kamini prikazan je u Tablici 2.

Tablica 2 Postojeća oprema za grijanje u hali Kamini

Pozicija	Naziv	Proizvođač	Tip	Nazivna snaga (kW)	Količina	Ukupno [kW]
11	Plinski kombi bojler	Vaillant	TurboTEC VUW SOE 282/3-5	28	1	28
7	Plinski grijač zraka	Robur	M35	37,4	1	37,4
12	Plinski grijač zraka	Robur	M25	25,5	1	25,5
6	Plinski grijač zraka	Plinotehnika Čakovec	TERMOGAS 30	30	1	30
					Ukupno	**120,9**

U hali Kamini trenutno je instalirana oprema kapaciteta 120,9 kW.

U Tablici 3. prikazani su instalirani kapaciteti opreme za grijanje unutar pojedinih prostora.

Tablica 3 Postojeći kapaciteti sustava grijanja hale Kamini

Prostori proizvodnje hale Kamina	Φ_{int} (W)	$\Phi_{inst}(W)$		Φ_{otp} (W)	Φ_{pot} (W)
		Φ_{pgz} (W)	Φ_{rad} (W)		
Ured 1	1768	0	3041	0	- 1273
Tehnička priprema	2100	0	6758	0	- 4658
Porta	1548	0	3041	0	- 1493
WC	2153	0	0	0	2153
Kompresor	2900	0	0	0	2900
Alatnica strojna obrada	4668	0	0	0	4668
Montaža kamina	136189	55500	0	0	80689
Završna montaža kamina	131021	37400	0	84200	9421
Ukupno:	**282347**	**92900**	**12840**	**84200**	**92407**

$$\Phi_{pot} = \Phi_{int} - \Phi_{pgz} - \Phi_{rad} - \Phi_{otp}$$

$\Phi_{int}\ (W)$ - potreba za grijanje prostora dobivena proračunom u IntegraCAD-u
$\Phi_{pgz}(W)$- plinski grijači zraka
$\Phi_{rad}(W)$- radijatorsko grijanje
$\Phi_{otp}(W)$- otpadna toplina iz procesa
$\Phi_{pot}(W)$- potreba za dodatnim grijanje

Na temelju podataka iz proračuna hale Kamini u softverskom paketu IntegraCAD i izvedenog stanja postojeće instalacije moguće je odrediti kolika je predana i potrebna toplinska energija. Prostori Montaža kamina i Završna montaža kamina imaju instalirane plinske grijače zraka kapaciteta 92,9 kW.
Radijatorsko grijanje se koristi za prostore Ured poslovođe, Tehnička priprema i Porta, svi spojeni na bojler u prostoru Završne montaže kamina kapaciteta 12,84 kW. Postojeći prostori WC-a, kompresora i alatnice strojne obrade, u kojem se kratkotrajno zadržavaju osobe, se ne griju. Tijekom zimskih mjeseci, prostor Završna montaža se dodatno zagrijava s otpadnim zrakom iz postojeće kompresorske podstanice kapaciteta grijanja 62 kW.
Prostor Završna montaža se dodatno zagrijava s otpadnom toplinom iz peći za lakiranje (prirodno hlađenje elemenata unutar prostora), ukupnih dobitaka topline od oko 15,6 kW i dvije linije za hlađenja lasera za rezanje lima dobitka topline od cca. 2 x 3,3 kW. Ukupni dobici od otpadne topline u hali Završna montaža kamina iznose 84,2 kW.
Za grijanje cijele hale Kamina potrebno je 282,347 kW što znači da se pokriva potreba za instaliranim grijanjem na razini 67 %. U postojećoj hali razmještaj ogrjevnih tijela nije adekvatno pozicioniran i dovoljnih kapaciteta da bi se mogla osigurati temperatura u svim prostorima od 16°C za projektnu temperaturu okoliša (-15,8°C) tijekom hladnih dana u godini.

2.1.3. Proračun novih kapaciteta grijanja hale Kamini

Novi sustav grijanja hale Kamini izvest će se sustavom grijanja sa centralnom pripremom tople vode i cijevnim razvodom preko toplovodnih grijača zraka, a kao zaštita od ulaska hladnog zraka iz vanjskog prostora koristit će se zračne zavjese s toplom vodom kao ogrjevnim medijem.

Popis novoinstalirane opreme za grijanje prikazan je u Tablici 4.

Tablica 4 Popis novoinstalirane opreme za grijanje u hali Kamini

Pozicija	Naziv	Proizvođač	Tip	Nazivna snaga (kW)	Količina	Ukupno [kW]
TG1	Toplovodni grijač zraka	FLOWAIR	LEO L3	13,4	1	13,4
TG3	Toplovodni grijač zraka	FLOWAIR	LEO XL3	29,5	7	206,5
ZZ1	Zračna zavjesa	FLOWAIR	ELIS G-W-200	10,8	4	43,2
					Ukupno:	**263,1**

Kako zračne zavjese ne sudjeluju u procesu grijanja, nego kao sustav sprječavanja izlaska topline, njihov instalirani kapacitet nije uračunat u proračunu sustava grijanja prostora hale Kamini.

U Tablici 5. prikazani su instalirani kapaciteti opreme za grijanje unutar pojedinih prostora.

Tablica 5 Novi kapaciteti sustava grijanja hale Kamini

Prostori proizvodnje hale Kamina	Φ_{int} (W)	$\Phi_{inst}(W)$		Φ_{otp} (W)	Φ_{pot} (W)
		Φ_{tgz} (W)	Φ_{rad} (W)		
Ured poslovođe	1768	0	3041	0	- 1273
Tehnička priprema	2100	0	6758	0	- 4658
Porta	1548	0	3041	0	- 1493
WC	2153	0	0	0	2153
Kompresor	2900	0	0	0	2900
Alatnica strojna obrada	4668	0	0	0	4668
Montaža kamina	136189	131400	0	0	4789
Završna montaža kamina	131021	88500	0	22200	20321
Ukupno:	**282347**	**219900**	**12840**	**22200**	**27407**

$$\Phi_{pot} = \Phi_{int} - \Phi_{tgz} - \Phi_{rad} - \Phi_{otp}$$

Φ_{int} - potreba za grijanje prostora dobivena proračunom u IntegraCAD-u
Φ_{tgz}- toplovodni grijači zraka
Φ_{rad}- radijatorsko grijanje
Φ_{otp}- otpadna toplina iz procesa
Φ_{pot}- potreba za dodatnim grijanje

Za grijanje prostora Ured poslovođe, Tehnička priprema i Porta na cijevnom razvodu toplovodnih grijača izvest će se i jedan priključak za spoj grijanja kapaciteta 12,84 kW.
U hali Kamina bit će instalirani toplovodni grijači zraka, ukupnog kapaciteta 219,9 kW. U hali Kamina kao izvor otpadne topline iz procesa proizvodnje je peć za lakiranje u prostoru Završna montaža kamina (prirodno hlađenje elemenata unutar prostora) ukupnih dobitaka topline od oko 15,6 kW i sustav dvije linije za hlađenja lasera za rezanje lima dobitka topline od cca. 2 x 3,3 kW. Od otpadne topline rada strojeva u novom sustavu dobivat će se 22,2 kW i ukupni kapacitet grijanja hala Kamini će iznositi 254,94 kW, čime se pokriva ukupna potreba za instaliranim grijanjem na razini od 90%.

2.2. Proračun grijanja hale Dimovodi

2.2.1. Proračun toplinskog opterećenja hale Dimovodi

Na osnovi izvedenog stanja i projektnih zahtjeva izvršen je proračun potreba sustava za grijanje hale Dimovodi u softverskom paketu IntegraCAD i čuva se u uredu projektanta. Unutar proračuna uzet je u obzir i udio otpadne topline od manje opreme za zagrijavanje prostora.

Tablica 6 Postojeće stanje toplinski gubici hale Dimovodi

Prostori proizvodnje hale Dimovodi	A (m²)	Visina (m)	Volumen (m3)	tu (°C)	Φ_t (W)	Φ_v (W)	Φ_{int} (W)
Alatnica 2	93	3,2	297,60	16	535	1626	2161
Predprostor	13	3,2	41,60	16	0	239	239
Ured poslovođe 1	24	3,2	76,80	22	698	502	1200
Garderoba	39	3,2	124,80	24	538	863	1401
Električari	31	3,2	99,20	22	141	648	789
Ured poslovođe 2	18	3,2	57,60	22	553	493	1046
Alatnica 1	215	3,2	688,00	16	2263	4944	7207
Hodnik	11	3,2	35,20	16	0	192	192
Vjetrobran	5	3,2	16,00	16	149	89	238
Skladište poluproizvoda	716	6,7	4797,20	16	12822	26115	38937
Izrada okretnih koljena	418	6,7	2800,60	16	6047	20158	26205
Montaža	250	6,7	1675,00	16	2402	9123	11525
Brušenje i zavarivanje	480	6,7	3216,00	16	8921	17511	26432
Lasersko zavarivanje 1	132	6,7	884,40	16	2337	4845	7182
Lakirnica	837	6,7	5607,90	16	13452	30538	43990
Spremiste 1	30	6,7	201,00	16	294	1116	1410
Lasersko zavarivanje 2	935	6,7	6264,50	16	16745	34103	50848
Prešaona	494	6,7	3309,80	16	10261	18025	28286
Sanitarni čvor	29	2,7	78,30	20	1192	480	1672
Skladište boja	33	2,7	89,10	16	1115	652	1767
Spremište 2	30	2,7	81,00	16	927	450	1377
						Ukupno:	**254104**

Proračunom su obrađeni podaci za najnepovoljnije zimske noćne uvjete (-15,8°C). Proračunom u IntegraCAD-u izračunato je da postojeća hala Dimovodi treba imati predaju toplinskog toka na grijaćim tijelima (postojećem sustavu grijanja) veću od 254,1 kW.

2.2.2. Proračun postojećih i potrebnih kapaciteta sustava grijanja hale Dimovodi

Za određivanje točnih podataka o postojećem stanju sustava i projektiranju novog izveden je proračun dobitaka postojećeg sustava grijanja hale Dimovodi. Postojeći sustav grijanja koristio je plinske grijače zraka i plinske kombi bojlere s pripadnim krugovima radijatorskog grijanja.

Popis postojeće instalirane opreme za grijanje u hali Dimovodi prikazan je u Tablici 7.

Tablica 7 Postojeća oprema za grijanje u hali Dimovodi

Pozicija	Naziv	Proizvođač	Tip	Nazivna snaga (kW)	Količina	Ukupno [kW]
37	Plinski grijač zraka	Robur	M25	25,5	1	25,5
91	Plinski grijač zraka	Robur	F1 21	21	4	84
94	Plinski grijač zraka	Robur	M30	30,7	2	61,4
100	Plinski kombi bojler	Vaillant	TurboTEC VUW SOE 282/3-5	28	1	28
104	Plinski kombi bojler	Viessman	VITOPEND 100 W	30	1	30
					Ukupno	**228,9**

Dobivanjem podataka iz proračuna postojećeg stanja potrebe sustava grijanja hale Dimovodi u softverskom paketu IntegraCAD i proračuna kapaciteta postojeće instalacije moguće je odrediti kolika je predana toplinska energija.

U hali Dimovodi trenutno je instalirana oprema kapaciteta 228,9 kW.

U Tablici 8. prikazani su instalirani kapaciteti opreme za grijanje unutar pojedinih prostora.

Tablica 8 Postojeći kapaciteti sustava grijanja hale Dimovodi

Prostori proizvodnje hale Dimovodi	Φ_{int} (W)	$\Phi_{inst}(W)$		Φ_{otp} (W)	Φ_{pot} (W)
		Φ_{pgz} (W)	Φ_{rad} (W)		
Alatnica 1	2161	0	6324	0	- 4163
Predprostor	239	0	1554	0	- 1315
Ured poslovođe 1	1200	0	2740	0	- 1540
Garderoba	1401	0	1554	0	- 153
Električari	789	0	0	0	789
Ured poslovođe 2	1046	0	0	0	1046
Alatnica 2	7207	0	10965	0	- 3758
Hodnik	192	0	0	0	192
Vjetrobran	238	0	0	0	238
Skladište poluproizvoda	23064	0	0	0	38937
Izrada okretnih koljena	26205	30700	0	0	- 4495
Montaža	11525	0	0	0	11525
Brušenje i zavarivanje	26432	21000	2365	0	3067
Lasersko zavarivanje 1	7182	0	0	0	7182
Lakirnica	43990	25500	0	46529	- 28039
Spremiste 1	1410	0	0	0	1410
Lasersko zavarivanje 2	50848	42000	2703	0	6145
Prešaona	28286	51700	3627	0	- 27041
Sanitarni čvor	1672	0	1218	0	454
Skladište boja	1767	0	6082	0	- 4315
Spremište 2	1377	0	2028	0	- 651
Ukupno	**238231**	**170900**	**41160**	**46529**	**- 4485**

$$\Phi_{pot} = \Phi_{int} - \Phi_{pgz} - \Phi_{rad} - \Phi_{otp}$$

Φ_{int} - potreba za grijanje prostora dobivena proračunom u IntegraCAD-u
Φ_{pgz}- plinski grijači zraka
Φ_{rad}- radijatorsko grijanje
Φ_{otp}- otpadna toplina iz procesa
Φ_{pot}- potreba za dodatnim grijanje

U postojećoj hali razmještaj ogrjevnih tijela nije adekvatno pozicioniran da bi se mogla osigurati temperatura u svim prostorima od 16°C za projektnu temperaturu okoliša (-15,8°C) tijekom hladnih dana u godini.
Unutar hale nalazi se postojeće radijatorsko grijanje prostora Alatnice 1, Predprostora, Ured poslovođe 1, Garderoba, Brušenje i zavarivanje, Sanitarni čvor koji su spojeni na bojler radijatorskog grijanja u prostoru ureda i imaju ukupni kapacitet grijanja od 15,755 kW. Prostor Alatnice 2 ima plinski bojler kojim se grije prostor putem radijatora, ukupno instaliranog kapaciteta 10,965 kW. Unutar prostora Lasersko zavarivanje 2 nalazi se plinski bojler koji je spojen na radijatore u prostorima Lasersko zavarivanje 2, Prešaona, Skladište boja i Spremište

2 ukupnog kapaciteta 14,4 kW. U hali Dimovodi kao izvor otpadne topline od procesa proizvodnje postoji linija za lakiranje u prostoru Lakirnica (prirodno hlađenje elemenata unutar prostora), ukupnih dobitaka topline od oko 46,53 kW. Postojeći plinski grijači zraka u hali Dimovoda su kapaciteta 170,9 kW, radijatorsko grijanje kapaciteta 41,16 kW, a kao dodatni izvor topline postoji otpadna toplina iz rada linije za lakiranje 46,53 kW i ukupni kapacitet grijanja hala Dimovodi iznosi 258,59 kW, čime se pokriva ukupna potreba za instaliranim grijanjem.

2.2.3. Proračun novih kapaciteta grijanja hale Dimovodi

Novi sustav grijanja hale Dimovoda izvest će se sustavom grijanja sa centralnom pripremom tople vode. Cijevni razvod izvest će se unutar hale do toplovodnih grijača zraka i svih radijatora koji će se dalje koristiti, a kao zaštita izlaska toplog zraka u vanjski prostor, koristit će se zračne zavjese s toplom vodom kao ogrjevnim medijem.

Popis novoinstalirane opreme za grijanje prikazan je u Tablici 9.

Tablica 9 Popis novoinstalirane opreme za grijanje u hali Dimovodi

Pozicija	Naziv	Proizvođač	Tip	Nazivna snaga (kW)	Količina	Ukupno [kW]
TG1	Toplovodni grijač zraka	FLOWAIR	LEO L3	13,4	7	93,8
TG2	Toplovodni grijač zraka	FLOWAIR	LEO XL2	22,6	4	90,4
TG3	Toplovodni grijač zraka	FLOWAIR	LEO XL3	29,5	2	59,0
ZZ1	Zračna zavjesa	FLOWAIR	ELIS G-W-200	10,8	4	43,2
ZZ2	Zračna zavjesa	FLOWAIR	ELIS G-W-150	10,0	2	20,0
					Ukupno:	**306,4**

Kako zračne zavjese ne sudjeluju u procesu grijanja, nego kao sustav sprječavanja izlaska topline, njihov instalirani kapacitet nije uračunat u proračunu sustava grijanja prostora hale Dimovodi.

U Tablici 10. prikazani su instalirani kapaciteti nove opreme za grijanje unutar pojedinih prostora.

Tablica 10 Novi kapaciteti sustava grijanja hale Dimovodi

Prostori proizvodnje hale Dimovodi	Φ_{int} (W)	$\Phi_{inst}(W)$		Φ_{otp} (W)	Φ_{pot} (W)
		$\Phi_{tzg}(W)$	$\Phi_{rad}(W)$		
Alatnica 1	2161	0	6324	0	- 4163
Predprostor	239	0	1554	0	- 1315
Ured poslovođe 1	1200	0	2740	0	- 1540
Garderoba	1401	0	1554	0	- 153
Električari	789	0	0	0	789
Ured poslovođe 2	1046	0	0	0	1046
Alatnica 2	7207	0	10965	0	- 3758
Hodnik	192	0	0	0	192
Vjetrobran	238	0	0	0	238
Skladište poluproizvoda	38937	45200	0	0	- 6263
Izrada okretnih koljena	26205	29500	0	0	- 3295
Montaža	11525	13400	0	0	- 1875
Brušenje i zavarivanje	26432	26800	2365	0	- 2733
Lasersko zavarivanje 1	7182	0	0	0	7182
Lakirnica	43990	42900	0	0	1090
Spremiste 1	1410	0	0	0	1410
Lasersko zavarivanje 2	50848	58600	2703	0	- 10455
Prešaona	28286	26800	3627	0	- 2141
Sanitarni čvor	1672	0	1218	0	454
Skladište boja	1767	0	6082	0	- 4315
Spremište 2	1377	0	2028	0	- 651
Ukupno	**254104**	**243200**	**41160**	**0**	**- 30256**

$$\Phi_{pot} = \Phi_{int} - \Phi_{tgz} - \Phi_{rad} - \Phi_{otp}$$

Φ_{int} - potreba za grijanje prostora dobivena proračunom u IntegraCAD-u
Φ_{tgz}- toplovodni grijači zraka
Φ_{rad}- radijatorsko grijanje
Φ_{otp}- otpadna toplina iz procesa
Φ_{pot}- potreba za dodatnim grijanje

U hali Dimovodi bit će instalirani toplovodni grijači zraka ukupnog kapacitet 243,2 kW, a na cijevnom razvodu izvest će se ogranak za spajanje na postojeći razvod radijatorskog grijanja u prostorima Lasersko zavarivanje 2, Prešaona, Skladište boja i Spremište 2 ukupnog kapaciteta 14,4 kW. Za radijatorskog grijanje prostora Alatnica 1, Predprostor, Ured poslovođe 2, Garderoba, Alatnica 2, Brušenje i zavarivanje i Sanitarni čvor koristit će se zasebni krug s novim cijevnim razvodom grijanja iz strojarnice hale Kamini, ukupnog kapaciteta 26,72 kW.
Kako se postojeća lakirnica uklanja, nema većih izvora otpadne topline.
Ukupni kapacitet grijanja hale Dimovodi će iznositi 284,36 kW čime se pokriva ukupna potreba za instaliranim grijanjem.

2.3. Proračun grijanja hale Emajlirnica

2.3.1. Proračun toplinskog opterećenja hale Emajlirnica

Na osnovi izvedenog stanja i projektnih zahtjeva izvršen je proračun postojećeg stanja sustava za grijanje Emajlirnice u softverskom paketu IntegraCAD i čuva se u uredu projektanta. Unutar proračuna uzet je u obzir i udio otpadne topline od manje opreme (kao brusilice, bušilice i slično) za zagrijavanje prostora.

Tablica 11 Postojeće stanje - toplinski gubici hale Emajlirnica

Prostori proizvodnje Emajlirnica	A (m²)	Visina (m)	Volumen (m3)	tu (°C)	Φ_t (W)	Φ_v (W)	Φ_{int} (W)
Proizvodnja - obrada limova	888	12,55	11144,40	16	18417	30327	48744
Hala Emajlirnica	3335	2,70	9004,50	16	53525	113875	167400
Automatsko regalno skladište	2432	2,70	6566,40	-	-	-	-
						Ukupno:	**216144**

Proračunom su obrađeni podaci za najnepovoljnije zimske noćne uvjete (-15,8°C). Proračunom u IntegraCAD-u izračunato je da postojeća hala Emajlirnice treba imati predaju toplinskog toka na grijaćim tijelima (postojećem sustavu grijanja) veću od 216,144 kW.

2.3.2. Proračun postojećih i potrebnih kapaciteta sustava grijanja hale Emajlirnica

Za određivanje točnih podataka o postojećem stanju sustava i projektiranju novog, izveden je proračun dobitaka postojećeg sustava grijanja hale Emajlirnica. Postojeći sustav grijanja koristio je plinske grijače zraka.
Popis postojeće instalirane opreme za grijanje u hali Emajlirnica prikazan je u Tablici 12.

Tablica 12 Postojeća oprema za grijanje u hali Emajlirnica

Pozicija	Naziv	Proizvođač	Tip	Nazivna snaga (kW)	Količina	Ukupno [kW]
12	Plinski grijač zraka	Robur	F1 21	21,0	2	42,0
13	Plinski grijač zraka	Plinotehnika Čakovec	TERMOGAS 30	30,0	1	30,0
					Ukupno:	**72,0**

Dobivanjem podataka iz proračuna postojećeg stanja potreba sustava grijanja hala Dimovodi u softverskom paketu IntegraCAD i proračuna kapaciteta postojeće instalacije, moguće je odrediti kolika je predana toplinska energija. Postojeći sustav grijanja prostora Emajlirnice trenutno ima instalirane plinske grijače zraka ukupnog kapaciteta 72,0 kW. Postojeći plinski grijači trenutno se pale samo tijekom zime u najhladnijim danima, a ostatak toplinske energije dobiva se iz otpadne topline linije za emajliranje.

U Tablici 13 prikazani su toplinski dobici iz otpadne topline postojećeg procesa emajliranja.

Tablica 13 Postojeći toplinski dobici otpadne topline unutar hale Emajlirnica

Otpadna toplina u hali Emajlirnica	Φ_{otp}	kW
Peć za emajliranje	121,6	kW
Sušara tunela za pranje emajlirnice	10,9	kW
Sušara za mokro emajliranje	14,2	kW
Tunel za pranje emajlirnica	21,6	kW
UKUPNO	**168,3**	**kW**

U Tablici 14. prikazani su instalirani kapaciteti opreme za grijanje unutar pojedinih prostora.

Tablica 14 Postojeći kapaciteti sustava grijanja hale Emajlirnica

Prostori proizvodnje – hala Emajlirnica	Φ_{int} (W)	Φ_{inst} (W) / Φ_{pgz} (W)	Φ_{otp} (W)	Φ_{pot} (W)
Proizvodnja -obrada limova	48744	21000	-	27744
Emajlirnica	167400	51000	168330	- 51930
Automatsko regalno skladište	-	-	-	-
Ukupno:	**216144**	**72000**	**168330**	**- 24186**

$$\Phi_{pot} = \Phi_{int} - \Phi_{pgz} - \Phi_{otp}$$

Φ_{int} - potreba za grijanje prostora dobivena proračunom u IntegraCAD-u
Φ_{pgz}- plinski grijači zraka
Φ_{otp}- otpadna toplina iz procesa
Φ_{pot}- potreba za dodatnim grijanje

Otpadna toplina postojeće linije za emajliranje je otprilike 168,33 kW čime se pokrivaju postojeće potrebe za grijanjem hale Emajlirnica (167,4 kW) i, putem prestrujnog ventilatora, dogrijava i prostor Proizvodnja - obrada limova (48,744 kW). Postojeći ukupni kapacitet grijanja hale Emajlirnica iznosi 240,33 kW čime se pokriva ukupna potreba za instaliranim grijanjem.

2.3.3. Proračun novih kapaciteta grijanja hale Emajlirnica

Novi sustav grijanja hale Emajlirnica izvest će se sustavom grijanja sa centralnom pripremom tople vode. Cijevni razvod za grijanje izvest će se unutar hale do toplovodnih grijača zraka.

Popis novoinstalirane opreme za grijanje prikazan je u Tablici 14.

Tablica 15 Popis novo instalirane opreme za grijanje u hali Emajlirnica

Pozicija	Naziv	Proizvođač	Tip	Nazivna snaga (kW)	Količina	Ukupno [kW]
TG1	Toplovodni grijač zraka	FLOWAIR	LEO L3	22,1	3	66,3

Novi sustav grijanja prostora Emajlirnice imat će instalirane toplovodne grijače zraka ukupnog kapaciteta 66,3 kW.

Projektom se planira ispred peći za emajliranje ugradit odsisna hauba s rekuperatorom, a na spojni dimovod prema sušari za mokro emajliranje ekonomajzer. Na taj način će se smanjiti količina otpadne topline koja se predaje u prostoru hale.
Projektom je planirana ugradnja nove lakirnice sastavljene od peći, sušare i tunela za pranje, a svi oni generiraju otpadnu toplinu.

U Tablici 16 prikazani su toplinski dobici iz otpadne topline procesa emajliranja i nove lakirnice.

Tablica 16 Novi toplinski dobici otpadne topline unutar hale Emajlirnica

Otpadna toplina - novi sustav rada Emajlirnice	Φ_{otp}	kW
Peć za emajliranje	61,6	kW
Sušara tunela za pranje emajlirnice	10,9	kW
Sušara za mokro emajliranje	3,6	kW
Tunel za pranje emajlirnica	21,6	kW
Nova peć za lakiranje	31,1	kW
Nova sušara za lakiranje	29,4	kW
Novi tunel za pranje	10,9	kW
UKUPNO	**169,1**	**kW**

Smanjenje otpadne topline od peći za emajliranje je rezultat ugradnje odsisne haube, a od sušare za mokro emajliranje ugradnja ekonomajzera.

U Tablici 17. prikazani su instalirani kapaciteti nove opreme za grijanje unutar pojedinih prostora.

Tablica 17 Novi kapacitet sustava grijanja hale Emajlirnica

Prostori proizvodnje hale Emajlirnica	Φ_{int} (W)	Φ_{inst} (W) / Φ_{tgz} (W)	Φ_{otp} (W)	Φ_{pot} (W)
Proizvodnja -obrada limova	48744	22100	0	26644
Hala Emajlirnica	167400	44200	169058	- 45858
Automatsko regalno skladište	-	-	-	-
Ukupno:	**216144**	**66300**	**169058**	**- 19214**

$$\Phi_{pot} = \Phi_{int} - \Phi_{tgz} - \Phi_{otp}$$

Φ_{int} - potreba za grijanje prostora dobivena proračunom u IntegraCAD-u
Φ_{tgz}- toplovodni grijači zraka
Φ_{otp}- otpadna toplina iz procesa
Φ_{pot}- potreba za dodatnim grijanje
k

Otpadna toplina od linije za emajliranje i linije za lakiranje će iznositi 169,1 kW čime se pokrivaju postojeće dodatne potrebe za grijanjem hale Emajlirnica (167.4 kW) i, putem prestrujnog ventilatora, dogrijava i prostor Proizvodnja - obrada limova (48,744 kW).
Ukupni kapacitet grijanja hale Emajlirnica iznosi 235,358 kW čime se pokriva ukupna potreba za instaliranim grijanjem.

2.4. Proračun dobitaka topline u hali Kamini i Dimovodi

2.4.1. Proračun dobitaka topline iz Kompresorske podstanice hale Kamini

Za prikupljanje otpadne topline iz kompresora planira se ugradnja izmjenjivača topline. Izmjenjivači topline za kompresor 1 i 2 bit će smješteni unutar uređaja, a za kompresor 3 i 4 smjestit će se uz kompresore. Pregledom postojećeg stanja kompresora i podataka dobivenih od ovlaštenog servisera kompresora Kaeser, utvrđeno je da svaki od postojećih kompresora radi oko 260 h mjesečno. Iz podatka o radu kompresora izračunat je faktor korištenja kompresora i korisna toplina koja se može iskoristi u sustavu grijanja.

$$\Phi_{kor} = f_k * \Phi_{otp}[kW]$$

Φ_{otp}- otpadna toplina (kW)
f_k- faktor korištenja kompresora
Φ_{kor}- korisna toplina toplina (kW)

Podatak o korisnoj otpadnoj toplini preuzetoj iz kompresora prikazan je u Tablici 18.

Tablica 18 Dobici topline iz kompresorske podstanice

Naziv	Proizvođač	Tip	Φ_{otp}	f_k	Φ_{kor}
-	-	-	(kW)	(-)	(kW)
Kompresor 1	KAESER	CSD 125 T	58,6	0,65	38,09
Kompresor 2	KAESER	ASD 37	19,3	0,65	12,545
Kompresor 3	KAESER	SK 21 T	8,8	0,65	5,72
Kompresor 4	KAESER	SK 21 T	8,8	0,65	5,72
				Ukupno:	**62,075**

Korisna toplinska energija preuzeta s izmjenjivača topline kompresora 1, 2, 3 i 4, koja će se koristit za zagrijavanje stratifikacijskog spremnika SS2 u hali Kamini, iznosi 62,075 kW. Toplinska energija iz kompresora predavat će se toploj vodi zagrijavajući je sa 50 na 70°C.

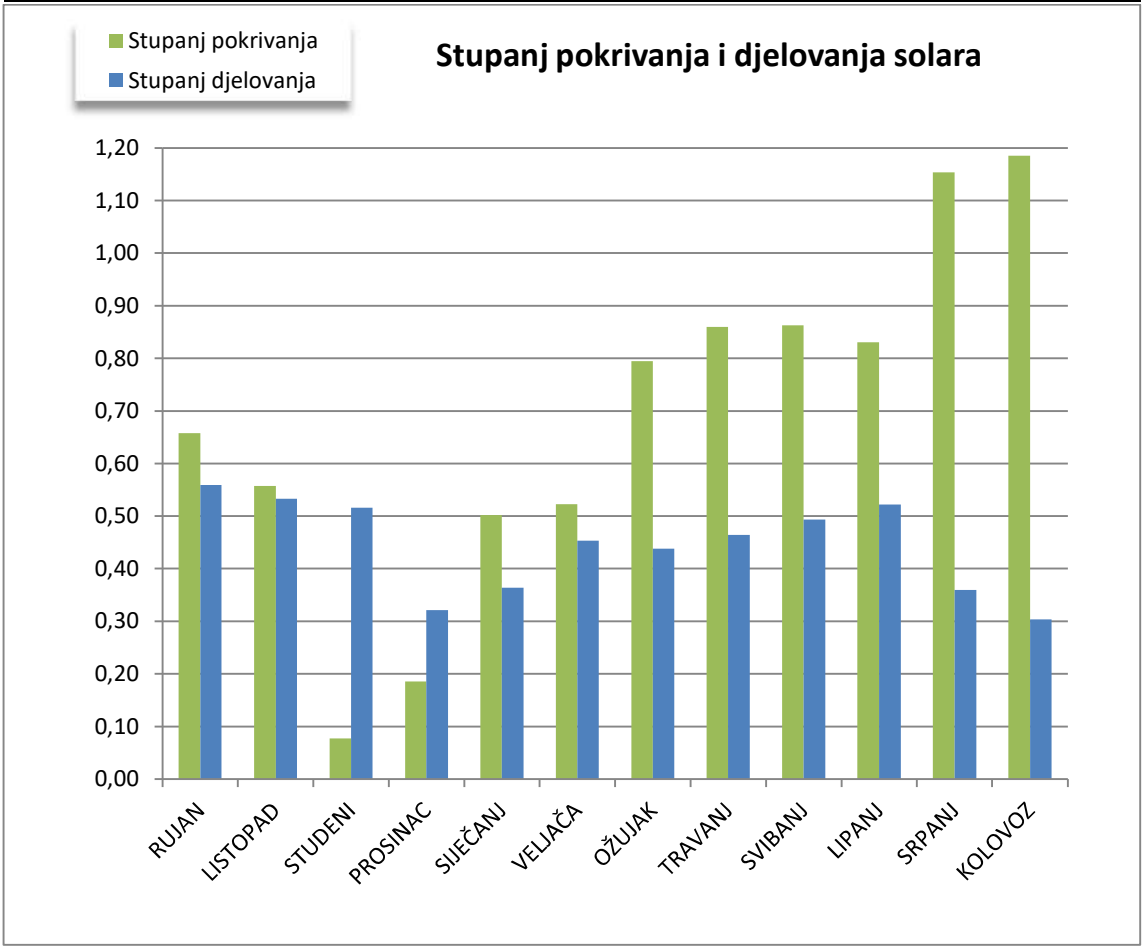
2.4.2. Proračun dobitaka topline iz solarnog sustava hale Kamini

Postupkom f-Chart simuliran je rad solarnog sustava za pripremu PTV-a za područje grada Požege pri čemu su korišteni idući ulazni podaci:

Ulazni podaci
Lokacija: Požega
Broj osoba:50
Dnevna potrošnja tople vode: 30 l/osobi
Temperatura tople vode: 60°C
Temperatura hladne vode:13,5 °C
Specifični toplinski kapacitet: 4,182 kJ/kgK
Broj kolektora:10
Korisna površina jednog kolektora: 2,33 m^2
Ukupna korisna površina kolektorskog polja: 23,3 m^2
Koeficijent prolaza topline: 3,431 W/ m^2K
Podatak o količini srednje dnevne ozračenosti preuzet je za orijentaciju prema jugu nagnute plohe od 40°
Obujam spremnika PTV-a 2000 lit

Tablica 19 Rezultati proračuna dobitaka solarnog sustava postupkom f-Chart

	N	ϑ_z [°C]	H_β [MJ/m^2d]	Q_{ptv} [kWh]	Q_{ptv} [GJ]	X [-]	Y [-]	f [-]	Q_k [MJ]	Q_k [kWh]	Q_d [kWh]	Q_d [GJ]	η [-]
RUJAN	30	16,3	17,10	2820	10,15	1,97	0,96	0,66	6680,81	1855,78	964,22	3,47	0,56
LISTOPAD	31	11,6	13,13	2518	9,06	2,54	0,85	0,56	5054,60	1404,06	1113,94	4,01	0,53
STUDENI	30	5,9	7,70	9936	35,77	0,70	0,12	0,08	2777,19	771,44	9164,56	32,99	0,52
PROSINAC	31	1,5	5,23	1813	6,53	4,30	0,47	0,19	1212,28	336,74	1476,26	5,31	0,32
SIJEČANJ	31	0,3	7,61	1108	3,99	7,18	1,12	0,50	2001,43	555,95	552,05	1,99	0,36
VELJAČA	29	2,5	10,31	1678	6,04	4,27	0,94	0,52	3156,43	876,79	801,21	2,88	0,45
OŽUJAK	31	6,9	13,97	1544	5,56	4,56	1,48	0,79	4417,96	1227,21	316,79	1,14	0,44
TRAVANJ	30	11,6	16,67	1746	6,29	3,55	1,51	0,86	5404,99	1501,39	244,61	0,88	0,46
SVIBANJ	31	16,8	17,84	2048	7,37	2,77	1,42	0,86	6359,92	1766,64	281,36	1,01	0,49
LIPANJ	30	20,1	18,43	2249	8,10	2,25	1,29	0,83	6725,75	1868,26	380,74	1,37	0,52
SRPANJ	31	21,6	18,81	1175	4,23	4,27	2,61	1,15	4882,70	1356,31	0,00	-0,65	0,36
KOLOVOZ	31	21	18,29	940	3,38	5,43	3,17	1,19	4011,81	1114,39	0,00	-0,63	0,30
GODINA		**11,3**	**13,8**	**29575**	**106,470**			**0,683**	**52685,87**	**14634,96**	**15295,73**	**53,78**	**0,444**



Dijagram 1

Iz Tablice je vidljivo da sustav PTV-a neće imati potrebe za dodatnim grijanjem većinu godine, a mjesece studeni i prosinac sustav će se dogrijavati sa zasebnim krugom grijanja iz spremnika SS2. Kapacitet kruga dodatnog grijanja spremnika PTV-a je 16 kW.

2.5. Proračun i odabir plinskog postrojenje - hala Kamini i Dimovodi

Plinsko postrojenje odabrano je kako bi se mogla osigurati temperatura u svim prostorima od 16°C za projektnu temperaturu okoliša (-15,8°C) tijekom hladnih dana u godini.
Odabir plinskog postrojenja izvršen je prema stvarnim potrebama za grijanjem u hali Kamini i hali Dimovodi.

Za hale Kamina i Dimovodi predviđena je ugradnja dva plinska postrojenja proizvođača Robur, tip RTA 00-665 HT CW, svako nazivne snage 191,5 kW (5 x 38,3 kW), pri temperaturi okoliša 7 °C i polaznoj temperaturi ogrjevnog medija od 50°C. Svako plinsko postrojenje izvedeno je od 5 plinskih apsorpcijskih dizalica topline GAHP-A visokotemperaturne izvedbe, pojedinačne nazivne snage 38,3 kW

Kako nominalna i stvarna snaga su različite, izvršit će se proračun dobitaka plinskog postrojenja za previđene radne uvjete u zimskim mjesecima temperatura polaznog/povratnog kruga grijanja 60/50°C i pri vanjskoj temperaturu od -15,8°C.

Za zadane uvjete rada, snaga svake plinske apsorpcijske dizalice topline GAHP-A je 24,7 kW, a plinskog postrojenja 123,5 kW. Ukupno instalirana stvarna snaga za grijanje hale Kamini i Dimovodi je 247 kW.

Tablica 20 Bilanca toplinske energije u hali Kamina i Dimovoda

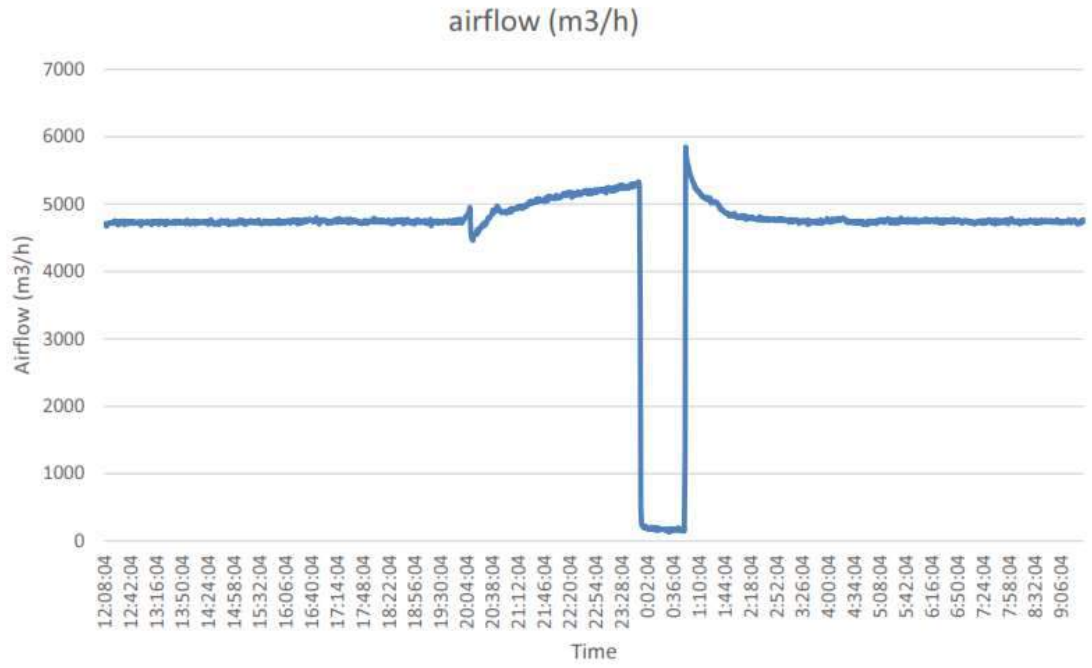
Potrošači	Φ (W)
Stvarna potrošnja topline za grijanje hale Kamini	260147
Stvarna potrošnja topline za grijanje hale Dimovodi	254104
Potrošnja topline za grijanje spremnika PTV-a	16000
Ukupna potrošnja:	**530251**
Proizvođači	
Proizvodnja topline iz kompresorske podstanice	62075
Proizvodnja topline iz plinskog postrojenje hala Kamini i Dimovodi	247000
Ukupna proizvodnja:	**309075**
Razlika:	**221176**

Razlika između potrebne toplinske energije za grijanje hala Kamini i Dimovodi nadoknađuje putem spojnog cjevovoda između stratifikacijskog spremnika SS2 u hali Kamini i stratifikacijskog spremnika SS1 u hali Emajlirnica. Iz hale Emajlirnica će se u najnepovoljnijim uvjetima okoliša (-15,8 °C) dovoditi 221,176 kW toplinske energije za grijanje prostora hale Kamini i Dimovodi.

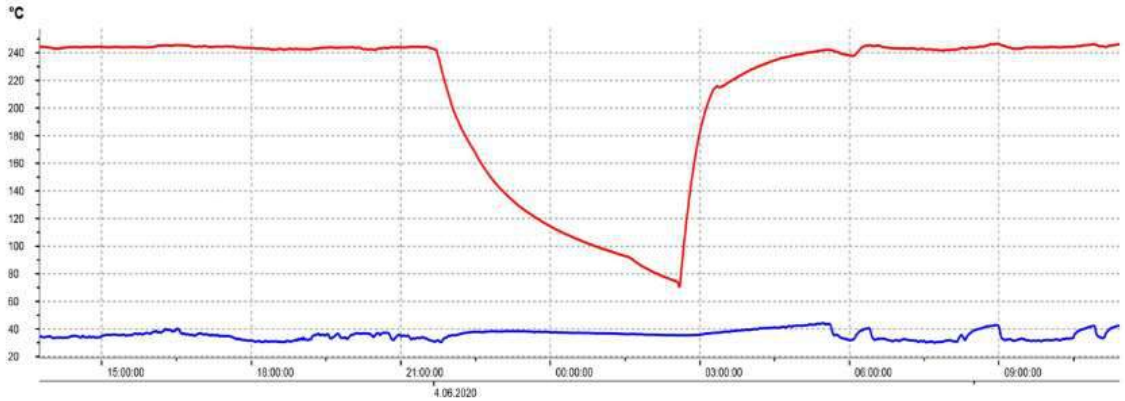
2.6. Proračun dobitaka topline u hali Emajlirnica

2.6.1. Proračun dobitaka topline iz novog ekonomajzera dimnih plinova

Dobitak topline iz novog ekonomajzera proračunat je temeljem izvedenih mjerenja u proizvodnom pogonu Color Emajl. Mjerenjem se utvrđivalo stanje u spojnom dimovodu između peći za emajliranje i sušare za mokro emajliranje kroz vremenski period od 24h i o tome napisao zapisnik o ispitivanju protoka zraka i distribucije temperature (Oznake: Z-142/01-19-20). Mjerenjem je utvrđeno da količina dimnih plinova kroz spojni dimovod u normalnom radu ne pada ispod 4335 m3/h sukladno Dijagramu 2, a temperature 243°C (crvena linija) prikazano na Dijagramu 3.



Dijagram 2 Prikaz izmjerenih protoka u spojnom dimovodu u vremenskom razdoblju od 24 h



Dijagram 3 Prikaz temperature unutar hale (plavo) i unutar spojnog dimovoda (crveno) u vremenskom razdoblju od 24 h

U Dijagramu 3 vidljivo je da temperatura unutar hale nije padala ispod 29,9°C (plava linija).

Sukladno rezultatima mjerenja za proračun ekonomajzera korištene su idući podaci:

$d_u = 340\ mm$ – svijetli promjer spojnog dimovoda

$qV_{dp} = 4335\ m^3/h$ – Volumni protok dimnih plinova

$v_{dp1} = 243°C$ – ulazna temperatura dimnih plinova

$cp_{dp1} = 1{,}03541 kJ/kgK$- specifični toplinski kapacitet na ulasku

$\rho_{dp1} = 0{,}75\ kg/m^3$ -gustoća dimnih plinova na ulasku

$v_{dp2} = 80°C$ – izlazna temperatura dimnih plinova

$cp_{dp} = 1{,}00946\ kJ/kgK$- specifični toplinski kapacitet na izlasku

$\rho_{dp2} = 0{,}75\ kg/m^3$-gustoća dimnih plinova na izlasku

Srednje vrijednosti dimnih plinova

$$cp_{dpsr} = \frac{cp_{dp1} + cp_{dp2}}{2} = \frac{1{,}03541 + 1{,}00946}{2} = 1{,}02243\ kJ/kgK$$

$cp_{dpsr} = 1{,}02243\ kJ/kgK$- srednji specifični toplinski kapacitet

$$\rho_{dpsr} = \frac{\rho_{dp1} + \rho_{dp2}}{2} = \frac{1{,}03541 + 1{,}00946}{2} = 0{,}87172\ kg/m3$$

Maseni protok dimnih plinova iznosi:

$$qm_{dp} = \frac{\rho_{dp} * qV_{dp}}{3600} = \frac{0{,}87172 * 4335}{3600} = 1{,}0497\ kg/s$$

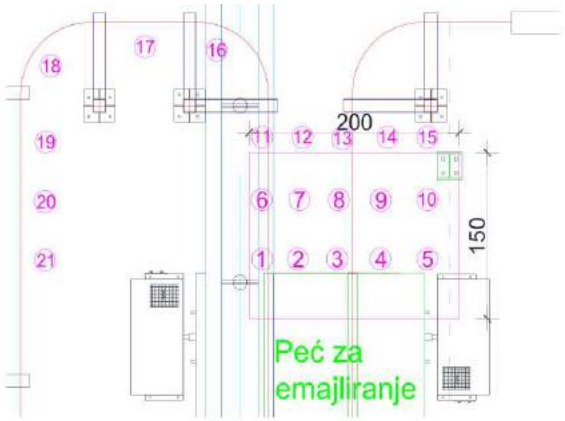
Toplinski tok predan na ekonomajzeru:

$$\Phi_{ek} = qm_{dp} * cp_{dpsr} * (v_{dp1} - v_{dp2}) = 1{,}0497 * 1{,}02243 * (243 - 80) = 174{,}93\ kW$$

Predviđa se ugradnja ekonomajzera dimnih plinova kapaciteta 175 kW u koje će se zagrijavati krug tople vode sa 70 na 95°C spojen na stratifikacijski spremnik SS1.

2.6.2. Proračun dobitaka topline iz rekuperatora toplog zraka

Dobitak topline iz nove odsisne haube s rekuperatorom proračunat je na temelju provedenih mjerenja u proizvodnom pogonu Color Emajl.
Mjerenjem se utvrđivala temperatura i brzina zraka pojedinih točaka u prostoru na ulazno/izlaznom dijelu peći za emajliranje.
O mjerenju se napisao zapisnik o ispitivanju protoka zraka i distribucije temperature (Oznake: Z-142/01-19-20).



Slika 1 Matrica točki mjerenja temperature ispred peći za emajliranje

Rezultati mjerenja prikazani su tablično za različite točke mjerenja na visini od 3,2 m od gotovog poda.

Tablica 21 Rezultati i temperatura zraka u točkama mjerenja

Matrica temperatura ispred peći, h=3.2 m		
1	91	°C
2	148	°C
3	157	°C
4	158	°C
5	70	°C
6	77	°C
7	135	°C
8	91	°C
9	75	°C
10	50	°C
11	65	°C
12	68	°C
13	58	°C
14	55	°C
15	53	°C
16	46	°C
17	44	°C
18	42	°C
19	42	°C
20	41	°C
21	38	°C

Kako bi se odredila količina zraka koja se odvodi odsisnom haubom na rekuperator, izveden je proračun, sukladno gore navedenim ulaznim podacima, i izračunat kapacitet rekuperatora na idući način.
Odsisna hauba toplog zraka bit će dimenzija 2,0 x 1,5 m, ukupne površine 3,0 m^2, koja će se u svrhu proračuna razdijeliti na 15 manjih površina, svaka dimenzije 0,2 m^2. Predviđena brzina zraka na odsisnoj haubi bit će 0,5 m/s, a temperatura svake točke preuzeta je iz gore navedene Tablice za karakteristične točke mjerenja od 1 do 15 i prema tome izračunati protoci zraka. Kako bi se prikazao princip proračuna prikazane su formule korištene za izračun temperature smjese toplog zraka:

Površina odsisa svake karakteristične točke je ista i iznosi:

$$A_n = axb = 0{,}4 * 0{,}5 = 0{,}2m^2$$

Protok zraka u karakterističnoj točci:

$$qV_1 = w_1 * A_1 = 0{,}5 * 0{,}2 = 0{,}1\ m^3/s$$

Ukupni protok zraka:

$$qV_{uk} = qV_1 + qV_2 + \cdots + qV_{15} = 1{,}5\ m^3/s$$

Gustoća zraka pri svakoj temperaturi je različita i zato koristi se za izračun formula:

$$\rho_n = 9 * 10^{-6} * (\upsilon_{zrn})^2 + 4{,}4 * 10^{-3} * \upsilon_{zrn} + 1{,}2878$$

Maseni protok zraka u karakterističnoj točci:

$$qm_n = qV_n * \rho_n$$

Ukupni maseni protok:

$$qm_{uk} = qm_1 + qm_2 + \cdots + qm_n$$

Tablica 22 Proračun masenog protoka smjese toplog zraka

Mjerenje	qV	T	ρ	qm
-	m3/s	°C	kg/m3	kg/s
1	0,1	91	0,961929	0,096193
2	0,1	148	0,833736	0,083374
3	0,1	157	0,818841	0,081884
4	0,1	158	0,817276	0,081728
5	0,1	70	1,0239	0,10239
6	0,1	77	1,002361	0,100236
7	0,1	135	0,857825	0,085783
8	0,1	91	0,961929	0,096193
9	0,1	75	1,008425	0,100843
10	0,1	50	1,0903	0,10903
11	0,1	65	1,039825	0,103983
12	0,1	68	1,030216	0,103022
13	0,1	58	1,062876	0,106288
14	0,1	55	1,073025	0,107303
15	0,1	53	1,079881	0,107988
SMJESA	1,5	86,38	0,974888	1,466235

Srednja temperatura zraka u odsisnoj haubi je:

$$\upsilon_{zruk} = \frac{qm_1 * \upsilon_{zr1} + qm_2 * \upsilon_{zr2} + \cdots + qm_n * \upsilon_{zrn}}{qm_{uk}}$$

$$\upsilon_{zruk} = 86{,}38°C$$

Sukladno dobivenoj vrijednosti za ulaznu temperaturu zraka u rekuperator korišteni su idući podaci:

$qV_{dp} = 5400\ m^3/h$ – volumni protok zraka

$\upsilon_{zr1} = 86{,}38\ °C$ – ulazna temperatura

$cp_{zr1} = 1{,}01007\ kJ/kgK$- specifični toplinski kapacitet na ulasku

$\rho_{zr1} = 0{,}97489\ kg/m^3$ -gustoća zraka na ulasku

$\upsilon_{zr2} = 60°C$ – izlazna temperatura zraka

$cp_{zr2} = 1{,}00774\ kJ/kgK$- specifični toplinski kapacitet na izlasku

$\rho_{zr2} = 1{,}0562\ kg/m^3$-gustoća dimnih plinova na izlasku

$$cp_{dpsr} = \frac{cp_{dp1} + cp_{dp2}}{2}$$

$cp_{zrsr} = 1{,}01397\ kJ/kgK$- srednji specifični toplinski kapacitet

$$\rho_{dpsr} = \frac{\rho_{dp1} + \rho_{dp2}}{2}$$

$\rho_{dpsr} = 1{,}013976\ kg/m^3$- srednja gustoća dimnih plinova

Toplinski tok predan na ekonomajzeru:

$$\Phi_{ek} = qm_{uk} * cp_{zrsr} * (\upsilon_{zr1} - \upsilon_{zr2}) = 1{,}01397 * 1{,}013976 * (86{,}38 - 60) = 39{,}01\ kW$$

Predviđa se ugradnja rekuperatora toplog zraka kapaciteta 39,01 kW u kojem će se zagrijavati krug tople vode sa 55 na 65°C, spojen na spremnik SS1.

2.6.3. Proračun dobitaka topline iz kompresora 5

Za prikupljanje otpadne topline iz kompresora planira se ugradnja izmjenjivača topline. Izmjenjivači topline za kompresor 5 bit će smješteni unutar uređaja. Pregledom postojećeg stanja kompresora i podataka dobivenih od ovlaštenog servisera kompresora Kaeser, utvrđeno je da postojeći kompresor radi oko 260 h mjesečno. Iz podatka o radu kompresora dobiven je faktor korištenja kompresora i proračunata korisna toplina koja se može iskoristi u sustavu grijanja.

$$\Phi_{kor} = f_k * \Phi_{otp}[kW]$$

Φ_{otp}- otpadna toplina (kW)
f_k- faktor korištenja kompresora
Φ_{kor}- korisna toplina (kW)

Podatak o korisnoj otpadnoj toplini preuzetoj iz kompresora prikazan je u Tablici 23.

Tablica 23 Dobici topline iz kompresora 5

Naziv	Proizvođač	Tip	Φ_{otp}	f_k	Φ_{kor}
-	-	-	(kW)	(-)	(kW)
Kompresor 5	KAESER	CSD 125 T	58,6	0,65	38,09

Korisna toplinska energija preuzeta s izmjenjivača topline kompresora 5, koja će se koristit za zagrijavanje stratifikacijskog spremnika SS1 u hali Emajlirnica, iznosi 38,09 kW. Toplinska energija iz kompresora predavat će se toploj vodi zagrijavajući je sa 60 na 70°C.

2.7. Proračun potrošnje toplinske energije za proizvodni proces u hali Emajlirnica

2.7.1. Sustava grijanja kada linija za emajliranje

Sustav toplovodnog grijanja kade 1 i kade 2 tunela za pranje i odmašćivanje

Sustav toplovodnog grijanja kade 1 i kade 2 trenutno ima instalirane plamenike toplinske snage 200 kW. Postojećim plamenicima se, neposredno prije početka rada tunela za pranje i odmašćivanje, zagrijavala voda u kadama s nazivnim kapacitetom od 200 kW, a tijekom radnog vremena zagrijava se s umanjenom snagom grijanja od 73,3 kW.
Postojeći plinski plamenici, kad su bili novi, imali su faktor učinkovitost (f1) 85%, ali kako s vremenom pada njihov faktor učinkovitost vrijednost 82% je korištena u proračunu.

Modeliranjem potrošnje plina dobivenih iz računa za halu Emajlirnica, izračunat je podatak o faktoru stvarno angažirane snage (f2) od 44,7% plinskih plamenika kade 1 i 2.

$$\Phi_{st.pl.gr.} = \Phi_{is.pl.gr.} * n * \frac{f_1}{100} * \frac{f_2}{100} = \Phi_{is.pl.gr.} * n * \frac{f_{uk}}{100} [kW]$$

$\Phi_{st.pl.gr.}$- nazivna snaga plinski plamenika (kW)

$\Phi_{is.pl.gr.}$- iskorištena snaga plinski plamenika (kW)

n- broj uređaja (kom)

f_1- faktor iskoristivosti

f_2- faktor korištenja

f_{uk}- ukupni faktor iskoristivosti i korištenja

Rezultati modeliranih kapaciteta stvarne potrošnje plinskih plamenika dani su u tablici 24.

Tablica 24 Modelirane potrošnje postojećih plinskih plamenika kade za pranje 1 i 2

[-]	[-]	$\Phi_{ns.pl.gr.}$ [kW]	n [kom]	f_1 [%]	f_2 [%]	f_{uk} [%]	$\Phi_{is.pl.gr.}$ [kW]
Atmosferski plinski plamenik (kada za pranje 1)	Weishaupt, WG20N/1-C Z-LN,	200	1	82	44,7	36,7	73,3
Atmosferski plinski plamenik (kada za pranje 2)	Weishaupt, WG20N/1-C Z-LN,	200	1	82	44,7	36,7	73,3

Novoinstalirani sustav koristit će za zagrijavanje vode u kadama umjesto postojećih plinskih plamenika. Na svaku kadu će se ugraditi polazni i povratni priključak za vodu i priključiti cijevnim razvodom na izmjenjivač topline, cirkulacijsku pumpu i ostalu regulacijsku opremu.
Novi izmjenjivač topline kade 1 (IZ1) bit će izveden kao rastavljivi pločasti izmjenjivač izveden od nehrđajućeg čelika kapaciteta 205 kW idućih tehničkih karakteristika:

Primar
Medij: tehnološka voda
Temperaturni režim:80/60°C
Priključci: NO50 NP16
Protok: 9,09 m^3/h
Pad tlaka: 8,26 kPa
Sekundar
Medij: tehnološka voda
Temperaturni režim: 43/48°C
Priključci: NO50 NP16
Protok: 35,73 m^3/h
Pad tlaka: 70,56 kPa

Novi izmjenjivač topline kade 2 (IZ2) i krug grijanja bit će izvedbe kao i kade 1, ali s idućim tehničkim karakteristikama:
Primar
Medij: tehnološka voda
Temperaturni režim:80/60°C
Priključci: NO50 NP16
Protok: 9,09 m^3/h
Pad tlaka: 8,26 kPa
Sekundar
Medij: tehnološka voda
Temperaturni režim: 58/53°C
Priključci: NO50 NP16
Protok: 35,89 m^3/h
Pad tlaka: 77,6 kPa

Sustav rada tunela za pranje, odmašćivanje i pranje će se koristit kao i prije energetske obnove. Kapacitet svake od kada 1,2 za grijanje će koristiti 73,3 kW toplinske energije ili ukupno 146,6 kW koje će se dobivati iz zajedničkog spremnika topline SS1 hala Emajlirnice.

2.7.2. Sustav toplovodnog grijanja nove linije za lakiranje

Grijanje kade tunela za pranje i odmašćivanje nove lakirnice

Sustav zagrijavanja dijela nove linije za lakiranje (tunel za pranje i odmašćivanje) imat će integrirani izmjenjivač topline voda/voda unutar kade nazivnog kapaciteta 232 kW, a koji će, s toplom vodom iz spremnika SS1, zagrijavati tehnološku vodu.
Kako se planira korištenje nove lakirnice na jednak način kako se koristila i postojeća lakirnica, postojeći ukupni faktor iskoristivosti sustava u grijanju ostat će isti.

Tablica 25 Modelirani kapaciteti stvarne potrošnje plinskih plamenika postojeće lakirnice

Naziv	Tip	$\Phi_{ns.pl.gr.}$	n	f_1	f_2	f_{uk}	$\Phi_{is.pl.gr.}$
[-]	[-]	[kW]	[kom]	[%]	[%]	[%]	[kW]
Atmosferski plinski plamenik (Pečenje boje)	BGN 60 P	738	1	86	15,2	13,1	130,28
Atmosferski plinski plamenik (Sušenje)	BTG 20	205	1	86	15,2	13,1	36,19
Atmosferski plinski plamenik (Pranje)	BTG 20	205	1	86	15,2	13,1	36,19

Potrebna toplinska snaga koja će se kontinuirano predavati krugom grijanja tople vode (80/60°C) za grijanje kade nove lakirnice, bit će jednaka umnošku nazivne snage (kapaciteta) izmjenjivača topline integriranog u kadi 232,5 kW i faktora korištenja 13,1 % (faktor korištenja nove lakirnice bit će na isti kao i postojeće lakirnice koja se mijenja).

$$\Phi_{is.iz.no.lak.} = \Phi_{ns.iz.no.lak.} * \frac{f_2}{100} = 232{,}5 * \frac{13{,}1}{100} = 35{,}29\ [kW]$$

$\Phi_{is.iz.no.lak.}$- iskorištena snaga izmjenjivača topline nove lakirnice (kW)

$\Phi_{ns.iz.no.lak.}$- nazivna snaga izmjenjivača topline nove lakirnice (kW)

Toplinski tok koji je potrebno kontinuirano predavati u krug nove lakirnice za zagrijavanje vode u integriranom izmjenjivaču topline kade za odmašćivanje iznosi 35,29 kW.

Sustav hlađenja nove lakirnice

Za ispravan rad nove linije za lakiranje postoji potreba za prisilnim hlađenjem završenih komada na izlasku iz lakirnice. Osim toga, u prostoru hale Emajlirnica ugradnjom nove linije za lakiranje će se povećati količina proizvedene otpadne toplinske energije kojom će se zagrijavati čitav prostor hale.

Tablica 26 Proizvedena otpadna toplina iz nove linije za lakiranje

Nova peć za lakiranje	31,1	kW
Nova sušara za lakiranje	29,4	kW
Novi tunel za pranje	10,9	kW
UKUPNO	71	kW

Kako bi se osiguralo hlađenje završenih komada i smanjio utjecaj otpadne topline unutar hale, ugradit će se sustav hlađenja kaloriferima s aksijalnim ventilatorima.
Kapacitet novoinstaliranog sustava hlađenja odabran je sukladno proizvedenoj otpadnoj toplinskoj energiji nove lakirnice od 71,0 kW. Unutar hale Emajlirnice ugradit će se 4 nova uređaja za grijanje i hlađenje (KH) koji će hladiti prostor putem rashladnog kruga 12,5/7°C s cirkulacijskom pumpom (CP12) i rashladnog spremnika (RS). Za hlađenje rashladnog spremnika (RS) koristit će se apsorpcijski rashladni uređaj će koristi višak otpade topline koji će nastajati tijekom procesa rada linije za emajliranje u ljetnim mjesecima.

Tablica 27 Bilanca viška toplinske energije tijekom ljetnih mjeseci u hala Emajlirnica

Bilanca viška energije hala Emajlirnice	Φ (W)
Potrošnja topline za grijanje hala Emajlirnice	0
Potrošnja topline za zagrijavanje Kade 1 tunel za pranje emajlirnice	73323
Potrošnja topline za zagrijavanje Kade 2 tunel za pranje emajlirnice	73323
Potrošnja topline za zagrijavanje Kade tunel za pranje nove lakirnice	35290
Ukupna potrošnja:	**181937**
Višak topline iz spremnika SS2 u strojarnici hale Kamini	46075
Proizvodnja topline iz Ekonomajzera	175000
Proizvodnja topline iz rekuperatora	39000
Proizvodnja topline iz Kompresora 5	38090
Proizvodnja topline iz plinskog postrojenja hala Emajlirnice	0
Ukupna proizvodnja:	**298165**
Ukupno	**116228**

Predviđa se da će se pri normalnom radu u mjesecima kad se ne koristi grijanje pojavljivat višak toplinske energije od 116,228 kW koji će se koristit za hlađenje hale.
Apsorpcijski rashladni uređaj odabran za hlađenjem bit će dimenzioniran kako bi se iskoristio višak toplinske energije iz procesa.

Nazivni podaci uređaja za hlađenje:
Potrošnja toplinske energije: Qgr=100 kW
Temperaturni režim:88/83°C
Pad tlaka: 46,4 kPa
Kapacitet hlađenja: Qhl=70,3 kW
Temperaturni režim: 12,5/7°C
Pad tlaka: 65,8 kPa
Otpadna toplina: Qotp=170,8 kW
Temperaturni režim: 31/35°C
Pad tlaka: 45,3 kPa
Potrošnja: 0,26 kW
Napajanje:400V/3/50Hz
Tijekom rada apsorpcijskog rashladnog uređaja pojavljuje se dio otpadne toplinske energije koju je potrebno predati u okoliš. Otpadna toplina se odvodi u okoliš pomoću cirkulacijske pumpe i rashladnog tornja otvorenog tipa.
Rashladni toranj ima iduće tehničke karakteristike:
Kapacitet hlađenja:
Q=170,8 kW (35/31°C)
Protok:36,7 m3/h
Pad tlaka: 45,0 kPa
Potrošnja: 1,5 kW
Dodatni el. grijač: 2 kW

Sustav rashladnog tornja s kružnim tokom nije zatvoren sustav. Prilikom hlađenja vode u rashladnom tornju dio vode ispari, a dio se istodobno izgubi zbog odnošenja kapljica vode zrakom za hlađenje. Uslijed gubitaka rashladne vode ishlapljivanjem i mehaničkih gubitaka, dolazi do koncentracije otopljenih soli u rashladnoj vodi. Koncentracija otopljenih soli u rashladnoj vodi ne smije prijeći određenu granicu kako ne bi došlo do taloženja otopljenih soli u izmjenjivačima topline. Iz tog razloga se iz sustava s kružnim tokom stalno ili povremeno ispušta određena količina vode da se koncentracija soli u vodi održi u određenim granicama. Kada je sustav u ravnoteži, količina svježe vode koja se dodaje u sustav računa se pomoću idućih jednadžbi:

$$q_{mwuk} = \frac{\Phi_{rt}}{cp_w * (\upsilon_{mwiz} - \upsilon_{mwul})}$$

Φ_{rt}- otpadna toplinska energija predana okolišu iz rashladnog tornja [kW]
cp_w- specifični toplinski kapacitet vode [kJ/kgK]
q_{mwuk}- maseni protok vode u rashladnom tornju[kg/s]
υ_{mwul} -ulazna temperatura vode u rashladni toranj [°C]
υ_{mwiz} -izlazna temperatura vode iz rashladnog tornja [°C]

Tablica 28 Ulazni podaci rashladnog tornja

Rashladni toranj otvorenog tipa			
Ulazna temperatura rashladna voda	υ_{mwul}	35,00	°C
Izlazna temperatura rashladna voda	υ_{mwiz}	31,00	°C
Volumni protok rashladna voda	q_{vwuk}	36,70	m3/h
Maseni protok rashladna voda	q_{mwuk}	10,19	kg/s
Specifični toplinski kapacitet	cp	4,188	kJ/kgK
Toplinski učin	Φ_{rt}	170,78	kW

Gubitak mase vode koja je ishlapila je oko 3 % ukupne mase protoka

$$q_{mw1} = 0{,}003 * q_{mwuk}$$

Gubitak mase vode koja je odnesena strujom zraka 0,2 % ukupne mase protoka

$$q_{mw2} = 0{,}002 * q_{mwuk}$$

Gubitak mase vode koja je potrebna za odmuljivanje ovisi o stupnju uparenja i može se izračunati sljedećim izrazom:

$$q_{mw3} = \frac{1}{(u-1)} * q_{mw1}$$

Veličina u predstavlja stupanj uparenja koji je jednak omjeru karbonatne tvrdoće recirkulirajuće vode i karbonatne tvrdoće dodatne vode . Optimalni stupanj uparenja je 4 (u=4).

Tablica 29 Gubici vode iz rashladnog tornja

Gubitak mase vode koja je ishlapila (1-2 %)	q_{mw1}	0,101944	kg/s
Gubitak mase vode koja je odnesena strujom zraka (0,2%)	q_{mw2}	0,020389	kg/s
Gubitak mase vode koja je potrebna za odmuljivanje	q_{mw3}	0,025486	kg/s
Gubitak vode tijekom rada rashladno tornja	q_{mgrt}	0,147819	kg/s
	q_{vgrt}	0,532	m3/h

Sustav rashladnog tornja će morati za vrijeme rada biti spojen na omekšivač vode kojim će se zadovoljavati kapacitet od 0,532 m^3/h. Na rashladni toranj bit će spojen i sustav za dodavanje biocida i inhibitora korozije koji će se dodavat u vodu sukladno uputama za rad dobivenom od proizvođača rashladnog tornja.

2.7.3. Spojni cjevovod

Spojni cjevovod služi kao sustav za redistribuciju topline između hale Kamini i Dimovodi te hale Emajlirnica. Spojni cjevovod koristit će se primarno u idućim slučajevima:

1.Tijekom ljetnih mjeseci, postojeći sustav grijanja hale Kamini i Dimovodi ne radi, osim zagrijavanja spremnika PTV-a koji je grijan solarnim sustavom. Spojnim cjevovodom će se višak topline kapaciteta 62,075 kW, koja se dobiva iz kompresorske podstanice (pogledaj Tablica 18. Dobici topline iz kompresorske podstanice), predavati u spremnik hale Emajlirnica.

2. Tijekom zimskih mjeseci, postojeća hala Kamini i Dimovodi imat će veliku potrebu za grijanjem koju će većim dijelom pokrivati s novim plinskim dizalicama topline (DT3 i DT4), a ostatak toplinskog toka za grijanje koristit će dio toplinske energije iz hale Emajlirnica 221,176 kW koja će se dobavljati iz spremnika SS1.

Ostali slučajevi:

3. Kada se temperatura u gornjoj zoni spremnika SS1 podigne na temperaturu od 92°C, toplinska energija će predavati u spremnik SS2 kako bi se u njega predao višak toplinske energije.

4. Ako se zbog naglog i visokog zahtjeva za toplinom dogodi pad temperature u spremniku SS1. Ako temperatura u primarnom spremniku SS1 padne ispod temperature u sekundarnom spremniku SS2, pumpa će započeti dobavu tople vode iz spremnika SS2 i zagrijavati spremnik SS1.

2.8. Proračun i odabir plinskog postrojenje hala Emajlirnica

Plinsko postrojenje odabrano je kako bi se mogla osigurati temperatura u svim prostorima od 16°C za projektnu temperaturu okoliša (-15,8°C) tijekom hladnih dana u godini i kao sigurnosni sustav za grijanje vode u procesu tehnologije.

Za halu Emajlirnice predviđena je ugradnja dva plinska postrojenja (DT1 i DT2) proizvođača Robur, tip RTA 00-665 HT CW, svaki nazivne snage 191,5 kW (5 x 38,3 kW) pri temperaturi okoliša 7 °C i polaznoj temperaturi ogrjevnog medija od 50°C. Svako plinsko postrojenje izvedeno je od 5 plinskih apsorpcijskih dizalica topline GAHP-A visoko temperaturne izvedbe, svaka nazivne snage 38,3 kW.
Kako su nominalna i stvarna snaga različite, izvršit će se provjera dobitaka plinskog postrojenja za previđene radne uvjete u zimskim mjesecima temperatura polaznog/povratnog kruga grijanja 60/50°C, pri vanjskoj temperaturu od -15,8°C.

Za zadane uvjete rada snaga svake plinske apsorpcijske dizalice topline GAHP-A je 24,7 kW, a plinskog postrojenja 123,5 kW. Ukupno instalirana stvarna snaga za grijanje hale Emajlirnica je 247 kW.

Tablica 30 Bilanca toplinske energije za grijanje hale Emajlirnica

Bilanca energije hale Emajlirnica	Φ (W)
Potrošnja topline za grijanje hale Emajlirnica	66300
Potrošnja topline za zagrijavanje kade 1 tunel za pranje emajlirnice	73323
Potrošnja topline za zagrijavanje kade 2 tunel za pranje emajlirnice	73323
Potrošnja topline za zagrijavanje kade tunela za pranje nove lakirnice	35290
Potrošnja topline za dogrijavanje spremnika SS2 u strojarnici hale Kamini	221176
Ukupna potrošnja:	**469413**
Proizvodnja topline iz ekonomajzera	175000
Proizvodnja topline iz rekuperatora	39000
Proizvodnja topline iz kompresora 5	38090
Proizvodnja topline iz plinskog postrojenja hale Emajlirnica	217323
Ukupna proizvodnja:	**469413**
Ukupno	**0**

Razlika između potrebne toplinske energije za grijanje hala Kamini i Dimovodi nadoknađuje se putem spojnog cjevovoda između spremnika SS2 u hali Kamini i spremnika SS1 u hali Emajlirnica. Za grijanje spremnika SS1 hale Emajlirnica će se, u najnepovoljnijim uvjetima okoliša (-15,8 °C), dovoditi 217,323 kW toplinske energije iz plinskih dizalica topline DT1 i DT2. Projektom predviđeni novoinstalirani kapacitet grijanja 247,0 kW zadovoljava ukupni potrebni kapacitet grijanja od 217,323 kW u najhladnijem trenutku.

Ako bi se slučajno dogodilo da je postojeća peć emajlirnice je u remontu ili ne radi (kvar), te se ne može iskorištavat otpadna toplina, projektom je predviđeno da se postojeći sustav plinskih dizalica topline može koristi isključivo za potrebe procesnog dijela postrojenja hale Emajlirnice što je prikazano i tablično.

Tablica 31 Bilanca toplinske energije bez korištenja otpadne topline linije za emajliranje

Bilanca sigurnosnog grijanja procesnog dijela proizvodnog pogona hale Emajlirnica	Φ (W)
Potrošnja topline za grijanje hale Emajlirnica	66300
Potrošnja topline za zagrijavanje kade 1 tunela za pranje emajlirnice	73323
Potrošnja topline za zagrijavanje kade 2 tunela za pranje emajlirnice	73323
Potrošnja topline za zagrijavanje kade tunela za pranje nove lakirnice	35290
Potrošnja topline za dogrijavanje spremnika SS2 u strojarnici hale Kamini	0
Ukupna potrošnja:	**248237**
Proizvodnja topline iz ekonomajzera	0
Proizvodnja topline iz rekuperatora	0
Proizvodnja topline iz kompresora 5	38090
Proizvodnja topline iz plinskog postrojenja hale Emajlirnica	210147
Ukupna proizvodnja:	**248237**
Ukupno	**0**

Projektom predviđeno plinsko postrojenje, maksimalnog kapaciteta 247 kW (projektni zimski uvjeti rada), za grijanje će koristiti kapacitet od 210,147 kW za normalan rad svih tehnoloških procesa (tunela za pranje i odmašćivanje, linije emajlirnice, nove linije za lakiranje i toplovodnih grijača) u hali Emajlirnica.

3. Proračun cijevnog razvoda

Pad tlaka u cjevovodu

Kako se ne bi ponavljao tekstualni dio postupaka proračuna jer je isti za sve cjevovode, proračun svih tipova cjevovoda prikazat će se tablično, a pojedinačni kompletni proračuni svake dionice nalaze se u digitalnom obliku u uredu projektanta.

Formule korištene su u proračunu pada tlaka u cjevovodu su:

$\Delta p_{cijev} = \Delta p_{\lambda} + \Delta p_{\xi}$ [Pa] - ukupni pad tlaka na cjevovodu i armaturi

$\Delta p_{\lambda} = \sum R \cdot L$ [Pa] - linijski pad tlaka

$\Delta p_{\xi} = \sum Z$ [Pa] - pad tlaka zbog lokalnih otpora

R [Pa/m] - jedinični pad tlaka po dužnom metru cijevi - očitava se iz dijagrama

L [m] - duljina cijevi

Pad tlaka zbog lokalnih otpora kao što su lukovi, ventili, T-komadi i sl., a do kojeg dolazi zbog vrtloženja, promjene strujanja itd., može se izraziti sljedećim izrazom:

$Z = \xi \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$ [Pa] , gdje je:

ξ [-] - koeficjent lokalnog gubitka - očitava se iz tablica
ρ [kg/m^3] - gustoća vode
v [m/s] - brzina vode

Unutar tabličnog prikaza prikazani su krugovi grijanja spojeni s krugovima pumpi oznaka od CP1 do CP23.

3.1. Proračun cijevne mreže hala Kamini i Dimovodi

Tablica 32 Padovi tlaka u cijevnoj mreži hala Kamini i Dimovodi

Oznaka dionice	Opis	q_v [m^3/h]	Dimenzija cjevovoda	R [Pa/m]	L [m]	∑Z	Δp_λ [Pa]	Δp_ζ [Pa]	Δp_{cjev} [Pa]
CP1									
1	Od strojarnice Emajlirnice	6,1254	DN 50	260,7	56	20,95	6033	5461	11494
2	Do strojarnice Emajlirnice	6,1254	DN 50	260,7	56	4,55	6033	1186	7219
	UKUPNO						**12067**	**6647**	**18714**
CP2									
1	Od strojarnice Emajlirnice	3,4127	DN 40	206,9	59	22,45	6842	4644	11486
2	Do strojarnice Emajlirnice	3,4127	DN 40	206,9	59	6,05	6842	1252	8094
	UKUPNO						**13684**	**5896**	**19580**
CP3									
1	Od spremnika SS1 do IK5	5,1278	DN 40	467,1	62	21,4	15702	9995	25697
2	Od IK5 do spremnika SS1	5,1278	DN 40	467,1	62	5	15702	2335	18037
	UKUPNO						**31404**	**12330**	**43734**
CP4									
1	Od strojarnice Emajlirnice	9,6781	DN 65	243,3	198	22,7	14690	5522	20212
2	Do strojarnice Dimovoda	9,6781	DN 65	243,3	198	6,3	14690	1532	16223
	UKUPNO						**29380**	**7054**	**36435**
CP5									
1	Od spremnika do razdjelnika	31,252	DN 100	579,9	5	2,45	542	1421	1963
2	Od razdjelnika do 1 grane	5,8016	DN 50	278,1	7	15,3	680	3578	4257
3	Od 1 do 2 grane	3,8677	DN 40	316,0	55	2,35	8102	624	8726
4	Od grane 2 do TG1	1,9339	DN 20	142,3	6	4,25	6803	3939	10743
5	od TG1 do 2	1,9339	DN 20	142,3	6	4,05	6803	3754	10557
6	Od grane 2 do 1	3,8677	DN 40	316,0	55	2,35	8102	624	8726
7	od grane 1 do sabirnika	5,8016	DN 50	278,1	7	5,3	680	1239	1919
8	od sabirnika do spremnika	31,252	DN 100	579,9	5	2,45	542	1421	1963
	UKUPNO						**22994**	**11236**	**48855**

Oznaka dionice	Opis	q_v [m^3/h]	Dimenzija cjevovoda	R [Pa/m]	L [m]	∑Z	Δp_λ [Pa]	Δp_ζ [Pa]	Δp_{cjev} [Pa]
CP6									
1	Od spremnika do razdjelnika RA1	31,252	DN 100	579,9	5	2,45	542	1421	1963
2	Od razdjelnika do 1 grane	17,939	DN 65	835,7	24	20	5855	16714	22569
3	Od grane 1 do IZ1	8,9693	DN 50	558,9	10	2,75	2244	1537	3781
4	Od IZ1 do grane 1	8,9693	DN 50	558,9	10	2,55	2244	1425	3670
5	od grane 1 do sabirnika	17,939	DN 65	835,7	24	3,6	5855	3009	8863
6	od sabirnika SA1 do spremnika	31,252	DN 100	579,9	5	2,45	542	1421	1963
	UKUPNO						**17282**	**25526**	**42809**
CP7									
1	Od spremnika do razdjelnika RA1	31,252	DN 100	579,9	5	2,45	542	1421	1963
2	Od razdjelnika do nova kada za pranje	10,326	DN 65	276,9	58	17,95	4872	4970	9842
3	Od nove kade za pranje do sabirnika	10,326	DN 65	276,9	58	1,95	4872	540	5412
4	od sabirnika SA1 do spremnika	31,252	DN 100	579,9	5	2,45	542	1421	1963
	UKUPNO						**10828**	**8352**	**19179**
CP8									
1	Od spremnika do IZ3	30,0	DN 80	1486,1	8	16,55	2774	24596	27370
2	Od IZ3 do spremnika	30,0	DN 80	1486,1	8	6,35	2774	9437	12211
	UKUPNO						**5549**	**34033**	**39581**
CP9									
1	Od spremnika do Y	17,501	DN 65	795,4	8	15,2	1860	12091	13951
2	Od Y do spremnika	17,501	DN 65	795,4	8	5,2	1860	4136	5996
	UKUPNO						**3720**	**16227**	**19947**

Oznaka dionice	Opis	q_v [m^3/h]	Dimenzija cjevovoda	R [Pa/m]	L [m]	$\sum Z$	Δp_λ [Pa]	Δp_ζ [Pa]	Δp_{cjev} [Pa]
CP10									
1	Od IZ2 do kade 2.pranje	35,877	DN 80	1703,1	2	17,3	792	29463	30255
2	Od kade 2.pranje do IZ2	35,877	DN 80	1703,1	2	7,3	792	12432	13225
	UKUPNO						**1585**	**41895**	**43480**
CP11									
1	Od IZ1 do kade 1.pranje	35,877	DN 80	1703,1	2	17,3	792	29463	30255
2	Od kade 1.pranje do IZ1	35,877	DN 80	1703,1	2	7,3	792	12432	13225
	UKUPNO						**1585**	**41895**	**43480**
CP12									
1	Od RS do grane 1	15,261	DN 65	604,8	22	21,35	3923	12913	16836
2	Od grane 1 do 2	11,446	DN 65	340,2	17	0,5	1740	170	1910
3	Od grane 2 do 3	7,6305	DN 50	404,5	40	2	6572	809	7381
4	Od grane 3 do KH	3,8152	DN 40	258,5	16	2,4	2296	621	2917
5	Od KH do grane 3	3,8152	DN 40	258,5	16	2,4	2296	621	2917
6	Od grane 3 do 2	7,6305	DN 50	404,5	40	2	6572	809	7381
7	Od grane 2 do 1	11,446	DN 65	340,2	17	0,5	1740	170	1910
8	Od grane 1 do RS	15,261	DN 65	604,8	22	2,45	3923	1482	5404
	UKUPNO						**29061**	**17595**	**46655**
CP13									
1	Od Y do RS	12,303	DN 65	393,1	5	15,45	588	6074	6662
2	Od RS do Y	12,303	DN 65	393,1	5	5,45	588	2142	2731
	UKUPNO						**1176**	**8216**	**9392**
CP14									
1	Od Y do RT	37,19	DN 100	821,1	13	15,7	1976	12892	14867
2	Od RT do Y	37,19	DN 100	821,1	13	18,7	1976	15355	17331
	UKUPNO						**3951**	**28247**	**32198**

3.2. Proračun cijevne mreže hala Emajlirnice

Tablica 33 Padovi tlaka u cijevnoj mreži hala Emajlirnice

Br.	Opis	q_v [m^3/h]	Dimenzija cjevovoda	R [Pa/m]	L [m]	∑Z	Δp_λ [Pa]	Δp_ζ [Pa]	Δp_{cjev} [Pa]
CP15									
1	Od spremnika SS2 do razdjelnika RA2	14,036	DN 100	117,0	6	2,8	140	327	468
2	Od RA2 do grane 1	14,036	DN 80	260,7	41	20,85	2636	5435	8071
3	Od grane 1 do 2	8,3655	DN 50	486,2	10	1,05	1962	511	2472
4	Od grane 2 do 3	3,6227	DN 50	91,2	23	2,35	913	214	1127
5	Od grane 3 do 4	3,0364	DN 40	163,8	53	1,55	4920	254	5174
6	Od grane 4 do 5	2,1614	DN 32	149,5	3	2,35	308	351	659
7	Od grane 6 do 7	1,5751	DN 25	230,5	13	2	2822	461	3283
8	Od grane 6 do TG2	0,9888	DN 25	90,8	16	0,9	1437	82	1519
9	Od TG2 do grane 6	0,9888	DN 25	90,8	16	0,9	1437	82	1519
10	Od grane 6 do 5	1,5751	DN 25	230,5	13	2	2822	461	3283
11	Od grane 5 do 4	2,1614	DN 32	149,5	3	2,35	308	351	659
12	Od grane 4 do 3	3,0364	DN 40	163,8	53	1,55	4920	254	5174
13	Od grane 3 do 2	3,6227	DN 50	91,2	23	2,35	913	214	1127
14	Od grane 2 do 1	8,3655	DN 50	486,2	10	1,05	1962	511	2472
15	Od grane 1 do RA2	14,036	DN 80	260,7	41	4,65	2636	1212	3848
16	Od RA2 do spremnika SS2	14,036	DN 100	117,0	6	6	140	702	842
	UKUPNO						**30276**	**11421**	**41698**
CP16									
1	Od spremnika SS2 do BS	3,1677	DN 32	321,2	3	20,25	638	6504	7142
2	Od BS do spremnika SS2	3,1677	DN 32	321,2	3	3,75	638	1204	1842
	UKUPNO						**1276**	**7708**	**8984**
CP17									
1	Od spremnika SS2 do grana 1	8,383	DN 50	488,2	61	21,15	12014	10326	22340
2	Od grane 1 do IK1	5,1278	DN 25	2442,8	6	2,75	12807	6718	19524
3	Od IK1 do grane 1	5,1278	DN 25	2442,8	6	2,55	12807	6229	19036
4	Od grane 1 do spremnika SS2	8,383	DN 50	488,2	61	4,95	12014	2417	14431
	UKUPNO						**49642**	**25690**	**75332**
CP18									
1	Od spremnika SS2 do IZ4	30,0	DN 80	1486,1	8	16,55	2774	24596	27370

2	Od IZ4 do spremnika SS2	30,0	DN 80	1486,1	8	6,35	2774	9437	12211
	UKUPNO						**5549**	**34033**	**39581**

Br.	**Opis**	**q_v [m^3/h]**	**Dimenzija cjevovoda**	**R [Pa/m]**	**L [m]**	**∑Z**	**Δp_λ [Pa]**	**Δp_ζ [Pa]**	**Δp_{cjev} [Pa]**
CP19									
1	Od spremnika SS2 do razdjelnika RA2	13,021	DN 100	100,7	6	2,8	122	282	404
2	Od RA2 do grane 1	13,021	DN 80	224,3	2	20,85	111	4677	4788
3	Od grane 1 do 2	9,1487	DN 65	217,4	11	0,5	733	109	842
4	Od grane 2 do 3	7,858	DN 50	429,0	39	0,85	6780	365	7145
5	Od grane 3 do 4	6,5673	DN 50	299,6	17	0,5	2093	150	2243
6	Od grane 4 do 5	5,6222	DN 50	219,6	6	0,5	549	110	658
7	Od grane 5 do 6	4,3315	DN 50	130,3	15	2,35	835	306	1141
8	Od grane 6 do 7	3,7452	DN 40	249,1	13	2	1801	498	2299
9	Od grane 7 do 8	2,8002	DN 32	251,0	42	0,5	7053	125	7178
10	Od grane 8 do 9	1,5095	DN 25	211,7	17	3,05	3402	646	4048
11	Od grane 9 do 10	0,9451	DN 25	83,0	5	0,5	412	41	454
12	Od grane 10 do ZZ1	0,4725	DN 20	55,3	3	2,4	232	133	365
13	Od ZZ1 do grane 10	0,4725	DN 25	20,7	3	2,4	68	50	118
14	Od grane 10 do 9	0,9451	DN 25	83,0	5	0,5	412	41	454
15	Od grane 9 do 8	1,5095	DN 32	72,9	17	3,05	885	222	1108
16	Od grane 8 do 7	2,8002	DN 32	251,0	42	0,5	7053	125	7178
17	Od grane 7 do 6	3,7452	DN 40	249,1	13	2	1801	498	2299
18	Od grane 6 do 5	4,3315	DN 50	130,3	15	2,35	835	306	1141
19	Od grane 5 do 4	5,6222	DN 50	219,6	6	0,5	549	110	658
20	Od grane 4 do 3	6,5673	DN 50	299,6	17	0,5	2093	150	2243
21	Od grane 3 do 2	7,858	DN 65	160,4	39	0,85	1944	136	2080
22	Od grane 2 do 1	9,1487	DN 65	217,4	11	0,5	733	109	842
23	Od grane 1 do RA2	13,021	DN 80	224,3	2	20,65	111	4632	4744
24	Od RA2 do spremnika SS2	13,021	DN 100	100,7	6	5,8	122	584	705
	UKUPNO						**40730**	**14406**	**55136**
CP20									
1	Od spremnika SS2 do razdjelnika RA2	34,145	DN 100	692,2	6	2,8	772	1938	2711
2	Od RA2 do postojećih priključaka	1,1901	DN 25	131,6	4	18	510	2368	2878
3	od postojećeg priključka do RA2	1,1901	DN 25	131,6	4	1,6	510	211	720
4	Od RA2 do spremnika SS2	34,145	DN 100	692,2	6	5,8	772	4015	4787
	UKUPNO						**2564**	**8532**	**11096**

Br.	Opis	q_v [m^3/h]	Dimenzija cjevovoda	R [Pa/m]	L [m]	∑Z	Δp_λ [Pa]	Δp_ζ [Pa]	Δp_{cjev} [Pa]
CP21									
1	Recirkulacija od spremnika BS	0,35	DN 15	83,8	1	16,6	158	1392	1550
2	Recirkulacija do spremnika BS	0,35	DN 15	83,8	1	3,6	158	302	460
	UKUPNO						**317**	**1693**	**2010**
CP22									
1	Od spremnika do razdjelnika RA1	31,252	DN 100	579,9	5	2,45	542	1421	1963
2	Od razdjelnika do 1 grane	17,939	DN 65	835,7	24	20	5855	16714	22569
3	Od grane 1 do IZ1	8,9693	DN 50	558,9	10	2,75	2244	1537	3781
4	Od IZ1 do grane 1	8,9693	DN 50	558,9	10	2,55	2244	1425	3670
5	od grane 1 do sabirnika	17,939	DN 65	835,7	24	3,6	5855	3009	8863
6	od sabirnika SA1 do spremnika	31,252	DN 100	579,9	5	2,45	542	1421	1963
	UKUPNO						**17282**	**25526**	**42809**
CP23									
1	Od spremnika do razdjelnika RA1	31,252	DN 100	579,9	5	2,45	542	1421	1963
2	Od razdjelnika do nova kada za pranje	10,326	DN 65	276,9	58	17,95	4872	4970	9842
3	Od nove kade za pranje do sabirnika	10,326	DN 65	276,9	58	1,95	4872	540	5412
4	od sabirnika SA1 do spremnika	31,252	DN 100	579,9	5	2,45	542	1421	1963
	UKUPNO						**10828**	**8352**	**19179**

4. Proračun i odabir ventila

Kako se ne bi ponavljao tekstualni dio postupaka proračuna jer je isti za sve ventile, proračun će se prikazat tablično, a pojedinačni kompletni proračuni nalaze se u digitalnom obliku u uredu projektanta.
Formula korištena za proračun pada tlaka na ventilima je:

$$\Delta p_v = 100 * (\frac{q_v}{k_{VS}})^2 \ [kPa]$$

Δp_v – pad tlaka na ventilu pri zadanom protoku
$qv[m^3/h]$- volumni protok kroz ventil
k_{VS} $[m^3/h]$- vrijednost je koja predstavlja protok koji kod potpune otvorenosti ventila 100% rezultira s padom tlaka od 1 bar

4.1. Proračun i odabir miješajućih ventila

Tablica 34 Pad tlaka na miješajućim ventilima

MIJEŠAJUĆI VENTILI	Oznaka	Tip	qv	kvs	Δpv [Pa]	Dimenzija priključka	Nazivni pritisak
Opis	-	-	[m3/h]	[m3/h]	[kPa]	NO	NP
Miješajući ventil s elektromotornim pogonom toplovodnih grijača zraka hale Emajlirnica	M1	Siemens VXF22.40-25	5,83	25	5,44	40	6
Miješajući ventil s elektromotornim pogonom apsorpcijskog rashladnog uređaja hale Emajlirnica	M2	Siemens VXF22.65-63	17,7	63	7,45	65	6
Miješajući ventil sa elektromotornim pogonom krug kompresorske podstanice hala Kamini i Dimovodi	M3	Siemens VXF22.40-25	6,33	25	6,41	40	6

Projektom je predviđen elektromotorni pogon proizvod Siemens tip SKD62, regulacija otvorenosti ventila 4...20 mA, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila.

4.2. Proračun i odabir troputnih ventila

Tablica 35 Pad tlaka na troputnim ventilima

TROPUTNI VENTILI	Oznaka	Tip	qv	kvs	Δpv	Dimenzija priključka	Nazivni pritisak
Opis	-	-	[m3/h]	[m3/h]	[kPa]	NO	NP
Troputni ventil s elektromotornim pogonom spojnog cjevovoda Emajlirnice i hala Kamini i Dimovodi	P1	Siemens VXF22.50-40	9,7	40	5,88	50	6
Troputni ventil s elektromotornim pogonom spojnog cjevovoda Emajlirnice i hala Kamini i Dimovodi	P2	Siemens VXF22.50-40	9,7	40	5,88	50	6
Troputni ventil s elektromotornim pogonom spojnog cjevovoda Emajlirnice i hala Kamini i Dimovodi	P3	Siemens VXF22.50-40	9,7	40	5,88	50	6
Troputni ventil s elektromotornim pogonom spojnog cjevovoda Emajlirnice i hala Kamini i Dimovodi	P4	Siemens VXF22.50-40	9,7	40	5,88	50	6
Troputni ventil s elektromotornim pogonom kruga ekonomajzera	P5	Siemens VXF22.40-25	6,2	25	6,15	40	6
Troputni ventil s elektromotornim pogonom krug kanalnog izmjenjivača topline odsisne haube	P6	Siemens VXF22.25-10	3,4	10	11,56	25	6
Troputni ventil s elektromotornim pogonom kruga kompresora 5	P7	Siemens VXF22.40-16	5,1	16	10,16	40	6

Elektromotorni pogon ventila predviđen je kao proizvod Siemens tip SKD32.51, trotočkasti, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila.

4.3. Proračun i odabir on/off ventila

Tablica 36 Pad tlaka na on/off ventilima

ON/OFF VENTILI	Oznaka	Tip	qv	kvs	Δpv	Dimenzija priključka	Nazivni pritisak
Opis	-	-	[m3/h]	[m3/h]	[kPa]	NO	NP
ON/OFF ventil sa elektromotornim pogonom krug kompresora 1 hala kamina i dimovoda	PMV 1	Siemens VVF22.40-16	5,04	16	9,92	40	6
ON/OFF ventil sa elektromotornim pogonom krug kompresora 2 hala kamina i dimovoda	PMV 2	Siemens VVF22.25-6.3	1,66	6,3	6,94	25	6
ON/OFF ventil sa elektromotornim pogonom krug kompresora 3 i 4 hala kamina i dimovoda	PMV 3	Siemens VVF22.25-6.3	1,52	6,3	5,82	25	6

Elektromotorni pogon ventila predviđen je kao proizvod Siemens tip SKD32.51, trotočkasti, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila.

4.4. Proračun i odabir tlačno neovisnih regulacijskih ventila

Tablica 37 Pad tlaka na tlačno neovisnim regulacijskim ventilima

TLAČNO NEOVISNI REGULACIJSKI VENTIL	Oznaka	Tip	qv	Temperaturni režim	Δpv	Dimenzija priključka
Opis	-	-	[m3/h]	[°C]	[kPa]	NO
Ventil povratnog voda kalorifera za hlađenje zraka s aksijalnim ventilatorom (KH)	BV1	Caleffi 145 Flowmatic CR 3H7	3,7	7/12	43	1 1/4"
Ventil povratnog voda toplovodnog grijača zraka (TG1)	BV2	Caleffi 145 Flowmatic CR 1H2	0,63	60/40	26	1 "
Ventil povratnog voda toplovodnog grijača zraka (TG2)	BV3	Caleffi 145 Flowmatic CR 1H2	0,82	60/40	26,5	1 "
Ventil povratnog voda toplovodnog grijača zraka (TG3)	BV4	Caleffi 145 Flowmatic CR 1H8	1,38	60/40	25	1 1/4"
Ventil povratnog voda zračnih zavjesa (ZZ1x2)	BV5	Caleffi 145 Flowmatic CR 1H8	1,45	60/40	25	1 1/4"
Ventil povratnog voda zračnih zavjesa (ZZ2x2)	BV6	Caleffi 145 Flowmatic CR 1H8	1,3	60/40	25	1 1/4"
Ventil povratnog voda toplovodnog grijača zraka (TG1)	BV7	Caleffi 145 Flowmatic CR 3H0	1,94	70/60	35	1 1/4"

Projektom je predviđen termo električni pogon Caleffi 6561 s on/off funkcijom.

4.5. Proračun i odabir dvoputnih regulacijskih ventila

Tablica 38 Pad tlaka na dvoputnim regulacijskim ventilima

DVOPUTNI REGULACIJSKI VENTILI	Oznaka	Tip	qv	kvs	Δpv	Dimenzija priključka	Nazivni pritisak
Opis	-	-	[m3/h]	[m3/h]	[kPa]	NO	NP
Ventil za krug izmjenjivača IZ1	TV1	Siemens VPF43.50F16	9	15	9,6	50	16
Ventil za krug izmjenjivača IZ2	TV2	Siemens VPF43.50F16	9	15	9,6	50	16

El.motorni pogon ventila predviđen je kao proizvod Siemens tip SQV91P30, trotočkasti, bez povratne opruge i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila.

5. Proračun i odabir cirkulacijskih pumpi

5.1. Pumpe u strojarnici hala Kamini i Dimovodi

CP15 pumpa toplovodnih grijača zraka hala Dimovodi

Δp_{CA}- ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =41,7 kPa

Δp_V- pad tlaka na miješajućem i regulacijskom ventilu =37 kPa

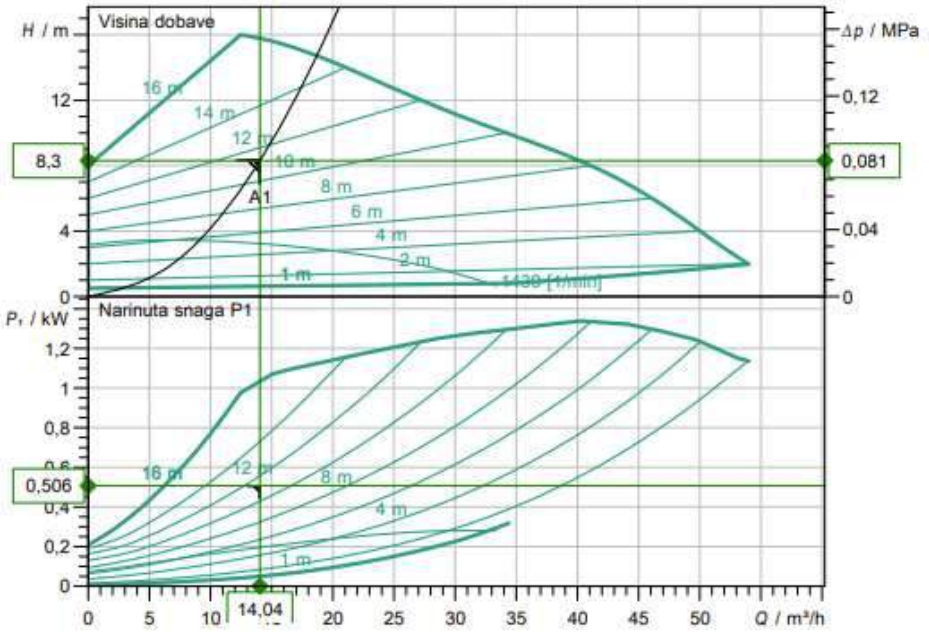
Δp_{opreme}- pad tlaka na toplovodnom grijaču zraka = 4,1 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_v + \Delta p_{oprema}$- totalni pad tlaka = 41,7 + 37 + 4,1 = 82,8 kPa

Za protok od 14,04 m3/h i visinu dobave od 8,3 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

Tablica 39 Odabir pumpe toplovodnih grijača zraka hale Dimovodi

Opis	Oznaka	Protok	Pad tlaka	Dimenzija cjevovoda	Tip	Potrošnja	Napajanje
-	-	m3/h	kPa	NO	-	kW	V/faza/HZ
Pumpa toplovodnih grijača zraka hala Dimovodi	CP15	14,04	82,8	65	Stratos MAXO 65/0,5-16	1,44	230V/1/50Hz



CP16 pumpa grijanja spremnika PTV-a hala Kamini i Dimovodi

Δp_{CA}- ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =9,0 kPa

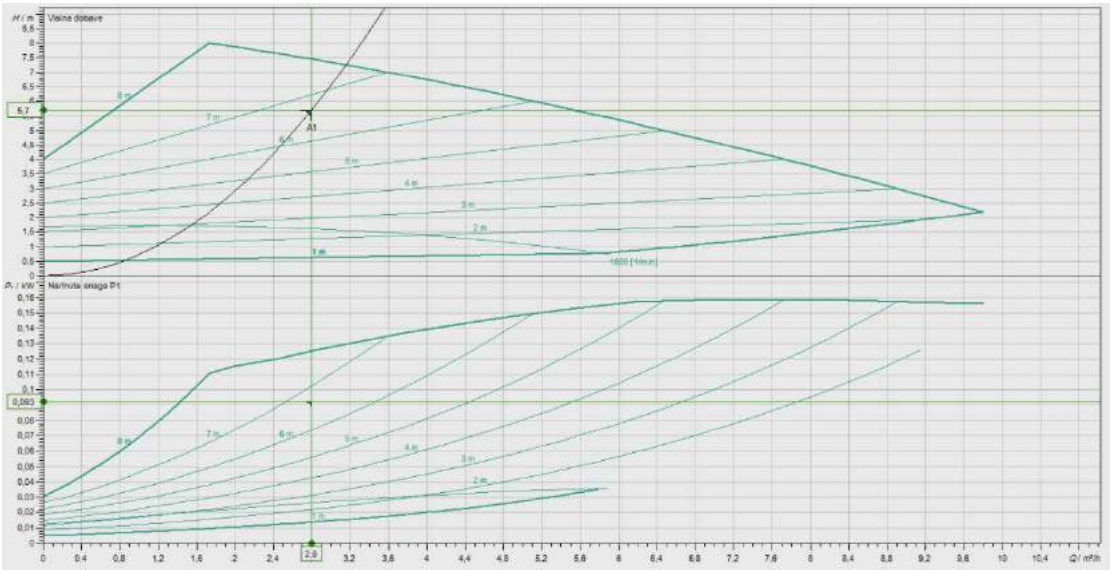
Δp_{opreme}- pad tlaka na gornjoj spirali spremnika BS = 48,0 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_{oprema}$- totalni pad tlaka = 9,0 + 48,0 = 57,0 kPa

Za protok od 2,8 m3/h i visinu dobave od 5,7 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

Tablica 40 Odabir pumpe grijanja spremnika PTV-a hala Kamini i Dimovodi

Opis	Oznaka	Protok	Pad tlaka	Dimenzija cjevovoda	Tip	Potrošnja	Napajanje
-	-	m3/h	kPa	NO	-	kW	V/faza/HZ
Pumpa grijanja spremnika PTV-a hala Kamini i Dimovodi	CP16	2,8	57,0	1 1/2"	Stratos MAXO 25/0,5-8	0,16	230V/1/50Hz



CP17 pumpa kruga kompresorske podstanice

Δp_{CA}- ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =75,3 kPa

Δp_V- pad tlaka na miješajućem i regulacijskom ventilu =19,9 kPa

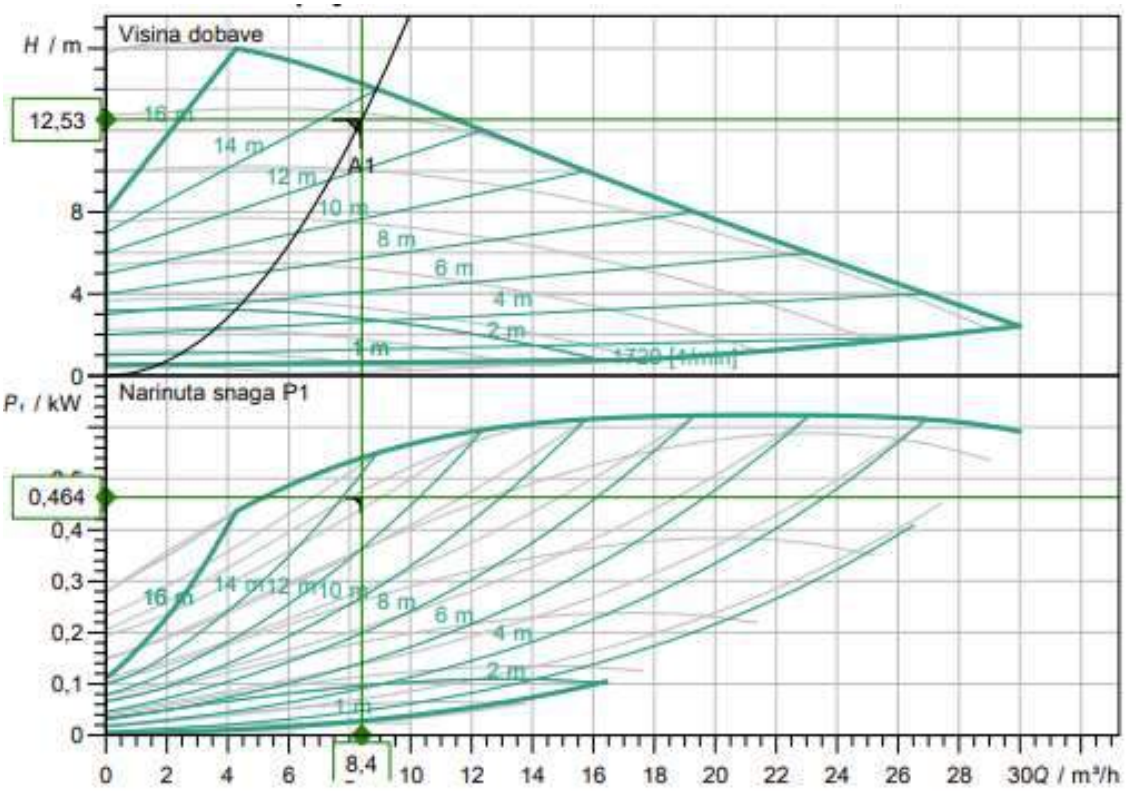
Δp_{opreme}- pad tlaka na izmjenjivaču IKI 1= 30,0 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_V + \Delta p_{oprema}$- totalni pad tlaka = 75,3 + 19,9 + 30 = 125,3 kPa

Za protok od 8,4 m3/h i visinu dobave od 12,5 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

Tablica 41 Odabir pumpe kruga kompresorske podstanice

Opis	Oznaka	Protok	Pad tlaka	Dimenzija cjevovoda	Tip	Potrošnja	Napajanje
-	-	m3/h	kPa	NO	-	kW	V/faza/HZ
Pumpa kruga kompresorske podstanice	CP17	8,4	125,3	40	Stratos MAXO 40/0,5-16	0,64	230V/1/50Hz



CP18 pumpa kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline hala Kamini i Dimovodi

Δp_{CA}- ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =17,3 kPa

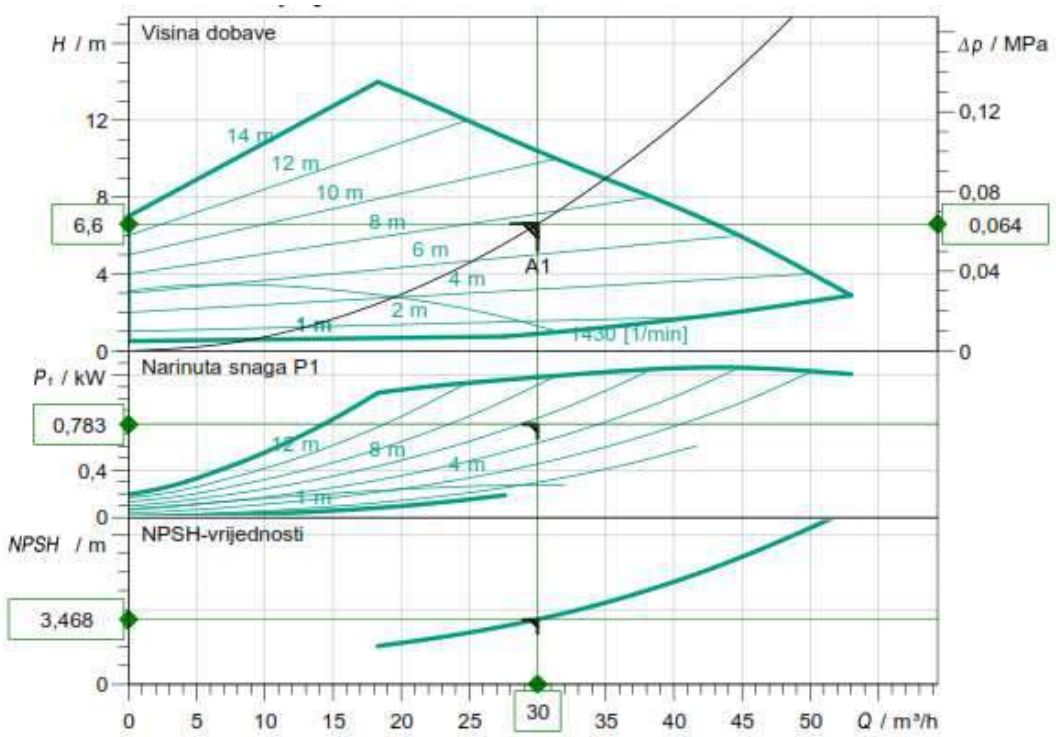
Δp_{opreme}- pad tlaka na izmjenjivaču IZ4= 26,0 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_{oprema}$- totalni pad tlaka = 39,6 + 26,0 = 65,6 kPa

Za protok od 30,0 m3/h i visinu dobave od 6,6 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

Tablica 42 Odabir pumpe kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline hala Kamini i Dimovodi

Opis	Oznaka	Protok	Pad tlaka	Dimenzija cjevovoda	Tip	Potrošnja	Napajanje
-	-	m3/h	kPa	NO	-	kW	V/faza/HZ
Pumpa kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline hala Kamini i Dimovodi	CP18	30,0	65,6	50	Stratos MAXO 50/0,5-16	1,48	230V/1/50Hz



CP19 pumpa kruga toplovodnih grijača zraka hale Kamini

Δp_{CA}- ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi = 55,1 kPa

Δp_V- pad tlaka na miješajućem i regulacijskom ventilu = 35,0 kPa

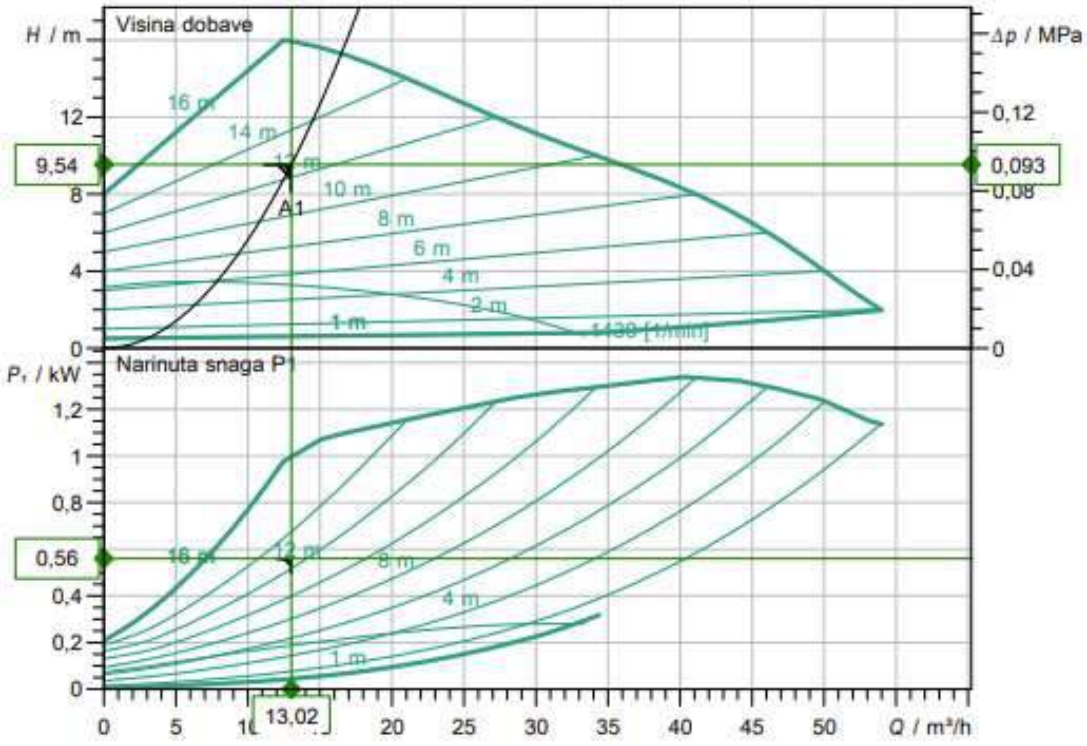
Δp_{opreme}- pad tlaka na zračnoj zavjesi = 5,3 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_V + \Delta p_{oprema}$- totalni pad tlaka = 55,1 + 35,0 + 5,3 =95,4 kPa

Za protok od 13,02 m3/h i visinu dobave od 9,5 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

Tablica 43 Odabir pumpe kruga toplovodnih grijača zraka hale Kamini

Opis	Oznaka	Protok	Pad tlaka	Dimenzija cjevovoda	Tip	Potrošnja	Napajanje
-	-	m3/h	kPa	NO	-	kW	V/faza/HZ
Pumpa toplovodnih grijača zraka hale Kamini	CP19	13,02	95,4	65	Stratos MAXO 65/0,5-16	1,44	230V/1/50Hz



CP20 pumpa kruga postojećeg radijatorskog grijanja hale Dimovodi

Δp_{CA}- ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =11,1 kPa

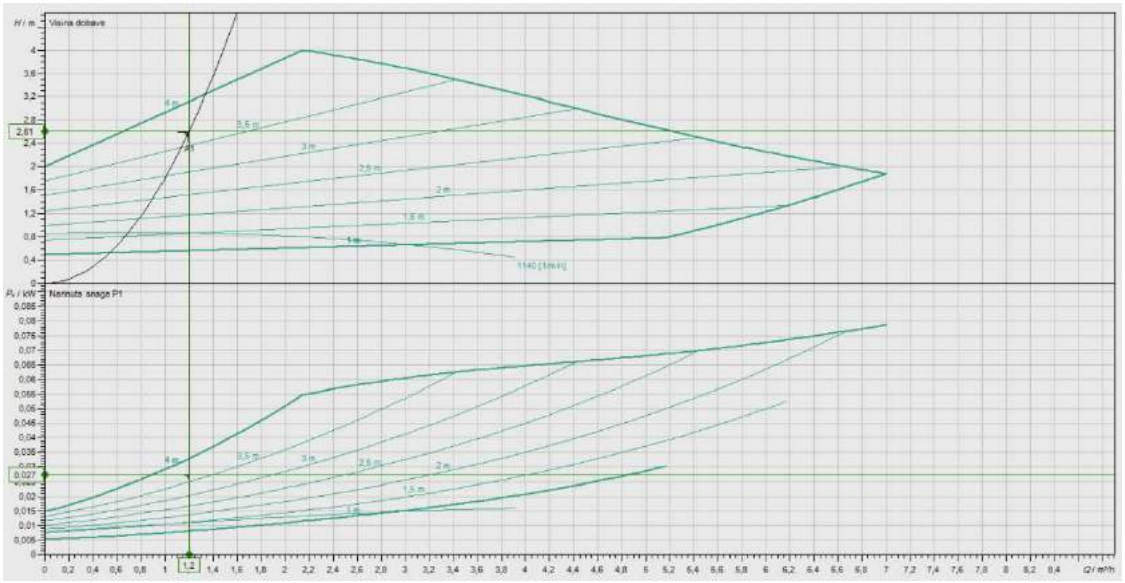
Δp_{opreme}- pad tlaka postojećeg kruga radijatorskog grijanja= 15 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_{oprema}$- totalni pad tlaka = 11,1 + 15,0 = 26,1 kPa

Za protok od 1,2 m3/h i visinu dobave od 2,6 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

Tablica 44 Odabir pumpe kruga postojećeg radijatorskog grijanja hale Dimovodi

Opis	Oznaka	Protok	Pad tlaka	Dimenzija cjevovoda	Tip	Potrošnja	Napajanje
-	-	m3/h	kPa	NO	-	kW	V/faza/HZ
Pumpa kruga postojećeg radijatorskog grijanja hala Dimovodi	CP20	1,2	26,1	1 1/2"	Stratos MAXO 25/0,5-4	0,08	230V/1/50Hz



5.2. Pumpe u strojarnici hale Emajlirnica

CP1 pumpa kruga ekonomajzera

Δp_{CA}- ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =18,7 kPa

Δp_V- pad tlaka na prekretnom ventilu = 10,0 kPa

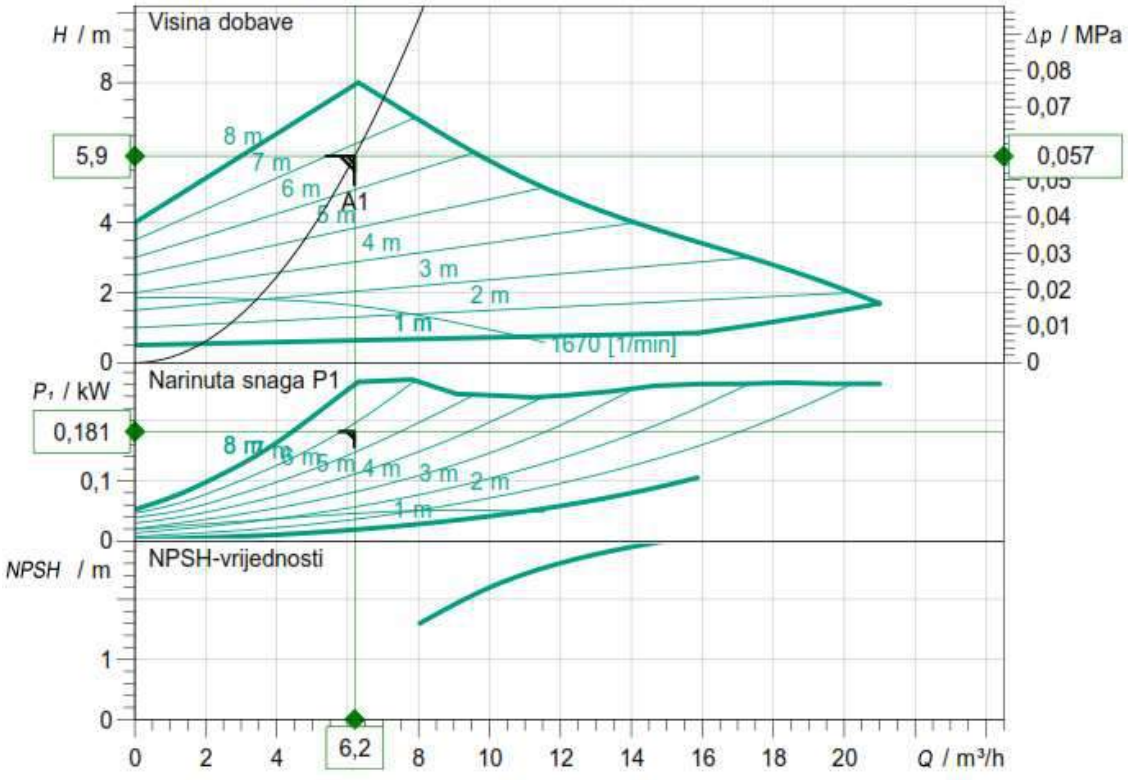
Δp_{opreme}- pad tlaka na ekonomajzeru = 30,0 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_v + \Delta p_{oprema}$- totalni pad tlaka = 18,7 + 10,0 + 30,0 = 58,7 kPa

Za protok od 6,1 m3/h i visinu dobave od 5,9 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

Tablica 45 Odabir pumpe kruga ekonomajzera

Opis	Oznaka	Protok	Pad tlaka	Dimenzija cjevovoda	Tip	Potrošnja	Napajanje
-	-	m3/h	kPa	NO	-	kW	V/faza/HZ
Pumpa kruga ekonomajzera	CP1	6,2	58,7	40	Stratos MAXO 40/0,5-8	0,28	230V/1/50Hz



CP2 pumpa kruga kanalnog izmjenjivača topline odsisne haube

Δp_{CA}- ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =19,6 kPa

Δp_V- pad tlaka na prekretnom ventilu = 10,0 kPa

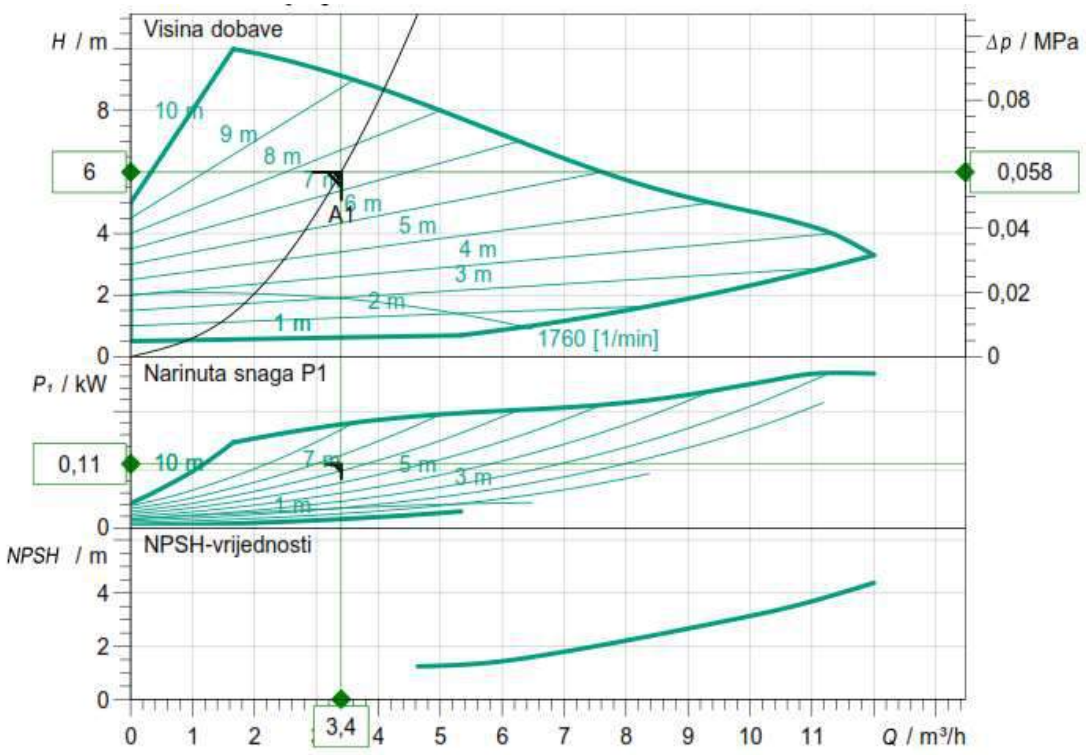
Δp_{opreme}- pad tlaka na rekuperatoru odsisne haube = 30,0 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_v + \Delta p_{oprema}$- totalni pad tlaka = 19,6 + 10,0 + 30,0 = 59,6 kPa

Za protok od 3,4 m3/h i visinu dobave od 6 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

Tablica 46 Odabir pumpe kruga kanalnog izmjenjivača topline odsisne haube

Opis	Oznaka	Protok	Pad tlaka	Dimenzija cjevovoda	Tip	Potrošnja	Napajanje
-	-	m3/h	kPa	NO	-	kW	V/faza/HZ
Pumpa kruga kanalnog izmjenjivača topline odsisne haube	CP2	3,4	59,6	50	Stratos MAXO 30/0,5-10	0,28	230V/1/50Hz



CP3 pumpa kruga kompresora 5

Δp_{CA}- ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =43,7 kPa

Δp_V- pad tlaka na prekretnom ventilu = 10,0 kPa

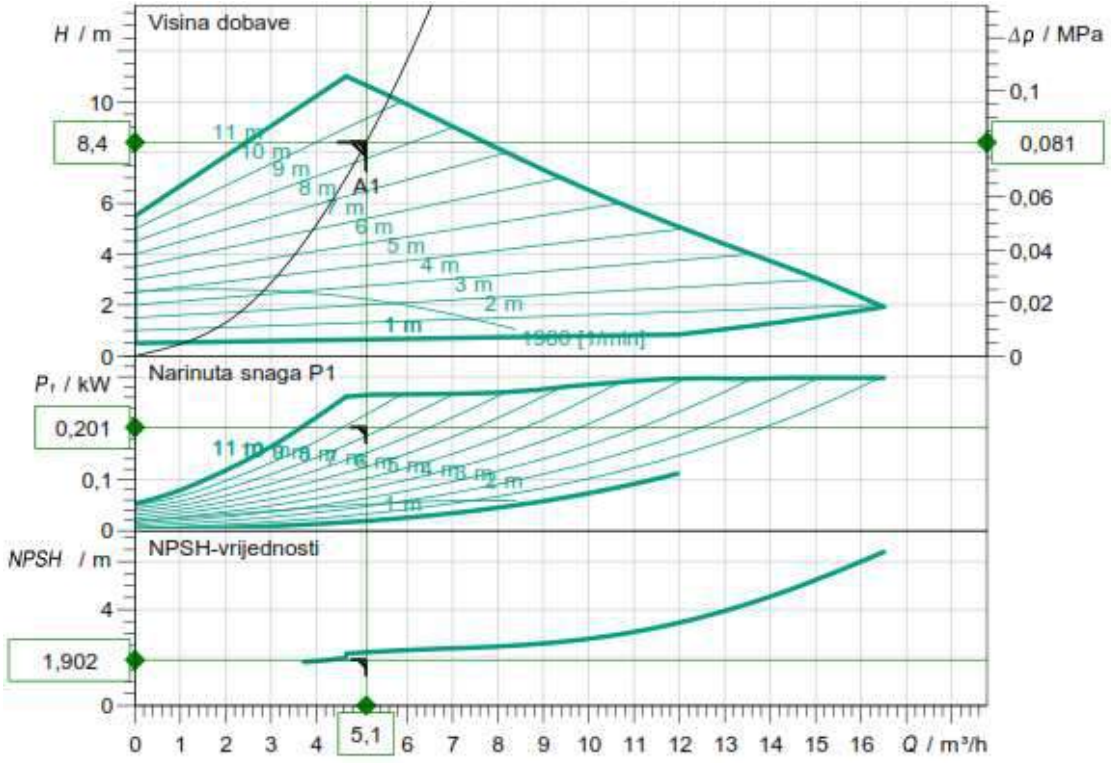
Δp_{opreme}- pad tlaka na izmjenjivaču kopmresora IK5 = 30,0 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_v + \Delta p_{oprema}$- totalni pad tlaka = 43,7 + 10,0 + 30,0 = 83,7 kPa

Za protok od 5,1 m3/h i visinu dobave od 8,4 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

Tablica 47 Odabir pumpe kruga kompresora 5

Opis	Oznaka	Protok	Pad tlaka	Dimenzija cjevovoda	Tip	Potrošnja	Napajanje
-	-	m3/h	kPa	NO	-	kW	V/faza/HZ
Pumpa kompresora 5	CP3	5,1	83,7	32	Stratos MAXO 32/0,5-12	0,32	230V/1/50Hz



CP4 pumpa spojnog cjevovoda hala Emajlirnice i hala Kamini i Dimovodi

Δp_{CA}- ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =36,4 kPa

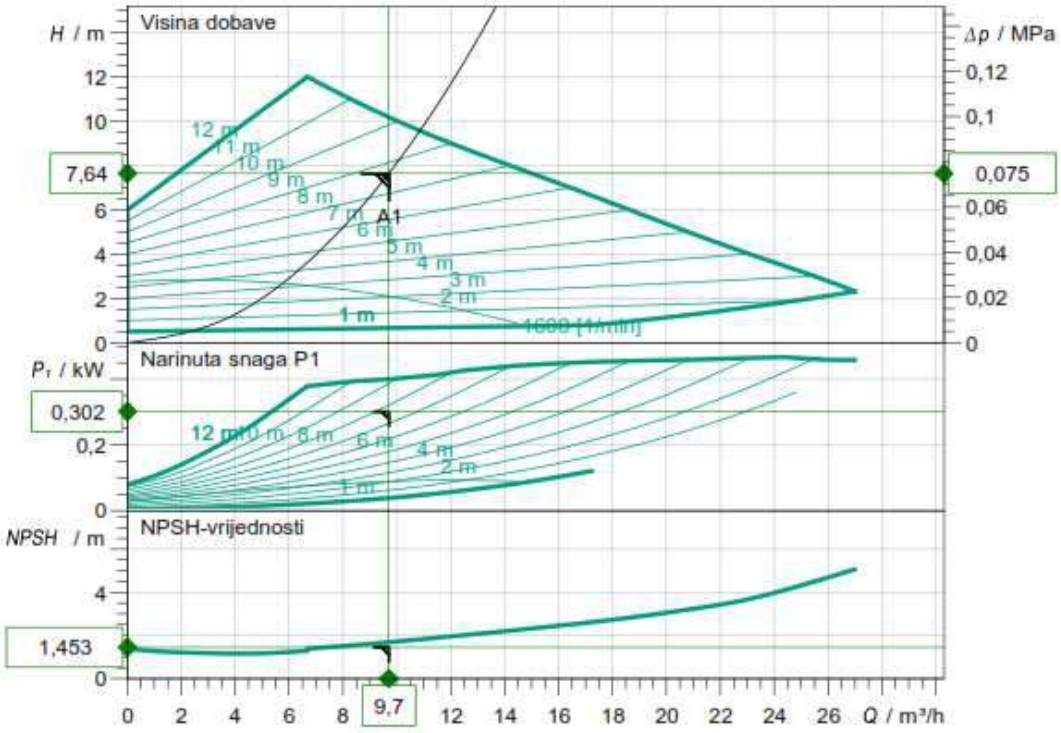
Δp_V- pad tlaka na prekretnom ventilu = 40,0 kPa (4 x 10,0 kPa)

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_v$- totalni pad tlaka = 36,4+ 40,0 = 76,4 kPa

Za protok od 9,7 m3/h i visinu dobave od 7,6 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

Tablica 48 Odabir pumpe kruga spojnog cjevovoda hale Emajlirnica i hala Kamini i Dimovodi

Opis	Oznaka	Protok	Pad tlaka	Dimenzija cjevovoda	Tip	Potrošnja	Napajanje
-	-	m3/h	kPa	NO	-	kW	V/faza/HZ
Pumpa spojnog cjevovoda hala Emajlirnice i hale Kamini i Dimovodi	CP4	9,7	76,4	40	Stratos MAXO 40/0,5-12	0,57	230V/1/50Hz



CP5 pumpa toplovodnih grijača zraka hale Emajlirnica

Δp_{CA}- ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =48,9 kPa

Δp_V- pad tlaka na miješajućem i regulacijskom ventilu =45,0 kPa

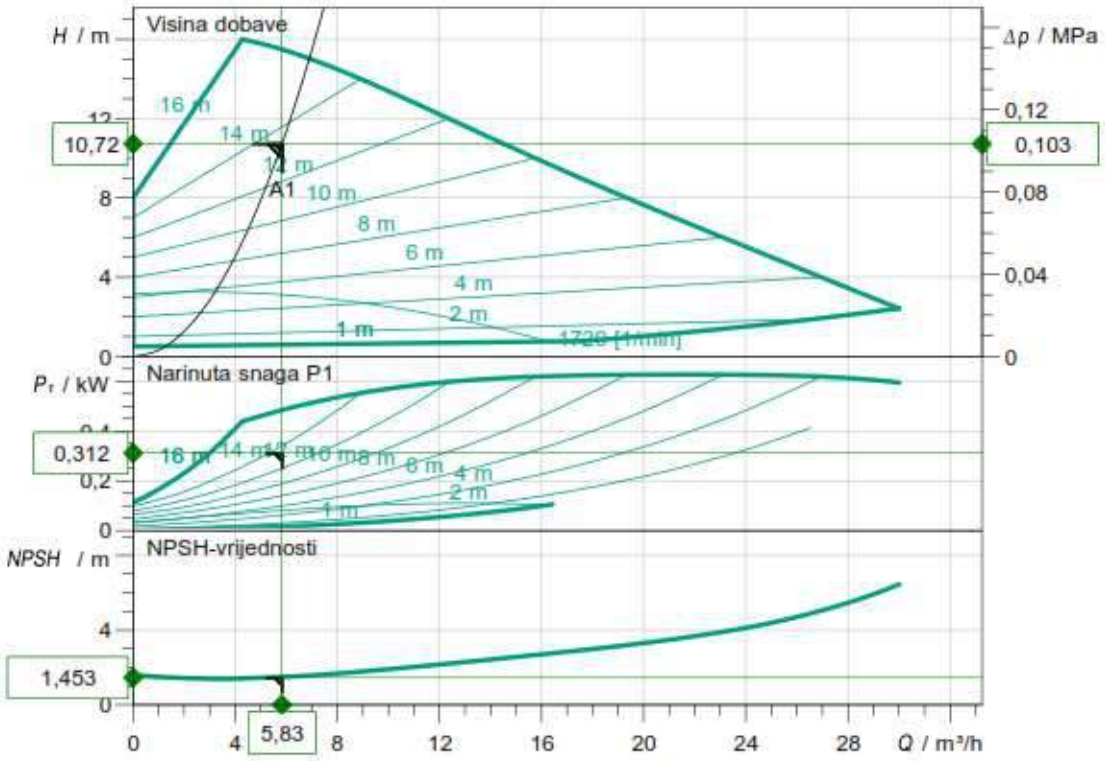
Δp_{opreme}- pad tlaka na toplovodnom grijaču = 13,3 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_v + \Delta p_{oprema}$- totalni pad tlaka = 48,9 + 45,0 + 13,3 = 107,2 kPa

Za protok od 5,8 m3/h i visinu dobave od 10,7 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

Tablica 49 Odabir pumpe kruga toplovodnih grijača zraka hale Emajlirnica

Opis	Oznaka	Protok	Pad tlaka	Dimenzija cjevovoda	Tip	Potrošnja	Napajanje
-	-	m3/h	kPa	NO	-	kW	V/faza/HZ
Pumpa toplovodnih grijača zraka hala Emajlirnice	CP5	5,83	107,2	40	Stratos MAXO 40/0,5-16	0,64	230V/1/50Hz



CP6 i CP22 (radna i rezervna) pumpa kruga izmjenjivača topline kade 1 i 2 emajlirnice

Δp_{CA}- ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =42,8 kPa

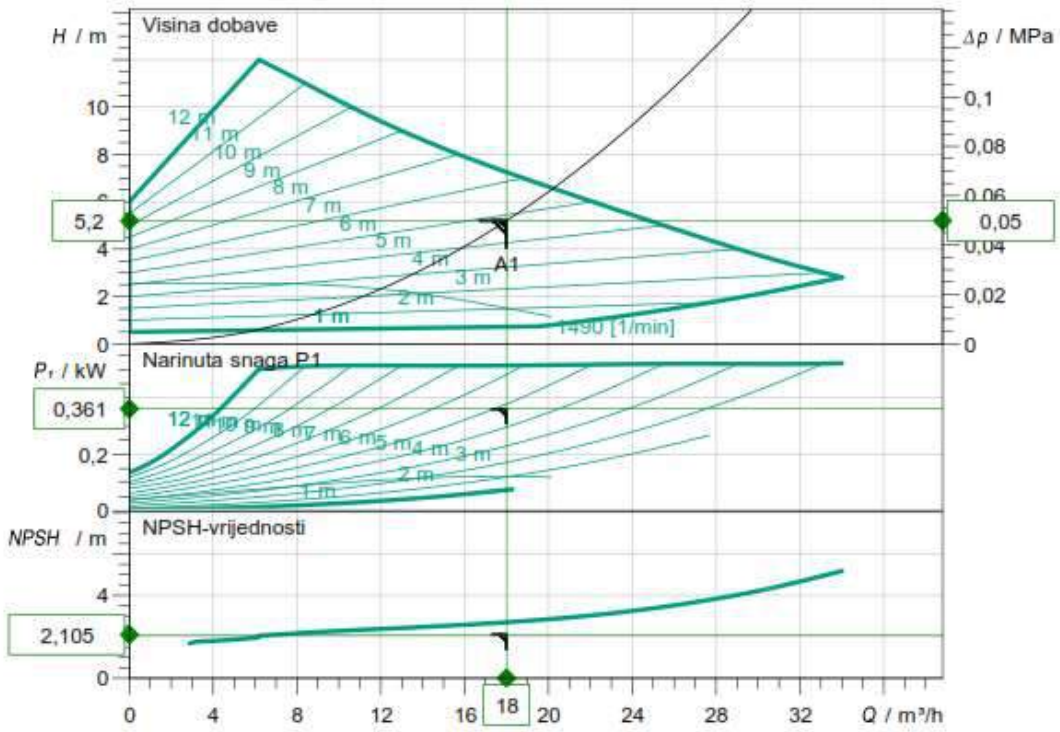
Δp_{opreme}- pad tlaka na izmjenjivaču topline = 8,3 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_{oprema}$- totalni pad tlaka = 42,8 + 8,3 = 51,1 kPa

Za protok od 18,0 m3/h i visinu dobave od 5,1 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

Tablica 50 Odabir pumpe kruga izmjenjivača topline kada 1 i 2 emajlirnice

Opis	Oznaka	Protok	Pad tlaka	Dimenzija cjevovoda	Tip	Potrošnja	Napajanje
-	-	m3/h	kPa	NO	-	kW	V/faza/HZ
Radna pumpa kruga izmjenjivača topline kade 1 i 2 emajlirnice	CP6	18	51,1	50	Stratos MAXO 50/0,5-12	0,56	230V/1/50Hz
Rezervna pumpa kruga izmjenjivača topline kade 1 i 2 emajlirnice	CP22	18	51,1	50	Stratos MAXO 50/0,5-12	0,56	230V/1/50Hz



CP7 i CP23 (radna i rezervna) pumpa kruga izmjenjivača topline odmašćivanja i fosfatizacije nove lakirnice

Δp_{CA}- ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =19,2 kPa

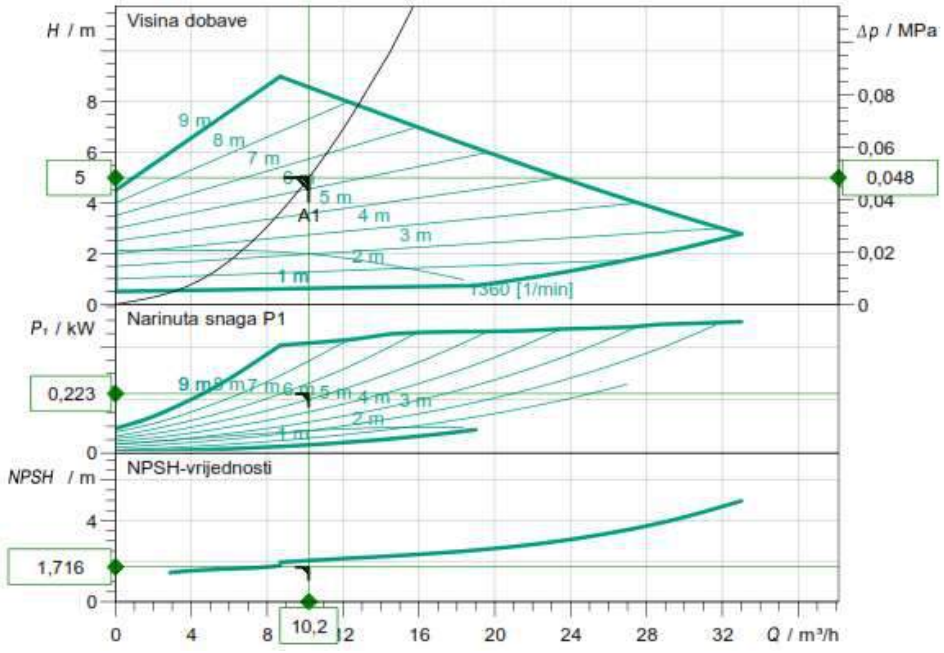
Δp_{opreme}- pad tlaka na izmjenjivaču topline = 30 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_{oprema}$- totalni pad tlaka = 19,2 + 30= 49,2 kPa

Za protok od 10,2 m3/h i visinu dobave od 4,9 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

Tablica 51 Odabir pumpe kruga izmjenjivača topline odmašćivanja i fosfatizacije nove lakirnice

Opis	Oznaka	Protok	Pad tlaka	Dimenzija cjevovoda	Tip	Potrošnja	Napajanje
-	-	m3/h	kPa	NO	-	kW	V/faza/HZ
Radna pumpa kruga izmjenjivača topline kruga odmašćivanja i fosfatizacije nove lakirnice	CP7	10,2	49,2	50	Stratos MAXO 50/0,5-12	0,55	230V/1/50Hz
Rezervna pumpa kruga izmjenjivača topline kruga odmašćivanja i fosfatizacije nove lakirnice	CP23	10,2	49,2	50	Stratos MAXO 50/0,5-12	0,55	230V/1/50Hz



CP8 pumpa kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline hale Emajlirnica

Δp_{CA}- ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =39,6 kPa

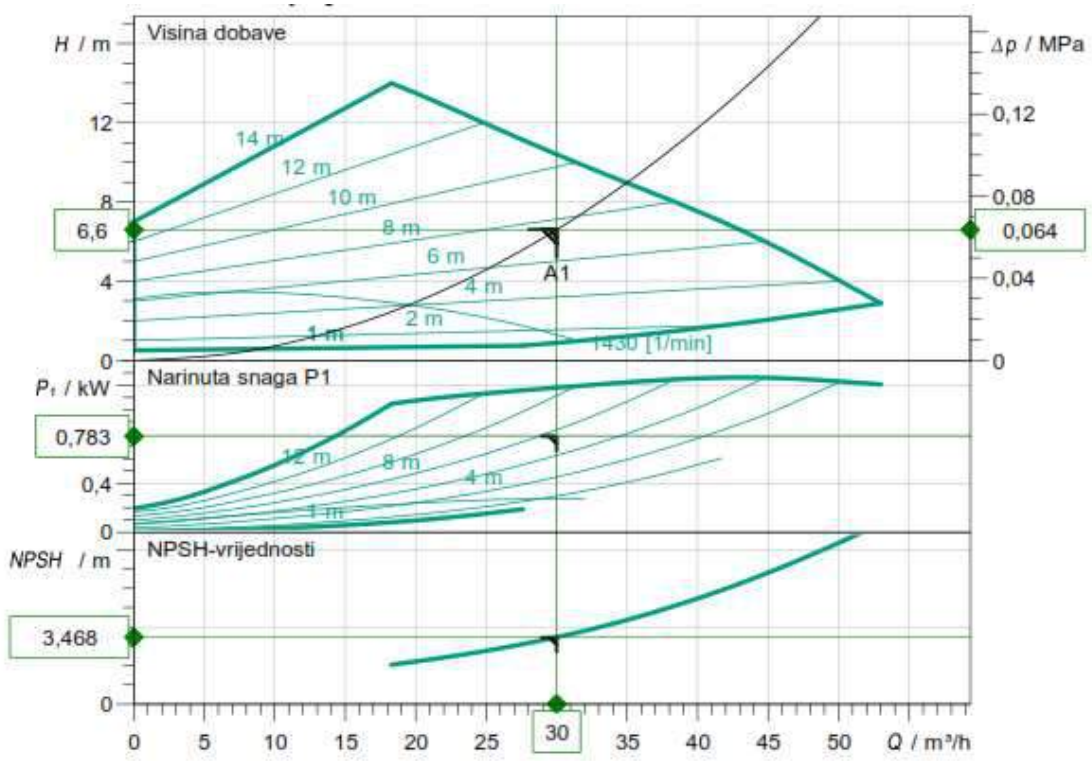
Δp_{opreme}- pad tlaka na izmjenjivaču topline = 26 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_{oprema}$- totalni pad tlaka = 39,6 + 26 = 65,6 kPa

Za protok od 30,0 m3/h i visinu dobave od 6,6 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

Tablica 52 Odabir pumpe kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline hala Emajlirnice

Opis	Oznaka	Protok	Pad tlaka	Dimenzija cjevovoda	Tip	Potrošnja	Napajanje
-	-	m3/h	kPa	NO	-	kW	V/faza/HZ
Pumpa kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline hala Emajlirnice	CP8	30,0	65,6	50	Stratos MAXO 50/0,5-16	1,48	230V/1/50Hz



CP9 pumpa tople vode za priključak apsorpcijskog rashladnog uređaja

Δp_{CA}- ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =19,9 kPa

Δp_V- pad tlaka na miješajućem ventilu = 10,0 kPa

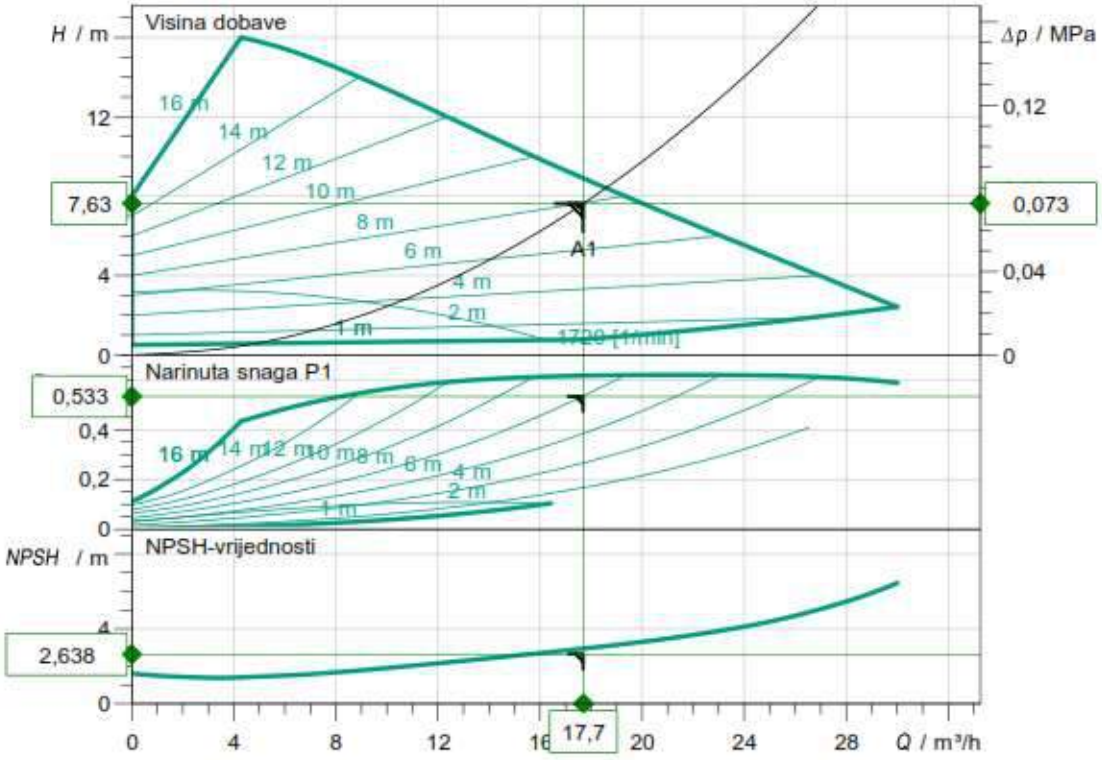
Δp_{opreme}- pad tlaka u izmjenjivaču ogrijevnog kruga apsorpcijskog uređaja = 46,4 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_V + \Delta p_{oprema}$- totalni pad tlaka = 19,9+10+46,4 = 76,3 kPa

Za protok od 17,7 m3/h i visinu dobave od 7,6 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

Tablica 53 Odabir pumpe kruga tople vode za priključak apsorpcijskog rashladnog uređaja

Opis	Oznaka	Protok	Pad tlaka	Dimenzija cjevovoda	Tip	Potrošnja	Napajanje
-	-	m3/h	kPa	NO	-	kW	V/faza/HZ
Pumpa tople vode za priključak apsorpcijskog rashladnog uređaja	CP9	17,7	76,3	40	Stratos MAXO 40/0,5-16	0,64	230V/1/50Hz



CP10 pumpa kade pranje 2

Pumpa za kade pranje 2 kao radni medij ima vodu pH < 7 (kiseli medij) i kućište pumpe odabire se da bude otporno na kiseli medij (izvedba od nehrđajučeg čelika).

Δp_{CA}- ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =43,5 kPa

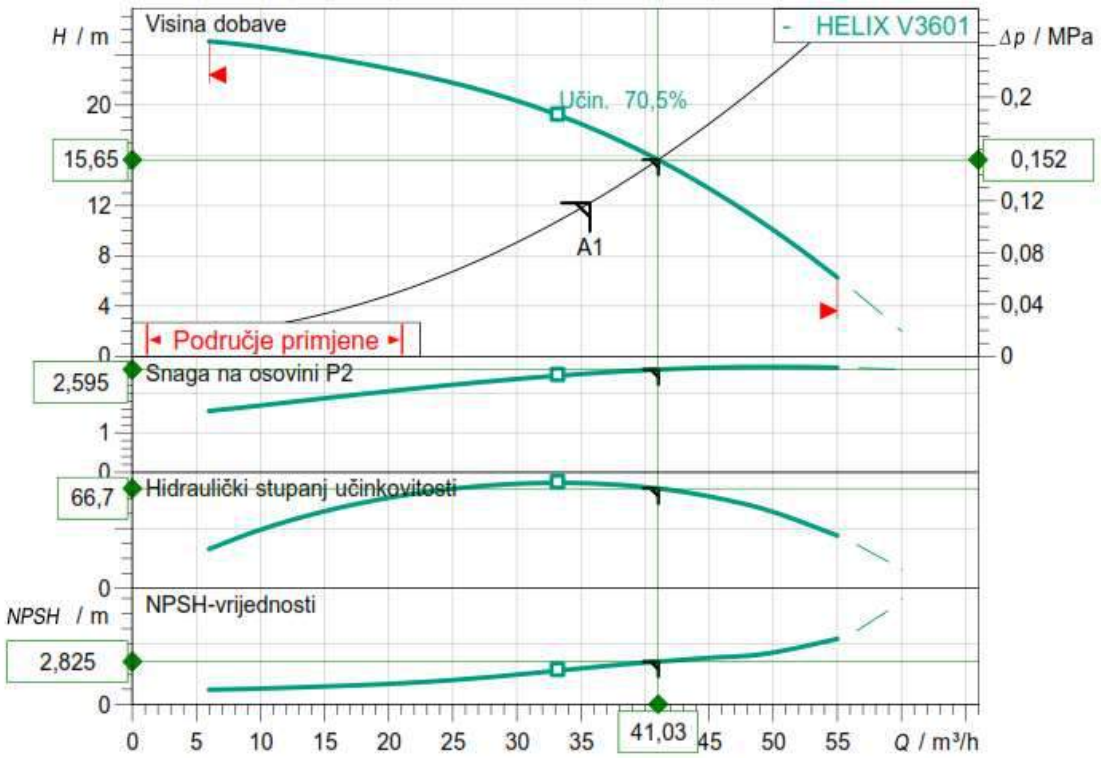
Δp_{opreme}- pad tlaka u izmjenjivaču IZ2= 78,6 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_V + \Delta p_{oprema}$- totalni pad tlaka = 43,5+78,6 = 122,1 kPa

Za protok od 35,7 m3/h i visinu dobave od 12,2 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

Tablica 54 Odabir pumpe kruga kade pranje 2

Opis	Oznaka	Protok	Pad tlaka	Dimenzija cjevovoda	Tip	Potrošnja	Napajanje
-	-	m3/h	kPa	NO	-	kW	V/faza/HZ
Pumpa kade pranje 2	CP10	35,7	122,5	65	Helix V 3601-1/16/E/KS/400-50	3,0	400V/3/50Hz



CP11 pumpa kade pranje 1

Pumpa za kade pranje 1 kao radni medij ima tehnološku vodu pH < 7 (kiseli medij) i kućište pumpe odabire se da bude otporno na kiseli medij (izvedba od nehrđajučeg čelika).

Δp_{CA}- ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =43,5 kPa

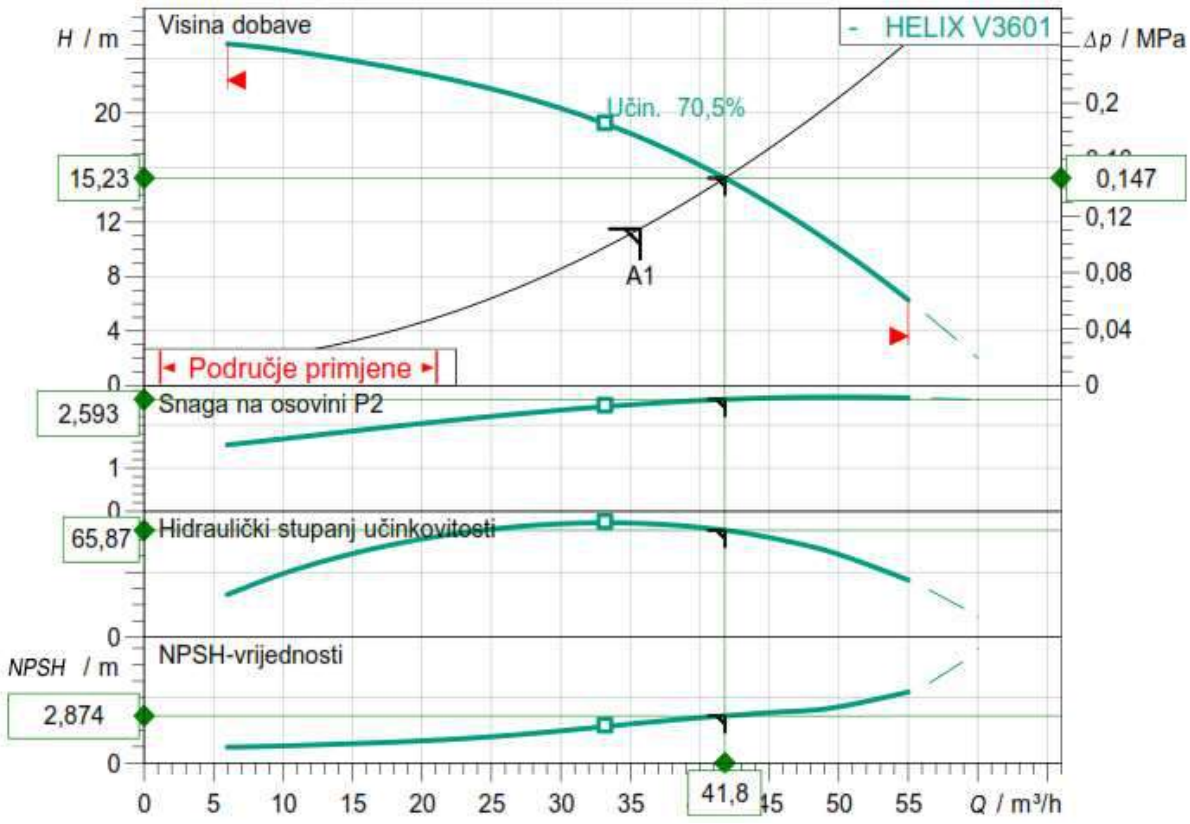
Δp_{opreme}- pad tlaka u izmjenjivaču IZ1= 71,6 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_V + \Delta p_{oprema}$- totalni pad tlaka = 43,5+71,6 = 115,1 kPa

Za protok od 35,7 m3/h i visinu dobave od 11,5 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

Tablica 55 Odabir pumpe kruga kade pranje 1

Opis	Oznaka	Protok	Pad tlaka	Dimenzija cjevovoda	Tip	Potrošnja	Napajanje
-	-	m3/h	kPa	NO	-	kW	V/faza/HZ
Pumpa kade pranje 1	CP11	35,7	115,1	65	Helix V 3601 1/16/E /KS/400-50	3,0	400V/3/50Hz



CP12 pumpa kruga hlađenja

Δp_{CA}- ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =46,7 kPa

Δp_V -pad tlaka na regulacijskom ventilu =43,0 kPa

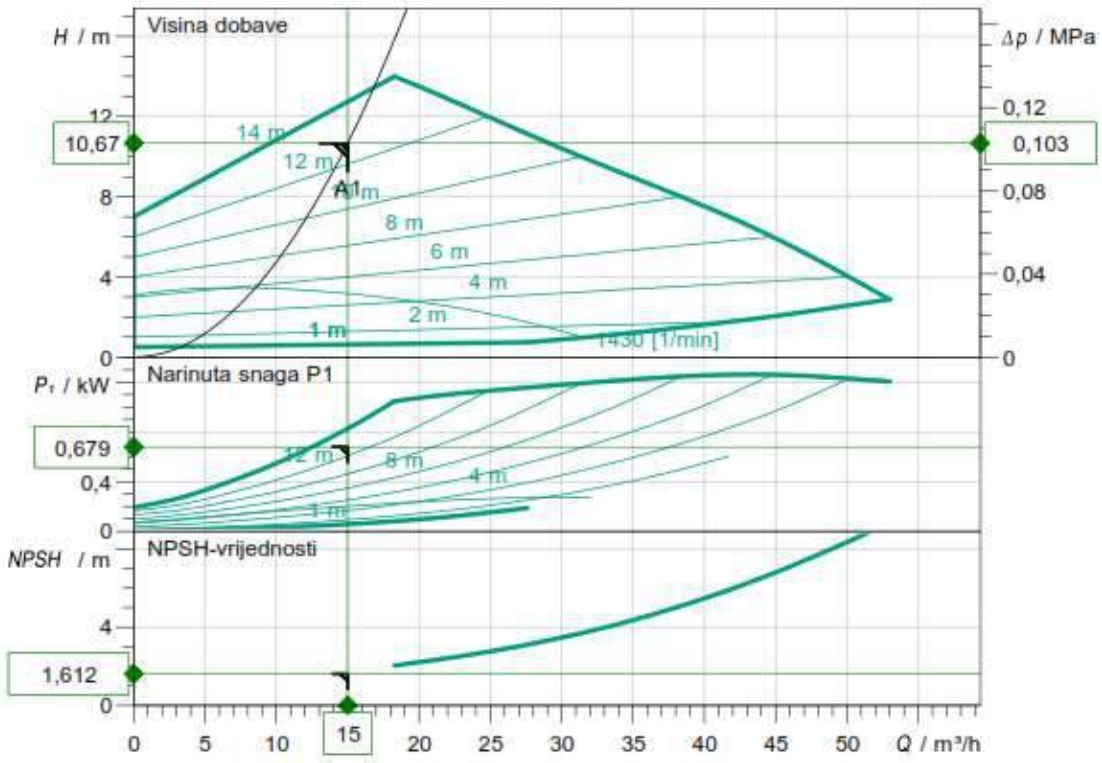
Δp_{opreme}- pad tlaka na kaloriferu sa aksijalnim ventilatorom = 17,0 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_V + \Delta p_{oprema}$- totalni pad tlaka = 46,7+43+17,0 = 106,7 kPa

Za protok od 15,0 m3/h i visinu dobave od 10,7 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

Tablica 56 Odabir pumpe kruga hlađenja

Opis	Oznaka	Protok	Pad tlaka	Dimenzija cjevovoda	Tip	Potrošnja	Napajanje
-	-	m3/h	kPa	NO	-	kW	V/faza/HZ
Pumpa kruga hlađenja	CP12	15	106,7	50	Stratos MAXO 50/0,5-16	1,48	230V/1/50Hz



CP13 pumpa kruga apsorpcijskog hlađenja

Δp_{CA}- ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =9,4 kPa

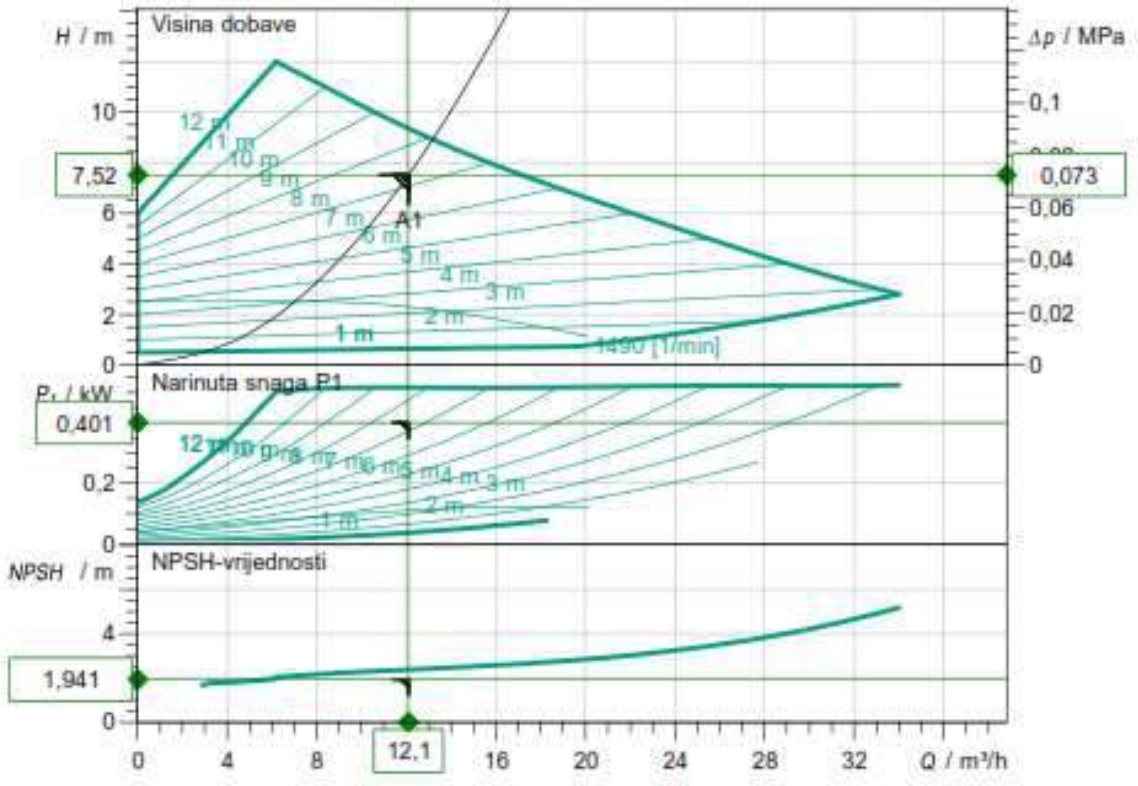
Δp_{opreme}- pad tlaka na apsorpcijskom rashladnom uređaju hlađenje= 65,8 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_{oprema}$- totalni pad tlaka = 9,4+65,8 = 75,2 kPa

Za protok od 12,1 m3/h i visinu dobave od 7,5 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

Tablica 57 Odabir pumpe kruga apsorpcijskog hlađenja

Opis	Oznaka	Protok	Pad tlaka	Dimenzija cjevovoda	Tip	Potrošnja	Napajanje
-	-	m3/h	kPa	NO	-	kW	V/faza/HZ
Pumpa kruga apsorpcijskog hlađenja	CP13	12,1	75,2	50	Stratos MAXO 50/0,5-12	0,95	230V/1/50Hz



CP14 pumpa kruga rashladnog tornja

Δp_{CA}- ukupni pad tlaka u cjevovodu i armaturi =32,2 kPa

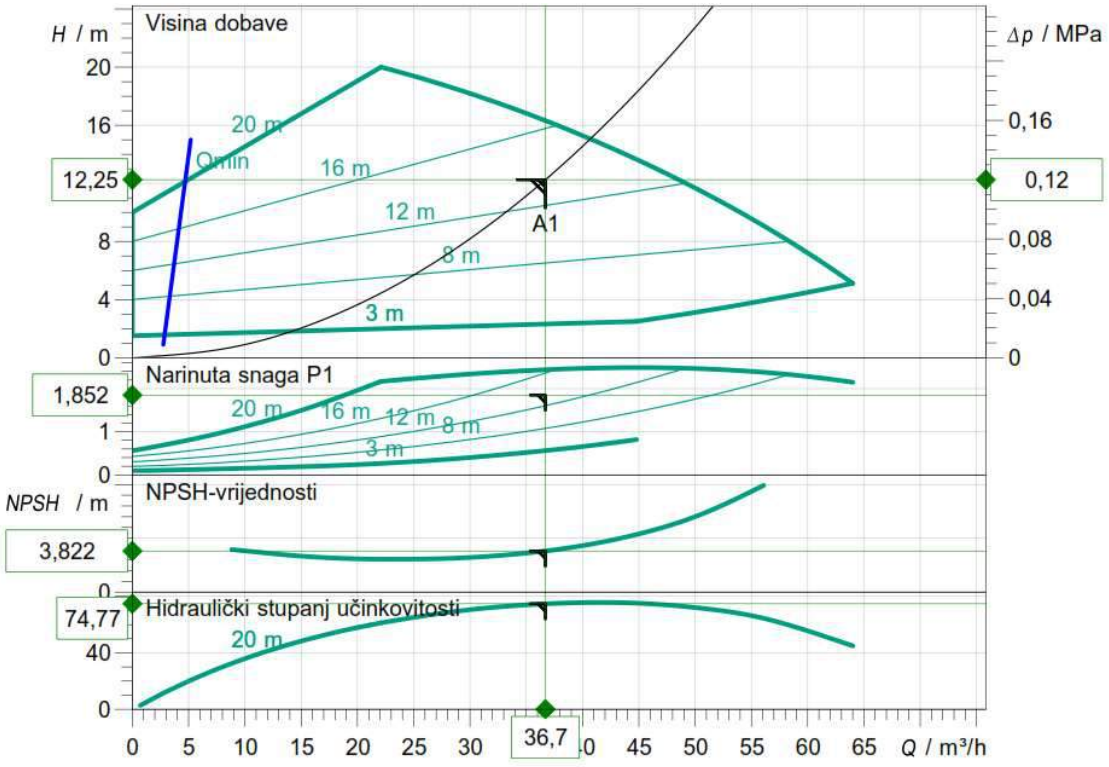
Δp_{opreme}- pad tlaka na apsorpcijskom rashladnom uređaju (otpadna toplina) i rashladni toranj = 45,3 + 45 = 90,3 kPa

$\Delta p_{uk} = \Delta p_{CA} + \Delta p_{oprema}$- totalni pad tlaka = 32,2+90,3 = 122,5 kPa

Za protok od 36,7 m3/h i visinu dobave od 12,3 m odabire se frekventna cirkulacijska pumpa:

Tablica 58 Odabir pumpe kruga rashladnog tornja

Opis	Oznaka	Protok	Pad tlaka	Dimenzija cjevovoda	Tip	Potrošnja	Napajanje
-	-	m3/h	kPa	NO	-	kW	V/faza/HZ
Pumpa rashladnog tornja	CP14	36,7	122,5	65	Stratos GIGA 65/1-21/2,3	2,3	400V/3/50Hz



6. Proračun i odabir ekspanzijskih posuda sustava grijanja

Proračun uređaja za otplinjavanje, odzračivanje, dopunjavanje i ekspanziju sustava
Sustavi grijanja spremnika SS1, SS2 i cijevnog razvoda potrošača su međusobno spojeni u jednu funkcionalnu cjelinu i, kako bi se olakšao proračun, svi podaci o količinama vode u sustavu prikazani su Tablično.

Tablica 59 Popis i količine medija u cijevnom razvodu i opremi spojenih na zajednički uređaj za otplinjavanje, odzračivanje dopunjavanje i ekspanziju

Opis	Oznaka kruga pumpe	Volumen vode	
Krug	-	Cijevi (lit.)	Oprema(lit.)
Krug ekonomajzera	CP1	261	142
Krug kanalnog izmjenjivača topline odsisne haube	CP2	172	100
Krug kompresora 5	CP3	181	8
Krug spojnog cjevovoda Emajlirnice i hale Kamini	CP4	924	20000
Krug toplovodnih grijača zraka hala Emajlirnice	CP5	286	15
Krug izmjenjivača topline kade 1 i 2 emajlirnice odmašćivanje i pranje	CP6	183	10
Krug izmjenjivača topline kruga odmašćivanja i fosfatizacije nove lakirnice	CP7	443	30
Krug izmjenjivača topline plinskih dizalica topline hala Kamini i Dimovodi	CP8	128	23
Krug tople vode za priključak apsorpcijskog rashladnog uređaja	CP9	61	57
Krug toplovodnih grijača zraka hala dimovoda	CP15	1303	65
Krug grijanja spremnika PTV-a hala Kamini i Dimovodi	CP16	7	19
Krug kompresorske podstanice	CP17	292	16
Krug izmjenjivača topline plinskih dizalica topline hala Kamini i Dimovodi	CP18	128	23
Krug toplovodnih grijača zraka hale Kamini	CP19	757	40
Krug postojećeg radijatorskog grijanja hala Dimovodi	CP20	5	25
		5130	20573
	Ukupno:		25703

Ukupna količina vode u sustavu iznosi 25 703 litre i sukladno tome se izabire uređaj za punjenje, automatsko dopunjavanje, odzračivanje i održavanje tlaka toplovodnog sustava.
Predviđeni uvjeti rada su maksimalni tlak vode u sustavu do 3 bar, oprema instalirana na visini manjoj od 10 m, temperatura vode na priključku uređaja 80°C. Predviđeni uređaj za punjenje, automatsko dopunjavanje, odzračivanje i održavanje tlaka toplovodnog sustava bit će kao proizvod KOREX tip: Air Sep AS-T 1200/6 na koji će se spojiti omekšana voda iz ionskog omekšivača. Uređaj će biti opremljen sa svim potrebnom dodatnom opremom za spajanje na sustav omekšane vode i sustav grijanja.

Proračun ekspanzijskih posuda krugova grijanja i hlađenja

Kako se ne bi ponavljao tekstualni dio postupka proračuna jer je isti za sve ekspanzijske posude, proračun svih tipova prikazat će se tablično, a pojedinačni kompletni proračuni svake dionice nalaze se u digitalnom obliku u uredu projektanta.

Formule i tablica faktora širenja zavisno o mediju i temperaturi korišteni u proračunu ekspanzijske posude su:

$$\Delta V = k * V_{sustava} \text{ [lit]}$$

ΔV- ekspanzija vode u sustavu [lit]

$V_{sustava}$- sadržaj vode u cjevovodu i opremi [lit]

k- faktor širenja zavisno o mediju i temperaturi preuzet iz Tablice [%]

$$V_k = \Delta V * f \text{ [lit]}$$

V_k- korisni volumen [lit]

f- faktor rezerve 1.2

$$p_{st} = \frac{H_{stat}}{10} [bar]$$

p_{st}- statički tlak [bar]

H_{stat}- statička visina instalacije 10 [m]

$$p_o = p_{st} + p_d \ [bar]$$

p_o- primarni tlak ekspanzijske posude [bar]

p_d- tlak predpunjenja 0,5 [bar]

$$p_e = p_{sv} - d_{pA}$$

p_{sv}- Tlak sigurnosnog ventila [bar]

d_{pA}- dodatak tlaka otvaranje sigurnosnog ventila [bar]

p_e- radni tlak sustava [bar]

Minimalni volumen zatvorene ekspanzijske posude

$$V_{uk} = \frac{(p_e + 1) * V_k}{(p_e + 1) - (p_o + 1)}$$

Tablica 60 Faktora širenja zavisno o mediju i temperaturi

Thermal expansion of system liquids

Temperature Min - Max [°C]	Water	Water + 10% Ethylene glycol	Water + 20% Ethylene glycol	Water + 30% Ethylene glycol	Water + 40% Ethylene glycol	Water +50% Ethylene glycol
4 - 5	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.04
4 - 10	0.03	0.08	0.13	0.19	0.23	0.26
4 - 15	0.09	0.16	0.26	0.36	0.44	0.49
4 - 20	0.18	0.27	0.41	0.55	0.66	0.74
4 - 25	0.29	0.39	0.57	0.75	0.89	0.99
4 - 30	0.43	0.54	0.75	0.97	1.13	1.25
4 - 35	0.59	0.70	0.95	1.19	1.39	1.53
4 - 40	0.78	0.88	1.16	1.44	1.65	1.81
4 - 45	0.98	1.08	1.38	1.69	1.93	2.10
4 - 50	1.19	1.30	1.62	1.95	2.21	2.40
4 - 55	1.43	1.53	1.88	2.23	2.51	2.70
4 - 60	1.68	1.78	2.15	2.52	2.81	3.02
4 - 65	1.94	2.05	2.43	2.82	3.12	3.34
4 - 70	2.22	2.33	2.73	3.13	3.44	3.66
4 - 75	2.51	2.62	3.04	3.45	3.77	3.99
4 - 80	2.82	2.93	3.36	3.79	4.10	4.33
4 - 85	3.14	3.26	3.69	4.13	4.45	4.67
4 - 90	3.47	3.60	4.04	4.48	4.80	5.01
4 - 95	3.81	3.95	4.40	4.84	5.15	5.36
4 - 100	4.16	4.31	4.76	5.21	5.52	5.72
4 - 105	4.53	4.68	5.14	5.59	5.88	6.07

Tablica 61 Proračun minimalne dimenzije ekspanzijske posude

Opis	-	Ekspanzijska posuda kruga plinskih dizalica topline hala Emajlirnice	Ekspanzijska posuda kruga plinskih dizalica topline hala Kamini i Dimovodi	Solarna ekspanzijska posuda	Ekspanzijska posuda spremnika PTV-a	Ekspanzijska posuda kruga rashladnog spremnika
Oznaka	-	EP1	EP2	EP3	EP4	EP5
Medij	-	glikol/voda 30%	glikol/voda 30%	glikol/voda 30%	Voda	Voda
Ukupna količina medija	Vsustava [lit]	969	976	200	2095	1569
Maksimalna temperatura	υ[°C]	60	60	100	95	35
Faktor širenja	k[%]	2,52	2,52	5,59	3,81	0,59
Ekspanzija vode u sustavu	ΔV [lit]	24,42	24,59	11,17	79,82	9,25
Korisni volumen	Vk [lit]	29,30	29,51	13,41	95,78	11,11
Statička visina	Hst [m]	10	10	16	10	10
Statički tlak	pst [bar]	1	1	1,6	1	1
Primarni tlak ekspanzijske posude	po [bar]	1,5	1,5	2,1	1,5	1,5
Radni tlak sustava	pe [bar]	3	3	3	8	8
Minimalni volumen ekspanzijske posude	lit.	78	79	60	133	15

Tablica 62 Odabir dimenzija ekspanzijskih posuda

Opis	Oznaka	Medij	Minimalni volumen ekspanzijske posude	Odabrana ekspanzijska posuda
-	-	-	lit.	lit.
Ekspanzijska posuda kruga plinskih dizalica topline hala Emajlirnice	EP1	Smjesa glikol/voda 30%	78	80
Ekspanzijska posuda kruga plinskih dizalica topline hala Kamini i Dimovodi	EP2	Smjesa glikol/voda 30%	79	80
Solarna ekspanzijska posuda	EP3	Smjesa glikol/voda 30%	60	80
Ekspanzijska posuda spremnika PTV-a	EP4	Voda	133	140
Ekspanzijska posuda kruga rashladnog spremnika	EP5	Voda	15	18

Projektant:

Valentin Burek, mag. ing. mech.



PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

SADRŽAJ

SADRŽAJ **2**

1. PRIMIJENJENI PROPISI I NORME **4**

1.1. Zakoni *4*

1.2. Propisi *4*

1.3. Tehnička rješenja, norme i propisi obuhvaćeni priručnicima *5*

2. PRIKAZ PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA **6**

2.1. Mjere zaštite na radu za instalacije sustava grijanja *6*

2.1.1. Opasnosti od opeklina *6*

2.1.2. Opasnosti od eksplozije *6*

2.1.3. Opasnosti od mehaničkih povreda *6*

2.1.4. Opasnosti od buke *7*

2.1.5. Opasnosti za okolinu *7*

2.1.6. Opasnosti električnog udara *7*

2.1.7. Opasnosti od pogrešnog rukovanja opremom *8*

2.1.8. Opasnosti od povišenih tlakova *8*

2.2. Mjere zaštite od požara za instalacije sustava grijanja *8*

2.2.1. Zaštita od štetnih djelovanja električne energije *8*

2.3. Zaključak *8*

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE **9**

3.1. Opći uvjeti *9*

3.2. Ugovaranje *9*

3.3. Priprema radova *10*

3.4. Oprema *10*

3.5. Radovi *11*

3.6. Izvedbena I ostala dokumentacija *12*

3.7. Nadzor nad izvedbom radova *12*

3.8. Preuzimanje *12*

3.9. Jamstvo *13*

3.10. Tehnički uvjeti izvođenja *13*

3.11. Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i uporabnu dozvolu *14*

3.12. Mjerenja i kontrolni pregled *14*

3.13. Kontrola kvalitete – provjera ispitivanjem 15

1. PRIMIJENJENI PROPISI I NORME

U glavnom strojarskom projektu primijenjeni su sljedeći zakonski i podzakonski propisi, norme i tehnička rješenja.

1.1. Zakoni

- Zakon o gradnji (Narodne novine, br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (Narodne novine, br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19)
- Zakon o vodama (NN 66/19)
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 102/15 i 68/18)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19 i 98/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 130/17,39/19 i 118/20)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (Narodne novine, br 30/09, 139/10, 14/14 i 32/19)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14 i 32/19)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95 i 56/10)

1.2. Uredbe

- Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 87/17)

1.3. Propisi

- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 66/19 i 26/20)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (Narodne novine, br. 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17 i 65/20)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme (NN 18/17)
- Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN 28/11)
- Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša (NN 16/16)
- Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme (NN 16/16)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN 42/05)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08)
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN 103/08)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11 i 118/19)

- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja, lemljenja i srodnih tehnika rada (NN 44/1988)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (Narodne novine, br. 56/99)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 081/20)
- Pravilnik o jednostavnim tlačnim posudama (NN 27/16)
- Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN 33/16)
- Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN 39/06, 106/07 i 71/14)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15 i 61/16)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18 i 104/19)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17 i 75/20)
- Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme (Narodne novine, br. 16/16)
- Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave (Narodne novine. list broj 69/97)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18 i 36/19)

1.4. Tehnička rješenja, norme i propisi obuhvaćeni priručnicima

- RECKNAGEL-SPRENGER: "Priručnik za grijanje i klimatizaciju"
- ŠIVAK: "Centralno grijanje, ventilacija, klimatizacija"
- BOGNER: “Termotehničar”

2. PRIKAZ PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

Primijenjene mjere zaštite na radu i zaštite od požara koje se odnose samo na novi KGHV sustav prikazani su u ovom poglavlju.

Kako za potrebe natječaja nije dozvoljen odabir proizvođača nove linije za lakiranje nego samo definiranje parametara rada (količine proizvoda, potrošnja plina i toplinske energije) i vanjske dimenzije prostora predviđenog za ugradnju. Sukladno tome prilikom izrade glavnog projekta za potrebe natječaja nije moguće predvidjeti sve mjere zaštite koje će se primjenjivati na novoj lakirnici kako bi se osigurala zaštita na radu i zaštita od požara.

Kako bi se izbjegla, umanjila ili potpuno uklonile opasnosti odabrana nova linija za lakiranje mora zadovoljavati sve zakone, propise i uredbe u Republici Hrvatskoj vezane uz Zakon o zaštiti od požara i Zakon o zaštiti na radu.

2.1. Mjere zaštite na radu za instalacije sustava grijanja

Za potrebe građevine, projektiran je sustav grijanja sukladno zakonima, propisima i pravilima struke.

Način na koji se moraju izvoditi određeni poslovi i radne operacije u okviru rukovanja opremom izrađuje izvoditelj radova i predaje investitoru prilikom primopredaje objekta.

Ova rješenja i mjere obuhvaća svu opremu i zahvate koji se po Zakonu o zaštiti na radu moraju provesti za ovu vrstu radova. Oprema na gradilištu, osiguranje pojedinih uređaja tijekom izvođenja radova, zaštita radnika moraju u potpunosti odgovarati svim važećim hrvatskim propisima.

Obzirom da postoji potreba da se elementi zaštite na radu ugrade u konačno izgrađeni objekt, daje se prikaz općih uvjeta zaštite na radu.

Posebnih opasnosti pri uporabi i održavanju sustava grijanja nema.

Potrebno je proučiti i pridržavati se uputa za rad proizvođača opreme.

2.1.1. Opasnosti od opeklina

Pri uporabi predmetnih sustava nema opasnosti od opeklina.

2.1.2. Opasnosti od eksplozije

Pri uporabi predmetnih sustava nema opasnosti od eksplozije.

2.1.3. Opasnosti od mehaničkih povreda

Pri normalnoj uporabi i servisiranju opreme nema opasnosti od mehaničkih povreda. Svi pokretni dijelovi sustava grijanja su smješteni u kućišta i nedostupni za dohvat ruke. Sva oprema je razmještena tako da se osigura dovoljno prostora za manipulaciju i sigurno kretanje. Rukovanje opremom se obavlja sa lako pristupačnih mjesta.

Jako važno je zabraniti i spriječiti pristup ogrjevnoj opremi nestručnim osobama. Poduzeće, koje isporučuje ili montira navedenu opremu s povećanim opasnostima nastanka mehaničkih ozljeda dužno je izdati upute na hrvatskom jeziku za kvalitetno rukovanje, o načinu montaže i demontaže, pregleda i održavanja, te o sigurnom načinu rukovanja.

Poduzeće koje stavlja u promet uvozna sredstva za rad s povećanim opasnostima dužne su pribaviti ispravu (atest) da su navedena sredstva u skladu s hrvatskim normama, propisima o zaštiti na radu.

Proizvođač je dužan od ovlaštene ustanove ili trgovačkog društva pribaviti ispravu kojom se potvrđuje da je stroj ili uređaj proizveden u skladu s propisima zaštite na radu. Ova obveza definirana je članom 98. (stavak 2) Zakona o zaštiti na radu (Narodne novine, br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18), a Izvođaču radova nije dopušteno ugrađivati oruđa za rad (opremu) bez pribavljanja navedene dokumentacije.

2.1.4. Opasnosti od buke

Postoje izvori buke uređaja koji se prenose na okolinu koja se prenosi sustavima grijanja.

Osnovni izvori buke su rotirajući elementi ventilatora dizalica topline.

Izvor buke jedinica za vanjsku ugradnju izvedbom i smještajem na odgovarajućim udaljenostima sveden je u granice dopuštenih vrijednosti.

Razine buke od gore navedenih sustava i uređaja ne prelazi granične vrijednosti dane u Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (Narodne novine, br. 145/04).

2.1.5. Opasnosti za okolinu

Predmetni sustavi ne ugrožavaju okoliš opasnim i po zdravlje štetnim tvarima.

U slučaju pojave istjecanja tvari iz dizalice topline potrebno je obavezno pronaći mjesto na kojem je tvar iscurila te to mjesto stručno sanirati.

Prije toga potrebno je kompletnu količinu tvari pospremiti u boce od strane stručnog i ovlaštenog servisera te nakon toga raditi potrebni zahvat zamjene pojedinih dijelova i slično.

2.1.6. Opasnosti električnog udara

Kompletna elektroinstalacija mora biti propisno zaštićena od dodirnog napona, izvedena kvalitetnim materijalom i opremom sa popratnom atestnom dokumentacijom gdje sva oprema i cijevna instalacija trebaju biti zaštitno uzemljene. Kompletna instalacija i potrošači su zaštićeni od kratkog spoja odgovarajućim osiguračima. Kompletnu instalaciju izvesti sa sigurnosnim zaštitnim vodičima. Zaštitu izvesti po hrvatskim propisima (uzemljenjem). Sva elektroinstalacija je propisno zaštićena od dodirnog napona primjenom razvodnih ormara sa bravom. dok sva oprema i cijevna instalacija imaju zaštitno uzemljenje.

2.1.7. Opasnosti od pogrešnog rukovanja opremom

Upravljanje tehnološkim procesom u proizvodnji obavlja se uz nadzor i mjerenje svih najvažnijih tehnoloških parametara, te na taj način postoji minimalna mogućnost pogrešnog rukovanja. Osoblje mora biti osposobljeno za upravljanje opremom te moraju postojati jasne pisane upute za obavljanje važnih operacija.

2.1.8. Opasnosti od povišenih tlakova

Opasnost od povišenog tlaka postoji na dijelu opreme u procesu. Ta opasnost svodi se na najmanju moguću mjeru pravilnim izborom tipa i kvalitete procesne opreme.

2.2. Mjere zaštite od požara za instalacije sustava grijanja

2.2.1. Zaštita od štetnih djelovanja električne energije

Eventualni kvar na elektroinstalacijama može uzrokovati požar čije sprečavanje se izbjegava izvođenjem instalacije kvalitetnim materijalom i opremom sa popratnom atestnom dokumentacijom.

Svi metalni elementi sustava, kao što su cjevovodi, ventilatori i slično propisno su uzemljeni te ne predstavljaju opasnost od strujnog udara.

Detaljne mjere zaštite električnih dijelova opreme predočene su u elektrotehničkom projektu.

2.3. Zaključak

Nepravilno održavanje i rad s uređajima može štetno utjecati na zdravlje i život ljudi te prouzročiti i veliku materijalnu štetu. Nepravilno rukovanje uređajima pri eksploataciji je često glavni uzrok nesreća koje prouzrokuju povrede na i materijalnu štetu na uređajima.

Zbog toga svi korisnici prostora građevine moraju biti upoznati sa načinom rada uređaja i opasnostima koje nastaju kod nepravilnog rukovanja.

Dakle, da bi se izbjegle situacije opasne po život i zdravlje ljudi, te situacije koje mogu dovesti do požara, rukovatelji se moraju upoznati sa instalacijom i njezinom funkcijom, a sama instalacija mora biti izvedena u skladu s propisima te od materijala i uređaja koji su atestirani.

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

3.1. Opći uvjeti

OVI UVJETI REGULIRAJU I SPECIFICIRAJU:

- prava, dužnosti i obveze investitora, izvođača radova i projektanta ovom projektnom dokumentacijom tretiranog postrojenja ili instalacije,
- izbor, nabavu i izradu opreme specificirane u specifikaciji,
- montažu, ispitivanje i preuzimanje projektiranog postrojenja ili instalacije,
- garanciju za kvalitetu i funkcionalnost postrojenja ili instalacije.

STAVKE IZ OVIH OPĆIH UVJETA TREBA DOSLJEDNO PRIMJENJIVATI OSIM:

- ako nije drugačije precizirano ugovorom između investitora i izvođača radova,
- ako nije drugačije regulirano Zakonom.

3.2. Ugovaranje

- Zaključivanjem ugovora o izvođenju postrojenja ili instalacije po ovoj projektnoj dokumentaciji, izvođač radova usvaja sve točke ovih općih uvjeta kao i tehničkih uvjeta koji su dio ove dokumentacije i isti se tretiraju kao dio ugovora o izvođenju radova.
- Sukladno važećim zakonskim propisima investitor može na osnovi ove projektne dokumentacije kada je ista revidirana i odobrena od nadležne službe, zaključiti ugovor o isporuci i montaži opreme i materijala pod uobičajenim uvjetima za ovu vrstu radova.
- Investitor može zaključiti ugovor samo s licenciranim izvođačem radova koji je registriran za izvođenje radova navedenih specifikacijom ove projektne dokumentacije, te da ima odgovarajuće reference.
- Prije sklapanja ugovora izvođač radova je dužan proučiti projektnu dokumentaciju, provjeriti istu u kvantitativnom i kvalitativnom smislu, provjeriti rokove i mogućnosti nabavke opreme i materijala, mogućnosti transporta, unošenja i montaže opreme, naročito opreme većih gabarita i specijalnih zahtjeva.
- U slučaju bilo kakvih primjedbi ili nejasnoća u smislu prethodno navedenih, izvođač radova je dužan iste prije sklapanja ugovora razriješiti s projektantom ili investitorom i sukladno svom nahođenju o tome se pismeno izjasniti investitoru. U protivnom se smatra da nema primjedbi niti bilo kakvih naknadnih potraživanja s relevantnih naslova.
- U slučaju potrebe za bilo kakvim promjenama u projektnoj dokumentaciji izvođač radova je dužan za to ishoditi pismenu suglasnost projektanta i investitora.
- Radovi se ugovaraju po sistemu definiranim ugovorom, a sukladno tehničkim normama, propisima i standardima važećim za predmetne radove.
- Svaka izmjena ili nadopuna opsega radova iz ugovora nakon stupanja na snagu istog, sporazumno se utvrđuje u pismenom obliku u pogledu cijena i rokova, te potpisuje od strane investitora i izvođača radova.

3.3. Priprema radova

- Izvođač radova je obvezan po potpisu ugovora imenovati za rukovoditelja radova na građevini osobu u skladu sa zakonskim propisima i o tome pismeno obavijestiti investitora.
- Izvođač radova je obvezan dostaviti investitoru usuglašenu dinamiku izvođenja radova od početka do završetka istih, s popisom radnika na građevini.
- Investitor je dužan prije početka izvođenja radova osigurati izvođaču projektnu dokumentaciju za izvođenje istih, slobodan prostor za smještaj opreme, materijala i alata, čuvarsku službu, vatrogasnu službu na mjestima gdje može doći do požara, te priključak električne energije i vode na mjestu radova, bez naknade.
- Prije početka radova izvođač radova je dužan detaljno proučiti i provjeriti projektnu dokumentaciju, kontrolirati kompletnost dokumentacije te predložiti eventualno potrebne izmjene i dopune iz naknadnih razloga, više sile ili sl. i o tome pismeno zatražiti suglasnost projektanta i investitora.
- Izvođač radova je dužan provjeriti na građevini da li se radovi mogu izvesti prema projektnoj dokumentaciji, da li na mjestu gdje je predviđeno postavljanje projektiranog postrojenja ili instalacije već postoji neko drugo postrojenje ili instalacija koje ne dopuštaju da se radovi izvedu prema projektnoj dokumentaciji.
- Također je izvođač radova dužan prije početka radova provjeriti stanje građevinskih i drugih radova (stupanj izvedenosti) kao i građevinske izmjene vezane za postavljanje strojarskog postrojenja ili instalacije. Pri tom je bitno sagledati raspoloživi prostor, kote, mogućnost unašanja opreme i sve ostale relevantne čimbenike.
- Tvrtka odgovorna za izvođenje zavarivanja mora prije početka radova predati Nadzornom inženjeru Investitora slijedeću dokumentaciju:
  - ateste o kvalifikaciji postupka zavarivanja,
  - ateste o izvršenoj kvalifikaciji zavarivača,
  - ateste o osnovnom materijalu,
  - ateste o dodatnom materijalu.

3.4. Oprema

- U projektiranu instalaciju izvođač radova je dužan ugraditi opremu specificiranu projektnom dokumentacijom ili neku drugu, ali karakteristike koje odgovaraju zahtjevima navedenim u istoj.
- Kompletnu opremu i materijal neophodan za izvođenje predmetnih radova koji treba ugraditi, osim materijala koji je dužan nabaviti i dopremiti investitor, izvođač radova treba dopremiti na mjesto ugradnje.
- Sva oprema i materijali moraju biti kvalitetni i imati ateste, odnosno moraju odgovarati odgovarajućem standardu (HR standard, a ako nema odgovarajućeg HR standarda moraju odgovarati nekom priznatom svjetskom standardu).

- Prilikom utovara, istovara i manipulacije na građevini, opremom i materijalima treba pažljivo manipulirati kako ne bi došlo do onečišćenja i oštećenja istih. Također treba obratiti pažnju na zaštitu opreme i materijala od nepovoljnih vremenskih utjecaja.
- Ugrađivati se smije samo ispravna oprema.
- Kod zaprimanja opreme obavlja se vizualna kontrola iste. O uočenim nedostacima sastavlja se zapisnik koji potpisuje izvođač radova i prijevoznik. O tome se obavještava investitor i isporučitelj opreme.
- Nije dozvoljena ugradnja neispravne opreme, osim ako se popravak može obaviti i onda kada je ista već ugrađena i ako to ne ide na štetu održavanja roka za montažu i kvalitete postrojenja ili instalacije.

3.5. Radovi

- Radove treba izvoditi pod stručnom kontrolom rukovoditelja gradilišta koji će zastupati izvođača radova, obavljati svu potrebnu koordinaciju s investitorom, te rješavati aktualnu tehničku problematiku na građevini.
- Izvođač radova postrojenja ili instalacije dužan je isto izvesti tako da bude funkcionalno, trajno i kvalitetno. Radovi se moraju izvoditi sukladno postojećim tehničkim propisima, normativima i standardima.
- Ukoliko izvođač radova utvrdi da će uslijed eventualno naknadno utvrđenih grešaka u projektnoj dokumentaciji ili pogrešnih uputa od strane investitora, odnosno njegove nadzorne službe radovi biti izvedeni na štetu trajnosti, kvalitete ili funkcionalnosti postrojenja ili instalacije, dužan je o tome pismeno izvijestiti investitora, da ovaj prekine započete radove. Ako investitor to ne učini, snosi punu odgovornost za nastalu štetu. Ako izvođač radova odstupi od projektne dokumentacije bez pismene suglasnosti projektanta ili nadzorne službe, isti snosi punu odgovornost za funkcioniranje i trajnost postrojenja ili instalacije.
- Pri ugradnji, puštanju u pogon kao i eksploataciji pojedine tehnološke cjeline postrojenja potrebno je strogo se pridržavati uputstava proizvođača ugrađene opreme.
- Izvođač radova je dužan prilikom izvođenja radova voditi montažni dnevnik koji mora kontrolirati i potpisivati nadzorna služba investitora.
- U montažni dnevnik unosit će se svi podaci o građevini kao: opis radova koji se izvode, broj radne snage, poteškoće u radu kao i sve izmjene koje se ukažu tijekom izvođenja radova u odnosu na tehničku dokumentaciju.
- Izvođač radova je dužan prilikom izvođenja radova voditi i građevinsku knjigu u koju unosi sve izvedene radove, isporučenu opremu i materijal. Građevinska knjiga služi kao baza za sastavljanje situacije za isplatu, kao dokument pri tehničkom pregledu i konačnom obračunu. Ista se potpisana od njega i nadzorne službe predaje investitoru.
- U slučaju da tijekom izvođenja radova dođe do zastoja ili prekida istih zbog razloga za koje nije kriv izvođač radova, nadzorna služba investitora dužna je vrijeme prekida ili zastoja radova upisati u građevinsku knjigu ili montažni dnevnik.

- Vrijeme zastoja ili prekida obračunava se vrijednošću režijskog sata izvođača radova po prisutnom radniku. U slučaju nastupa više sile, koja se zapisnički obostrano konstatira, izvođač radova nema pravo na naknadu za vrijeme trajanja prekida radova.
- Ako do prekida izvođenja radova dođe zbog razloga za koje je odgovoran izvođač radova, ili ako isti učini materijalnu štetu na građevini ili uređajima investitora, dužan je učinjenu štetu u potpunosti nadoknaditi investitoru. Šteta se mora utvrditi zapisnički između zainteresiranih strana.
- Ako do prekida izvođenja radova dođe zbog razloga za koje je odgovoran investitor ili ako isti odustane od ugovora, investitor je dužan isplatiti do tada obavljene radove, kao i svaku započetu fazu radova kao završenu.
- Ukoliko izvođač radova ne izvodi radove solidno i sukladno uzancama struke investitor ima pravo radove prekinuti i povjeriti ih drugom izvođaču radova, a na teret izvođača radova potpisnika ugovora, neovisno o opsegu neizvedenih radova i cijeni koju će postići investitor s drugim izvođačem radova.
- Za izvođenje naknadnih radova koji nisu obuhvaćeni ugovorom izvođač radova je dužan investitoru podnijeti pismeni zahtjev, uz koji prilaže odgovarajuću dokumentaciju kojom se ti radovi specificiraju.
- Investitor je dužan u roku od 15 dana od završetka radova staviti eventualne primjedbe na iste, kako bi se moglo pristupiti preuzimanju postrojenja.

3.6. Izvedbena i ostala dokumentacija

- Izvedbeni projekt i radioničku dokumentaciju, ukoliko je ista potrebna, izrađuje i isporučuje izvođač radova.
- Izvođač radova dužan je u projektnu dokumentaciju unijeti sve izmjene i dopune na postrojenju ili instalaciji nastale tijekom izvođenja radova u odnosu na istu, te u vidu projektne dokumentacije izvedenog stanja isporučiti investitoru u dva primjerka.
- Izvođač radova dužan je izraditi upute za rukovanje postrojenjem ili instalacijom u dva primjerka. Upute se sastoje od tekstualnog i grafičkog dijela te zasebne ostakljene i uokvirene funkcijske sheme.

3.7. Nadzor nad izvedbom radova

- Investitor je obvezan po potpisu ugovora imenovati nadzornu službu koja će pratiti radove i o tome pismeno obavijestiti izvođača radova.
- Nadzorna služba ovlaštena je da zastupa investitora u svim pitanjima vezanim za izvođenje ugovorenih radova kao njegov opunomoćenik.

3.8. Preuzimanje

- Nakon obavljene montaže, obavljenih ispitivanja, balansiranja i reguliranja instalacije, te obavljenog probnog pogona, izvođač radova daje investitoru zahtjev za primopredaju postrojenja ili instalacije.

- Investitor je dužan u roku 8 dana od dobivanja zahtjeva (s priloženim kopijama zapisnika o obavljenim ispitivanjima) imenovati komisiju koja će u njegovo ime od izvođača radova preuzeti postrojenje ili instalaciju.
- Izvođač radova je dužan prilikom primopredaje radova uručiti investitoru svu relevantnu dokumentaciju, uključivo postaviti upute za rukovanje postrojenjem ili instalacijom na pogodno mjesto u prostoriji iz koje se rukuje istima.
- Na zahtjev investitora izvođač radova je dužan obučiti osoblje koje će rukovati postrojenjem kad ga investitor preuzme, a troškovi obuke padaju na teret investitora.
- Troškove pogonskog medija i energije za potrebe ispitivanja, regulacije i probnog pogona snosi investitor.
- Troškove primopredajne komisije u cijelosti snosi investitor.

3.9. Jamstvo

- Izvođač radova daje jamstvo na izvedene radove od dana primopredaje radova za period preciziran ugovorom.
- Izvođač radova daje jamstvo za kvalitetu radova, trajnost postrojenja ili instalacije, te ugrađenu opremu i materijal koji nije atestiran ili nije pod jamstvom proizvođača.
- Za ugrađeni materijal i opremu koju ne proizvodi izvođač radova vrijede tvornička jamstva proizvođača istih. Jamstvo ne vrijedi za one dijelove opreme koja bi postala neupotrebljiva nestručnim rukovanjem ili održavanjem od strane investitora ili pak uslijed više sile.
- Izvođač radova je dužan u jamstvenom roku otkloniti o svom trošku sve nedostatke na postrojenju ili instalaciji odnosno njegovim dijelovima za koje daje jamstvo, a po pozivu investitora u zakonskom roku.

3.10. Tehnički uvjeti izvođenja

Materijal i oprema ugrađeni u instalaciju moraju biti solidne kvalitete i posjedovati atest o ispitivanju. Ako izvođač upotrijebi materijal za koji se ustanovi da ne odgovara po kvaliteti ili traženim tehničkim karakteristikama, na zahtjev nadzornog inženjera mora se demontirati i postaviti onaj koji odgovara traženim uvjetima.

Pored materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u toku rada i kasnije pokazalo nekvalitetno izvođač je dužan o svom trošku otkloniti. Sva armatura, mjerni instrumenti a naročito sigurnosni uređaji moraju besprijekorno funkcionirati i u djelovanju biti sigurni.

Po završetku montaže vrši se tlačna proba zrakom na tlak 6 bara u trajanju od tri sata. Ako se u tom vremenu ne pokaže pad tlaka, odnosno nema vidljivih mjesta propuštanja, instalacija je nepropusna. Kod ispitivanja treba uzeti u obzir promjenu vanjske temperature.

Topli pogon odnosno ispitivanje i regulacija s medijem radne temperature vrši se u dnevnom periodu od osam sati i trajanju od jednog do više dana ovisno o složenosti i veličini instalacije te traženju investitora.

Ispitivanjem treba zapisnički ustanoviti:

- radi li instalacija bez šumova i udaraca
- je li instalacija i kod radnih temperatura nepropusna
- rade li zaporni organi i regulacijski sklopovi ispravno i mogu li se lako podešavati
- rade li regulacijski sklopovi prema traženim projektnim parametrima
- pokazuju li svi kontrolni instrumenti ispravne podatke
- odzračuje li se instalacija pravilno
- postoje li natpisne pločice sa svim osnovnim elementima postrojenja kojima poslužitelj mora rukovati

Nakon uspješno obavljenih ispitivanja vrši se čišćenje, izolacija i ličenje instalacije. Tehnička primopredaja instalacije nakon završetka svih radova vrši se u prisustvu nadzornog inženjera i predstavnika investitora.

Ukoliko se prilikom predaje instalacije vrši i tehnički pregled u svrhu dobivanja uporabne dozvole, prisutni su i predstavnici organa nadležnog za izdavanje uporabne dozvole.

Garantni rok za ispravnost uređaja i postrojenja teče od dana tehničkog prijema, odnosno predaje instalacije investitoru na korištenje. Garantni rok na kvalitetu izvršenog posla daje izvođač na rok od dvije godine, odnosno prema odredbi ugovora, a garantni rok na opremu daje proizvođač prema svojim uvjetima.

Instalacije smije izvoditi samo ovlašteni izvođač. U protivnom svu nastalu štetu snosi onaj tko je angažirao nestručnog izvođača.

Izvođač je dužan voditi montažni dnevnik koji ovjerava nadzorni inženjer.

3.11. Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i uporabnu dozvolu

Atest ugrađene opreme i materijala

Atest o izvršenom funkcionalnom ispitivanju

Mjerenje o postignutim parametrima postrojenja: tlakovi, temperature

Dokaznica o postignutom kapacitetu postrojenja

Atest zavarivača

3.12. Mjerenja i kontrolni pregled

Najmanje jedanput godišnje treba izvršiti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja (u pravilu pred sezonu grijanja kod sezonskih pogona).

Kontrola uređaja i opreme kao što su mjerni uređaji i slično vrši se više puta u godini, prema potrebi i tehničkim zahtjevima.

Sve uređaje i opremu koja ima posebnu namjenu i posebne tehničke zahtjeve treba kontrolirati i servisirati prema posebnim tehničkim uputama koje su dane uz navedene uređaje.

Preventivno održavanje, kontrolu i servis mogu vršiti samo osobe koje su za to tehnički osposobljene i ovlaštene od strane odgovorne osobe.

3.13. Kontrola kvalitete – provjera ispitivanjem

Električnu instalaciju potrebno je ispitati. Električnu opremu i kabele treba, nakon ugradnje, odnosno polaganja, uz to još funkcionalno provjeriti i ustanoviti sukladnost prema tehničkim podacima isporučioca opreme, te prema tehničkim zahtjevima postavljenim u ovom projektu.

Projektant:

Valentin Burek, mag. ing. mech.



ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

1	DEMONTAŽNI I PRIPREMNI RADOVI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
1	Demontaža postojeće linije za lakiranje u hali Dimovodi. Stavka uključuje rastavljanje,odvoz i propisno zbrinjavanje sljedećih elemenata: transportne linije, tunela za odmašćivanje i pranje, kabine za sušenje, kabine za bojanje, komore za pečenje, sustava hlađenja lakirnice, ventilatora, pumpi, kanala za ventilaciju, dimovoda i ostalog cijevnog razvoda i opreme spojene na postojeću lakirnicu.	kpl	1		
UKUPNO DEMONTAŽNI I PRIPREMNI RADOVI					

2	PLINSKO POSTROJENJE-EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
1	Plinsko postrojenje (DT1,DT2) sačinjeno od pet visokoučinskih plinskih apsorpcijskih zračnih dizalica topline ukupne snage grijanja 191,5 kW pri vanjskoj temperaturi od 7 ºC. Gorivo je prirodni plin ili ukapljeni naftni plin. Rashladna tvar toplinske pumpe je smjesa amonijak - voda. Uređaj je izvedbe za vanjsku montažu. Uređaj se isporučuje s modulirajućim regulacijom i mikroprocesorom, te s ugrađenim crpkama povećane dobave. Moduli su hidraulički i električki povezani na zajedničkom postolju. **Radna karakteristika:** Kapacitet grijanja A7/W50...191,5 kW Učinkovitost u grijanju.....152 % Max. temp. polaza vode u grijanju.....65ºC Max. temp. povrata vode u grijanju.....55ºC Max. temp. polaza vode/PTV..70ºC Max. temp. povrata vode/PTV..60ºC Radno područje (vanjska temp.).....-15ºC-40ºC Nazivna potrošnja prirodnog plina..... 13,35 m3/h Potrošnja el. energije .....4,20 kW Napajanje.....3-fazno, 50 Hz, 400 V Razina zvučnog tlaka na 5m.....57,6 dB(A) Energetski razred…….A+ **Dimenzije:** Priključak plina.....G˝ 1 1/2 Priključak vode.....G˝ 2 Dužina.....6490 mm Širina.....1245 mm Visina.....1400 mm Težina.....2227 kg	kpl	2		
2	Antivibracijske podloške za plinsko postrojenje s 5 jedinica - set od 4 komada sa oprugom	kpl	2		
3	Kompenzator cijevni fleksibilni, za vodu, navojni s holenderima 2''.	kpl	4		
4	Navojna kuglasta slavina, nazivnog tlaka PN 6, komplet s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad sa vodom:				
4.1.	NO50	kpl	6		
5.	Hvatač nečistoća PN10, mesing, uključivo izolaciju, komplet s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad sa vodom:				

2	PLINSKO POSTROJENJE-EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
5.1.	NO50	kom	2		
6	Automatski odzračni ventil s visokim učinkom. Tijelo od mesinga. Priključak navojni Ž. Max radni tlak: 10 bar Područje temperature: 0÷110°C Dimenzije priključka: 1/2 "	kom	2		
7	Kuglasta slavina za, nazivnog tlaka PN 6, komplet s sa kolčakom te spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina: 1/2"	kpl	2		
8	Kuglasta slavina za punjenje/pražnjenje, nazivnog tlaka PN 6, za ugradnju na najnižim točkama instalacije, prema mjesnim prilikama, komplet sa slijepim čepom na lančiću te nastavkom za gumeno crijevo, kolčakom te spojnim i brtvenim materijalom. Slijedećih dimenzija i količina: 3/4"	kpl	4		
9	Bešavne čelične cijevi za izradu razvodne mreže, uključujući i potreban broj koljena, redukcija, T-komada, prijelaznih komada i ostalih fazonskih komada, sa spojnim i pričvrsnim materijalom, bojom za korekciju varenih mjesta te ostalim materijalom za dovođenje kompletne instalacije u funkciju i pogonsko stanje, sljedećih dimenzija i količina:				
9.1.	NO80	m	12		
9.2.	NO50	m	24		
10	Toplinska fleksibilna izolacija cijevnog razvoda. Predmetna izolacija je izolacijski materijal zatvorenih ćelija s parnom branom, baziran na ekstrudiranoj elastomernoj pjeni, crne boje (koeficijent otpora difuzije vodene pare m≥ 10 000 , toplinska vodljivost l≤0.033 W/mK pri 0°C). Debljina stijenke izolacije je 32 mm. Stavkom obuhvatiti i predpripremljene dijelove za izoliranje pripadajućih fazonskih komada, koljena, ogranaka, cijevne armature, završnih manžeta i slično, te specijalno ljepilo i originalnu samoljepljivu traku za brtvljenje šavova. Sve spojeve pažljivo difuzijski zabrtviti. Izolaciju izvesti u oblozi od Al lima debljine 0,8 mm. Sve spojeve na Al oblozi u vanjskom prostoru zabrtviti vodonepropusnim kitom. Sve dostupne cjevovode označiti sa obojenim prstenovima za označavanje ili strelicama s oznakom smjera strujanja medija. Sljedećih dimenzija i količina za čelične cijevi:				
10.1.	NO80	m	12		
10.2.	NO50	m	24		
11	Čišćenje čeličnim četkama vanjskih površina klasičnih cijevi, pranje dezoksidantom za željezo te	m^2	7		

2	PLINSKO POSTROJENJE-EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	dvostruki premaz temeljnom bojom otpornom na temperaturi do 100°C.				
12	Troškovi transporta i autodizalice za spuštanje plinskog postrojenja s vozila na temelj u dvorištu.	kpl	2		
13	Nabava propilen glikola, za pripremu omekšane vode i glikola, 35%, za krug grijanja plinskih dizalica topline.	lit	400		
14	Troškovi ovlaštenog servisera prilikom nadzora nad montažom i puštanja u rad uređaja uz prethodnu kontrolu svih izvedenih radova relevantnih za funkcioniranje sustava. Stavkom su obuhvaćeni svi radovi za dovođenje uređaja do potpune pogonske sposobnosti (podešavanje uređaja, umjeravanje, balansiranje, probni pogon i dr.).	kpl	2		
15	Montaža opreme, instalacije i svog navedenog materijala do pune pogonske gotovosti. Montažu opreme treba izvršiti prema uputama proizvođača. Montažu u svemu treba izvesti prema projektnim nacrtima, tehničkom opisu i ovom troškovniku, sa svim potrebnim sitnim montažnim materijalom. Radove treba izvesti stručna radna snaga uz stručni nadzor. U cijeni montaže treba predvidjeti i sve potrebne skele, fiksne i pomične za rad na visini, sukladno postojećim propisima. Nakon montaže vodenog dijela, obaviti tlačnu probu instalacije prema DIN-u 4756 uz sastavljanje odgovarajućeg zapisnika. Provesti trodnevni probni pogon instalacije i pogonske opreme, uz reguliranje svih uređaja od strane ovlaštenih osoba. Uključiti konačno upuštanje instalacije u pogon zajedno sa svim potrebnim podešavanjima i mjerenjima, dokumentirati ovjerenim zapisnicima. Kompletiranje valjane atestne dokumentacije, ispitnih listova, dokaza o kvaliteti i jamstvenih listova na isporučenu opremu, uređaje i instalaciju za sve sustave. Stavkom obuhvatiti i provođenje neophodnih ispitivanja i mjerenja od strane ovlaštenih ustanova s popratnim zapisnicima (tehnički pregled).	kpl	1		
UKUPNO PLINSKO POSTROJENJE-EMAJLIRNICA					

3	STROJARNICA - EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
1	Akumulacijski spremnik vode (AS1) kapaciteta 800 l, s četiri priključka NO80, priključkom 3/4" na vrhu spremnika za odzračnik, priključkom na dnu za punjenje/pražnjenje 3/4" i jedan priključak 1/2", s toplinskom izolacijom minimalne debljine 50 mm. Spremnik je antikorozivno zaštićen izvana temeljnom bojom. Materijal izrade je ugljični čelik kvalitete S235JR.	kom	1		
2	Pločasti izmjenjivač topline (IZ3) glikol-voda/voda plinskih dizalica topline Q=400 kW Nominalni tlak: PN 10 Materijal ploča: AISI 304 Materijal brtvi: NBRB clip-on Priključci; Prirubnice NO80	kpl	1		
3	Stratifikacijski spremnik tople vode (SS1) kapaciteta 10 000 l sa sljedećim priključcima: 4 priključka NO40, 2 priključka NO50, 5 priključka NO65, 2 priključka NO80, 2 priključka NO100, priključkom na dnu za punjenje/pražnjenje 1", sa 8 priključaka 1/2" s toplinskom izolacijom minimalne debljine 50 mm. Sljedećih karakteristika: Medij: voda Max radni tlak: 3 bar Max temperatura medija: 95 °C Unutrašnjost spremnika je s perforiranim pločama odvojena na gornju, srednju i donju zonu i difuzorima na svakom priključku. Materijal: P265GH Dimenzije: Ø1600 mm, h= 5300 mm	kpl	1		
4	Razdjelnik (RA1) vode s izolacijom i podnim nosačima. Dimenzije: NO200, duljine 2100 mm Priključci: 1 priključak NO100,2 priključka NO80 1 priključka NO65, 1 priključak NO25, priključakom za punjenje/ispust 3/4" i 2 priključka 1/2" i s toplinskom izolacijom minimalne debljine 50 mm s aluninijski opšavom. Materijal izrade je ugljični čelik kvalitete P235GH i S235JR. Razdjelnik je antikorozivno zaštićen temeljnom bojom.	kpl	1		

3	STROJARNICA - EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	Radni tlak max. 10 bar, Temperatura polaznog voda max. 95°C				
5	Sabirnik (SA1) vode s izolacijom i podnim nosačima. Dimenzije: NO200, duljine 2100 mm Priključci: 1 priključak NO100,2 priključka NO80 1 priključka NO65, 1 priključak NO25, priključakom za punjenje/ispust 3/4" i 2 priključka 1/2" i s toplinskom izolacijom minimalne debljine 50 mm s aluninijski opšavom. Materijal izrade je ugljični čelik kvalitete P235GH i S235JR. Razdjelnik je antikorozivno zaštićen temeljnom bojom. Radni tlak max. 10 bar, Temperatura polaznog voda max. 95°C	kpl	1		
6	Dvostruki automatski ionski omekšivač vode (IO) s posudom za sol. G= 2 m3/h Dimenzije: 1300x690x1320 mm Priključak: 1"	kom	1		
7	Uređaj za sustavno otplinjavanje, ekspanziju, automatsku dopunu sustava te održavanje tlaka u zatvorenim sustavima (EPA) po DIN-u 4751.Vrsta medija u sustavu grijanja : VODAUređaj je sastavljen od sljedećih elemenata:Ekspanzijska posuda zatvorena prema atmosferi,izrađena od inoxa AISI 304 (W.Nr.1.4301) -bez gumene membrane.Otplinjavanje se vrši u inox posudi pod niskim vakumom (3 kPa).Sustav otplinjavanja iz sistemske vode vrši se ciklički ili kontinuirano-prema zahtijevu.Svi elementi u dodiru sa vodom izrađeni su od mesinga, inoxa.Revizijski otvor za čišćenje inox spremnika od nakupina nečistoča iz sustava grijanja.Bešumna tlačna crpka za održavanje tlaka,cikličko otplinjavanje i automatsku nadopunu sustav.				
	Prestrujni ventil sa zaštitnim filterom sa mogućnošću podešavanja potrebnog tlaka u sustavu. Nivokaz sa magnetnim prekidačem,te zaštitom rada crpke na suho. Konstrukcija uređaja iz prašno bojenog	kom	1		

3	STROJARNICA - EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	lima. Priključci uređaja s potrebnom armaturom za održavanje pritiska po DIN4751. <u>Posebni elementi:</u> SmartControl sustav sa TFT ekranom osjetljivim na dodir te grafičkim prikazom rada i trenutnog stanja tlaka u sustavu. Regulacijska jedinica s glavnim i radnim prekidačem, osiguračem, radnim softverom s mikroprocesorskim upravljanjem, kompletno ožičena, sa bespotencijalnim kontaktom za signalizaciju djelovanja, kvara i smetnje-CNUS Automatski prekid nadopune sustava pri nepostizanju radnog tlaka nakon 12 min. Medij u sustavu : voda				
	Obradom kotlovske vode postižu se parametri: * sadržaj kisika (O2) ≤ 0,1 mg/l * električna provodljivost ≤ 1500 µS/cm * vrijednost Ph 8-10 (prema Euro standardima) * tvrdoća vode +/- 3° dH * stanje vode za automatsku dopunu ≤ 15 ° dH *dimenzije uređaja AS: 1020 x 1020 mm, h=1880 mm težina 240 kg **<u>Pribor:</u>** * Sustav za automatsko punjenje cijevne mreže po DIN 1988 i DVGW propisima * Priključci uređaja na sustav sa fleksibilnim cijevima *AS SCI , Smart Control Interface,vizualizacija (PC,tablet,smartphone,slanje dojave kvara mailom) Priključenje upravljanja preko MODBUS/TCP * Diskonektor -armatura za punjenje s funkcijom spriječavanja povrata vode iz grijanja u vodovodnu mrežu * Vodomjer za nadopunjenu vodu,sa zapornim ventilima i filterom * Magnetni hvatač metalnih čestica,integriran na dnu ekspanzijskog spremnika				

3	STROJARNICA - EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
8	Cirkulacijska frekvencijska pumpa (CP8) za potrebe cirkulacije ogrjevne vode kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline - Emajlirnica, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim, brtvenim materijalom: Količina protoka : 30,0 m3/hVisina dobave : 6,56 mDop. radna temperatura:-10 °C ... +110 °CRadni tlak/Nazivni tlak : PN 6/10Vrsta struje : 1~230V/50HzNazivna potrošnja struje P1 (max) : 1,48 kWCijevni priključak : NO50, PN6/10 Ugradbena duljina: 340 mm	kpl	1		
9	Zatvorena membranska ekspanzijska (EP1) posuda volumena 80 l, samostojeća, priključak DN20, komplet sa sigurnosnim ventilom, tlakom otvaranja 3 bar, manometrom sa slavinom, te spojnim i brtvenim materijalom.	kom	1		
10	Ventil s poklopcem i osiguračem od neovlaštenog rukovanja nazivnog tlaka PN6, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom				
10.1.	NO20	kom	1		
11	Leptirasta zaklopka, međuprirubnička, s ručnim pogonom za upravljanje, nazivnog tlaka PN6, u kompletu sa spojnim i brtvenim materijalom, vijcima potrebne duljine i maticama. Sljedećih dimenzija:				
11.1.	NO100	kom	4		
11.2.	NO80	kom	11		
11.3.	NO65	kom	11		
12	Nepovratni ventil, PN 6-16, međuprirubnički. Materijal kućišta: Mjed CW 617 N Materijal zapornog organa: INOX 1.4571, u kompletu s spojnim i brtvenim materijalom i pripadajuće prirubnice.				
12.1.	NO80	kom	1		
13	Prirubnički hvatač nečistoća komplet s kontraprirubnicama s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina:				
13.1.	NO80	kom	1		
14	Automatski odzračni lončić, zajedno sa zapornim ventilom.	kom	2		

3	STROJARNICA - EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	Max. radni tlak: 16 bar Područje temperature: -20÷120 °C Dimenzije priključka: 3/4 "				
15	Kuglasta slavina za, nazivnog tlaka PN 6, komplet s sa kolčakom te spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina: 3/4"	kpl	4		
16	Kuglasta slavina za punjenje/pražnjenje, nazivnog tlaka PN 6, za ugradnju na najnižim točkama instalacije, prema mjesnim prilikama, komplet sa slijepim čepom na lančiću te nastavkom za gumeno crijevo, kolčakom te spojnim i brtvenim materijalom. Slijedećih dimenzija i količina: 3/4"	kpl	4		
17	Bešavne čelične cijevi za izradu razvodne mreže, uključujući i potreban broj koljena, redukcija, T-komada, prijelaznih komada i ostalih fazonskih komada, sa spojnim i pričvrsnim materijalom, bojom za korekciju varenih mjesta te ostalim materijalom za dovođenje kompletne instalacije u funkciju i pogonsko stanje, sljedećih dimenzija i količina:				
17.1.	NO100	m	12		
17.1.	NO80	m	30		
18	Toplinska fleksibilna izolacija cijevnog razvoda. Predmetna izolacija je izolacijski materijal zatvorenih ćelija s parnom branom, baziran na ekstrudiranoj elastomernoj pjeni, crne boje (koeficijent otpora difuzije vodene pare m≥ 10 000 , toplinska vodljivost l≤0.033 W/mK pri 0°C). Debljina stijenke izolacije je 19 mm. Stavkom obuhvatiti i predpripremljene dijelove za izoliranje pripadajućih fazonskih komada, koljena, ogranaka, cijevne armature, završnih manžeta i slično, te specijalno ljepilo i originalnu samoljepljivu traku za brtvljenje šavova. Sve spojeve pažljivo difuzijski zabrtviti. Sve dostupne cjevovode označiti sa obojenim prstenovima za označavanje ili strelicama s oznakom smjera strujanja medija. Sljedećih dimenzija i količina za čelične cijevi:				
18.1.	NO100	m	12		

3	STROJARNICA - EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
18.2.	NO80	m	30		
19	Čišćenje čeličnim četkama vanjskih površina klasičnih cijevi, pranje dezoksidantom za željezo te dvostruki premaz temeljnom bojom otpornom na temperaturi do 100°C.	m^2	11		
20	Izjednačavanje potencijala međuprirubničkih spojeva nazubljenim podloškama na dva vijka.	kpl	1		
21	Razni tipski, pocinčani materijal za ovješenje i učvršćenje (držači cjevovoda, obujmice, zavješenja, pričvrsnice, podupore te ostala pomoćna učvršćenja za montažu, uz potrebne matice i vijke) sa umecima za zvučnu izolaciju, sve u potrebnoj količini i kvaliteti.	kg	80		
22	Set za ulaz hladne vode,sa sigurnosnim ventilom, filterom, omekšivačem vode i reducir ventilom	kpl	1		
23	Sitni potrošni materijal kao paljena žica, žica za zavarivanje, kisik, acetilen, argon, ostali plinovi, elektrode za elektrolučno zavarivanje, rezne i brusne ploče, pocinčana koljena T-komadi i redukcije malih dimenzija, holenderi, kolčaci, nazuvice, čepovi, brtve, kudjelja, teflonska traka, firnajz, maziva, vijci za lim i drvo, tipli, kistovi, boje, razrjeđivač, silikonski i drugi kitovi, neoprenska i ostala ljepila, gips ili slična punila, obujmice, šelne, podložne pločice, rascijepljene podložne pločice , pričvrsni materijal, proturne cijevi, okruglo željezo, plosnato željezo, navojne šipke, čelične perforirane trake za zavješenja, vijci, matice, gorivo za pogon alata i ostali nespecificirani materijal potreban za montažu.	kpl	1		
24	Izrada svih potrebnih građevinskih radova prilikom izrade građevinskih otvora kroz zidove, povećanje postojećih otvora za potrebe unosa opreme na mjesto ugradnje. Stavka uključuje i radove sanacije istih te dovođenje u zatečeno stanje te eventualno protupožarno brtvljene na mjestima prolaza instalacije kroz različite požarne sektore vatrootpornim kitom.	kpl	1		

3	STROJARNICA - EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	Sve radove izvoditi uz suglasnost nadzornog inženjera.				
25	Montaža opreme, instalacije i svog navedenog materijala do pune pogonske gotovosti. Montažu opreme treba izvršiti prema uputama proizvođača. Montažu u svemu treba izvesti prema projektnim nacrtima, tehničkom opisu i ovom troškovniku, sa svim potrebnim sitnim montažnim materijalom. Radove treba izvesti stručna radna snaga uz stručni nadzor. U cijeni montaže treba predvidjeti i sve potrebne skele, fiksne i pomične za rad na visini, sukladno postojećim propisima. Nakon montaže vodenog dijela, obaviti tlačnu probu instalacije prema DIN-u 4756 uz sastavljanje odgovarajućeg zapisnika. Provesti trodnevni probni pogon instalacije i pogonske opreme, uz reguliranje svih uređaja od strane ovlaštenih osoba. Uključiti konačno upuštanje instalacije u pogon zajedno sa svim potrebnim podešavanjima i mjerenjima, dokumentirati ovjerenim zapisnicima. Kompletiranje valjane atestne dokumentacije, ispitnih listova, dokaza o kvaliteti i jamstvenih listova na isporučenu opremu, uređaje i instalaciju za sve sustave. Stavkom obuhvatiti i provođenje neophodnih ispitivanja i mjerenja od strane ovlaštenih ustanova s popratnim zapisnicima (tehnički pregled).	kpl	1		
UKUPNO STROJARNICA-EMAJLIRNICA					

4	GRIJANJE EMAJLIRNICE				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
1	Isporuka toplovodnih grijača (TG1), za rad s optočnim zrakom, zidni, dvocijevne izvedbe, s trobrzinskim ventilatorom. Uključivo s: TS regulator i konzola. Max protok zraka: 3400 m3/h Qgr=25,50 kW (70/50°C) Doseg: 19,0 m Napajanje: 230 V/1/50 Hz Razina buke (na 5 m): 64,1 dB Težina uređaja bez vode: 17,8 kg	kom	3		
2	Tlačno neovisni regulacijski ventil (BV7) priključni navoj M i s pripremom za mjerne spojnice. Maksimalni radni tlak: 16 bar Temperaturni raspon: -20-120°C Protok: 0,02-3,7 m3/h Pad tlaka Δp: 25-400 kPa Sljedećih dimenzija:				
2.1.	NO25	kom	3		
3	Termo-električni pogon s on/off funkcijom za regulacijske ventile, napajanje 230 V, maksimalna temp. okoliša: 50°C, snaga 3W	kom	3		
4	Navojna kuglasta slavina, nazivnog tlaka PN 6, komplet s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad s vodom:				
4.1.	NO50	kpl	3		
4.2.	NO25	kpl	6		
5	Navojni nepovratni ventil sa zapornim ventilom, nazivnog tlaka PN16, u kompletu sa spojnim i brtvenim materijalima sljedećih dimenzija i količina za rad s vodom:				
5.1.	NO50	kpl	1		
6	Navojni hvatač nečistoća, komplet sa spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad sa vodom:				
6.1.	NO50	kpl	1		
7	Miješajući troputni ventil (M1) s elektromotornim pogonom toplovodnih grijača zraka - Emajlirnica Karakteristike: Protok: 5,83 m3/h kvs=25 m3/h dp=5,44 kPa Priključak: NO40	kpl	1		

4	GRIJANJE EMAJLIRNICE				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	-uključivo: el.motorni pogon , regulacija otvorenosti ventila 4...20 mA, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila				
8	Cirkulacijska frekvencijska pumpa (CP5) za potrebe cirkulacije ogrjevne vode kruga toplovodnih grijača zraka - hala Emajlirnica, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom: Količina protoka: 5,83 m3/hVisina dobave: 10,7 mDop. radna temperatura:-10 °C ... +110 °CRadni tlak/Nazivni tlak : PN 16Vrsta struje : 1~230V/50HzNazivna potrošnja struje P1 (max): 0,64 kWCijevni priključak: NO40 / PN16 Ugradbena duljina: 250 mm	kpl	1		
9	Dobava i montaža metalnih cijevi izrađenih izvana i iznutra pocinčanog C-čelika ili jednakovrijedno sukladno HRN EN 10305 E220 (materijal br. EN 1.0215 / AISI 1009) sa spajanjem ˝press˝ spojnim komadima iz galvanski pocinčanog C-čelika (materijal EN 1.0034 / AISI 1009), za mokri razvod grijanja /hlađenja. Stavka obuhvaća sve potrebne spojnice, redukcije, T-komade i potrebni pričvrsni i ovjesni materijal. Cijevi se isporučuju u palicama bez izolacije. Toplinsku izolaciju izvesti prema potrebi. Sve kao press C-čelik				
9.1.	StZn Ø54x1.5	m	25		
9.2.	StZn Ø42x1.5	m	135		
9.3.	StZn Ø35x1.5	m	20		
10	Toplinska fleksibilna izolacija cijevnog razvoda. Predmetna izolacija je izolacijski materijal zatvorenih ćelija s parnom branom, baziran na ekstrudiranoj elastomernoj pjeni, crne boje (koeficijent otpora difuzije vodene pare m≥ 10 000 , toplinska vodljivost l≤0.033 W/mK pri 0°C). Debljina stijenke izolacije je 19 mm. Stavkom obuhvatiti i predpripremljene dijelove za izoliranje pripadajućih fazonskih komada, koljena, ogranaka, cijevne armature, završnih manžeta i slično, te specijalno ljepilo i originalnu samoljepljivu traku za brtvljenje šavova. Sve spojeve pažljivo difuzijski zabrtviti.				

4	GRIJANJE EMAJLIRNICE				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	Sve dostupne cjevovode označiti sa obojenim prstenovima za označavanje ili strelicama s oznakom smjera strujanja medija. Sljedećih dimenzija i količina za C-Press cijevi:				
10.1.	StZn Ø54x1.5	m	25		
10.2.	StZn Ø42x1.5	m	135		
10.3.	StZn Ø35x1.5	m	20		
11	Automatski odzračni ventil s visokim učinkom. Tijelo od mesinga. Priključak navojni Ž. Max radni tlak: 10 bar Područje temperature: 0÷110°C Dimenzije priključka: 1/2 "	kom	2		
12	Kuglasta slavina za, nazivnog tlaka PN 6, komplet s sa kolčakom te spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina: 1/2"	kpl	2		
13	Razni tipski, pocinčani materijal za ovješenje i učvršćenje (držači cjevovoda, obujmice, zavješenja, pričvrsnice, podupore te ostala pomoćna učvršćenja za montažu, uz potrebne matice i vijke) sa umecima za zvučnu izolaciju, sve u potrebnoj količini i kvaliteti.	kg	50		
14	Fleksibilni inox prključak 3/4" sa holenderima, unutarnjim i vanjskim navojem dužine do 500 mm za spajanje toplovodnog grijača zraka.	kom	6		
15	Sitno potrošni materijal potreban za ugradnju sve gore navedene opreme do potpune pogonske funkcionalnosti kao paljena žica, žica za zavarivanje, kisik, acetilen, argon, ostali plinovi, elektrode za elektrolučno zavarivanje, rezne i brusne ploče, vijci za lim, sidreni vijci, tipli, kistovi, boje, razrjeđivač, silikonski i drugi kitovi, neoprenska i ostala ljepila, gips ili slična punila, obujmice, šelne, podložne pločice, rascijepljene podložne pločice, pričvrsni materijal, proturne cijevi, okruglo željezo, plosnato željezo, navojne šipke, čelične perforirane trake za zavješenja, vijci, matice, gorivo za pogon alata i ostali nespecificirani materijal potreban za montažu i uzemljenje.	kpl	1		
16	Najam, dovoz i odvoz teleskopskih i škarastih platformi za potrebe dizanja	kpl	1		

4	GRIJANJE EMAJLIRNICE				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	cjevovoda, opreme, montaže opreme i izrade izolacije				
17	Montaža opreme, instalacije i svog navedenog materijala do pune pogonske gotovosti. Montažu opreme treba izvršiti prema uputama proizvođača. Montažu u svemu treba izvesti prema projektnim nacrtima, tehničkom opisu i ovom troškovniku, sa svim potrebnim sitnim montažnim materijalom. Radove treba izvesti stručna radna snaga uz stručni nadzor. U cijeni montaže treba predvidjeti i sve potrebne skele, fiksne i pomične za rad na visini, sukladno postojećim propisima. Nakon montaže vodenog dijela, obaviti tlačnu probu instalacije prema DIN-u 4756 uz sastavljanje odgovarajućeg zapisnika. Provesti trodnevni probni pogon instalacije i pogonske opreme, uz reguliranje svih uređaja od strane ovlaštenih osoba. Uključiti konačno upuštanje instalacije u pogon zajedno sa svim potrebnim podešavanjima i mjerenjima, dokumentirati ovjerenim zapisnicima. Kompletiranje valjane atestne dokumentacije, ispitnih listova, dokaza o kvaliteti i jamstvenih listova na isporučenu opremu, uređaje i instalaciju za sve sustave. Stavkom obuhvatiti i provođenje neophodnih ispitivanja i mjerenja od strane ovlaštenih ustanova s popratnim zapisnicima (tehnički pregled).	kpl	1		
UKUPNO GRIJANJE EMAJLIRNICE					

5	**HLAĐENJE EMAJLIRNICE**				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
1	Apsorpcijski rashladni uređaj (Y) Tehničke karakteristike: Potrošnja toplinske energije: Qgr=100 kW (88/83°C) Kapacitet hlađenja: Qhl=70,3 kW (12,5/7°C) Otpadna toplina: Qotp=170,8 kW Potrošnja el. energije: 0,26 kW Dimenzije (ŠxDxV): 1060x1300x2010 mm Težina uređaja (praznog): 930 kg Težina uređaja u radu: 1156 kg Razina buke (1 m od uređaja i 1.5 m iznad razine tla): 49 dB(A) Napajanje: 400V/3/50 Hz	kom	1		
2	Rashladni toranj (RT). Karakteristike: Kapacitet hlađenja: Q=170,8 kW (35/31 °C) Protok: 36,7 m3/h Potrošnja el. energije: 1,5 kW Ugrađen dodatni električni grijač 2 kW u bazen, zajedno s termostatom i sklopkom minimalne razine vode.	kpl	1		
3	Automatski sustava za doziranje biocida kojeg čine samoodzračna membranska dozirna pumpa kapaciteta 1 l/h pri tlaku 20 bar, usisni i tlačni vod s dozirnom armaturom te konzola za montažu.	kpl	1		
4	Automatski sustav za doziranje inhibitora korozije kojeg čine membranska dozirna crpka kapaciteta 1 l/h pri tlaku 20 bar, usisni i tlačni vod s dozirnom armaturom te konzola za montažu. U sklopu dozirne postaje je brojilo protoka vode s davačem impulsa za proporcionalno upravljanje doziranjem.	kpl	1		
5	Rashladni spremnik (RS1) hladne vode apsorpcijskog rashladnog uređaja, kapaciteta 1000 l. Priključci: 4 priključka NO65, priključkom 3/4" na vrhu spremnika za odzračnik, priključkom na dnu za punjenje/pražnjenje 3/4" i jedan priključak 1/2", s toplinskom izolacijom redviđenom za hlađenje s parnom branom minimalne debljine 50 mm.. Spremnik je	kom	1		

5	HLAĐENJE EMAJLIRNICE				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	antikorozivno zaštićen izvana temeljnom bojom. Materijal izrade je ugljični čelik kvalitete S235JR.				
6	Cirkulacijska frekvencijska pumpa (CP14) za potrebe cirkulacije medija kruga rashladnog tornja, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom Količina protoka : 36,7 m3/hVisina dobave : 12,25 mDop. radna temperatura:-20 °C ... +140 °CRadni tlak/Nazivni tlak : PN 16Vrsta struje : 1~230V/50HzNazivna potrošnja struje (max): 2,30 kWCijevni priključak : NO65/ PN16 Ugradbena duljina: 340 mm	kpl	1		
7	Cirkulacijska frekvencijska pumpa (CP13) za potrebe cirkulacije medija kruga apsorpcijskog hlađenja, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom: Količina protoka : 12,1 m3/h Visina dobave : 7,52 m Dop. radna temperatura:-10 °C ... +110 °C Radni tlak/Nazivni tlak : PN 16 Vrsta struje : 1~230V/50Hz Nazivna potrošnja struje P1(max): 0,56 kW Cijevni priključak : NO50/ PN16 Ugradbena duljina: 280 mm	kpl	1		
8	Cirkulacijska frekvencijska pumpa (CP12) za potrebe cirkulacije medija kruga hlađenja, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom: Količina protoka : 15,0 m3/h Visina dobave : 10,67 m Dop. radna temperatura:-10 °C ... +110 °C Radni tlak/Nazivni tlak : PN 6/10 Vrsta struje : 1~230V/50Hz Nazivna potrošnja struje P1(max): 1,48 kW Cijevni priključak : NO50/ PN6/10 Ugradbena duljina: 340 mm	kpl	1		
9	Cirkulacijska frekvencijska pumpa (CP9) za potrebe cirkulacije tople vode za priključak apsorpcijskog rashladnog uređaja, komplet s vijčanim spojnicama	kpl	1		

5	HLAĐENJE EMAJLIRNICE				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	te spojnim i brtvenim materijalom: Količina protoka : 17,7 m3/h Visina dobave : 7,63 m Dop. radna temperatura:-10 °C ... +110 °C Radni tlak/Nazivni tlak : PN 6/10 Vrsta struje : 1~230V/50Hz Nazivna potrošnja struje P1 (max): 0,64 kW Cijevni priključak : NO40 / PN6/10 Ugradbena duljina: 250 mm				
10	Miješajući troputni ventil (M2) s elektromotornim pogonom apsorpcijskog rashladnog uređaja. Karakteristike:Protok: 17,7 m3/hkvs=63 m3/hdp=7,45 kPaPriključak: NO65-uključivo: el.motorni pogon, regulacija otvorenosti ventila 4...20 mA, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila	kpl	1		
11	Isporuka uređaja za grijanje i hlađenje zraka, za rad s optočnim zrakom, zidni, dvocijevne izvedbe, s trobrzinskim ventilatorom. Uključivo s: TS regulator i konzola. Max protok zraka: 4200 m3h Qhl=21,80 kW (7/12°C) Doseg: 20,5 m Napajanje: 0,55 kW/230 V/50 Hz Razina buke: 67,5 dB Težina uređaja bez vode: 36,0 kg	kpl	4		
12	Fleksibilni inox prključak 1" sa holenderima, unutarnjim i vanjskim navojem dužine do 500 mm za spajanje toplovodnog grijača zraka.	kom	8		
13	Tlačno neovisni regulacijski ventil (BV1), priključni navoj M i s pripremom za mjerne spojnice. Maksimalni radni tlak: 16 bar Temperaturni raspon: -20-120°C Protok: 0,02-3,7 m3/h Pad tlaka Δp: 25-400 kPa Sljedećih dimenzija:				
13.1.	NO25	kom	4		
14	Termo-električni pogon s on/off funkcijom za regulacijske ventile, napajanje 230 V, maksimalna temp. okoliša: 50°C, snaga 3W	kom	4		

5	HLAĐENJE EMAJLIRNICE				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
15	Navojna kuglasta slavina, nazivnog tlaka PN 6, komplet s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad s vodom:				
15.1.	NO50	kpl	8		
15.2.	NO25	kpl	9		
16	Leptirasta zaklopka, međuprirubnička, s ručnim pogonom za upravljanje, nazivnog tlaka PN6, u kompletu sa spojnim i brtvenim materijalom, prirubnicama, vijcima potrebne duljine i maticama. Sljedećih dimenzija:				
16.1.	NO100	kpl	3		
16.2.	NO65	kpl	16		
17	Navojni nepovratni ventil, nazivnog tlaka PN6, u kompletu sa spojnim i brtvenim materijalima. Sljedećih dimenzija i količina za rad s vodom:				
17.1.	NO25	kpl	1		
18	Navojni nepovratni ventil sa zapornim ventilom, nazivnog tlaka PN16, u kompletu sa spojnim i brtvenim materijalima sljedećih dimenzija i količina za rad s vodom:				
18.1.	NO50	kpl	1		
19	Nepovratni ventil, PN 6-16, međuprirubnički. Materijal kućišta: Mjed CW 617 N Materijal zapornog organa: INOX 1.4571, u kompletu s spojnim i brtvenim materijalom i pripadajuće prirubnice.				
19.1.	NO65	kpl	3		
20	Prirubnički hvatač nečistoća komplet s kontraprirubnicama s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina:				
20.1.	NO65	kpl	4		
21	Kompenzator cijevni fleksibilni, za vodu, navojni s holenderima 2".	kpl	2		
22	Automatski odzračni lončić, zajedno sa zapornim ventilom ili jednako vrijedan. Max. radni tlak: 16 bar Područje temperature: -20÷120 °C Dimenzije priključka: 3/4 "	kom	1		
23	Automatski odzračni ventil s visokim učinkom. Tijelo od mesinga. Priključak navojni Ž.	kom	6		

5	HLAĐENJE EMAJLIRNICE				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	Max radni tlak: 10 bar Područje temperature: 0÷110°C Dimenzije priključka: 1/2 "				
24	Kuglasta slavina za, nazivnog tlaka PN 6, komplet s sa kolčakom te spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina: 3/4"	kpl	2		
25	Kuglasta slavina za, nazivnog tlaka PN 6, komplet s sa kolčakom te spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina: 1/2"	kpl	6		
26	Kuglasta slavina za punjenje/pražnjenje, nazivnog tlaka PN 6, za ugradnju na najnižim točkama instalacije, prema mjesnim prilikama, komplet sa slijepim čepom na lančiću te nastavkom za gumeno crijevo, kolčakom te spojnim i brtvenim materijalom. Slijedećih dimenzija i količina: 3/4"	kpl	6		
27	Zatvorena membranska ekspanzijska posuda (EP5) volumena 18 l, samostojeća, priključak DN20, komplet sa sigurnosnim ventilom, tlakom otvaranja 3 bar, manometrom sa slavinom, te spojnim i brtvenim materijalom.	kom	1		
28	Ventil s poklopcem i osiguračem od neovlaštenog rukovanja nazivnog tlaka PN6, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom				
28.1.	NO20	kom	1		
29	Bešavne čelične cijevi za izradu razvodne mreže, uključujući i potreban broj koljena, redukcija, T-komada, prijelaznih komada i ostalih fazonskih komada, sa spojnim i pričvrsnim materijalom, bojom za korekciju varenih mjesta te ostalim materijalom za dovođenje kompletne instalacije u funkciju i pogonsko stanje, sljedećih dimenzija i količina:				
29.1.	NO100	m	4		
29.2.	NO65	m	84		
30	Dobava metalnih cijevi izrađenih iz izvana i iznutra pocinčanog C-čelika ili jednakovrijedno sukladno HRN EN 10305 E220 (materijal br. EN 1.0215 / AISI 1009) sa spajanjem ″press″ spojnim komadima iz galvanski pocinčanog C-				

5	HLAĐENJE EMAJLIRNICE				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	čelika (materijal EN 1.0034 / AISI 1009), za mokri razvod grijanja /hlađenja. Stavka obuhvaća sve potrebne spojnice, redukcije, T-komade i potrebni pričvrsni i ovjesni materijal. Cijevi se isporučuju u palicama bez izolacije. Toplinsku izolaciju izvesti prema potrebi. Sve kao press C-čelik				
30.1.	StZn Ø54x1.5	m	95		
30.2.	StZn Ø42x1.5	m	40		
30.3.	StZn Ø28x1.5	m	12		
31	Cjevovodi za razvod tople vode izrađeni od troslojne PP-R Faser-kompozitne cijevi PN 20/16; SDR 7,4/SDR 11 MF, uključivo spojne, prelazne i fazonske elemente, te ovjesni pribor, sljedećih dimenzija:				
31.1.	PP-R Ø20	m	12		
32	Toplinska fleksibilna izolacija cijevnog razvoda. Predmetna izolacija je izolacijski materijal zatvorenih ćelija s parnom branom, baziran na ekstrudiranoj elastomernoj pjeni, crne boje (koeficijent otpora difuzije vodene pare m≥ 10 000 , toplinska vodljivost l≤0.033 W/mK pri 0°C). Debljina stijenke izolacije je 19 mm. Stavkom obuhvatiti i predpripremljene dijelove za izoliranje pripadajućih fazonskih komada, koljena, ogranaka, cijevne armature, završnih manžeta i slično, te specijalno ljepilo i originalnu samoljepljivu traku za brtvljenje šavova. Sve spojeve pažljivo difuzijski zabrtviti. Sve dostupne cjevovode označiti sa obojenim prstenovima za označavanje ili strelicama s oznakom smjera strujanja medija. Sljedećih dimenzija i količina za čelične bešavne i C-Press cijevi:				
32.1.	NO100	m	4		
32.2.	NO65	m	84		
32.3.	StZn Ø54x1.5	m	95		
32.4.	StZn Ø42x1.5	m	40		
32.5.	StZn Ø28x1.5	m	12		
33	Polietilenska cijev za dobavu vode između rashladnog tornja i apsorpcijskog rashladnog uređaja. Stavka uključuje i potreban broj koljena, redukcija, T-komada, prijelaznih komada i ostalih fazonskih komada, sa spojnim i				

5	HLAĐENJE EMAJLIRNICE				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	pričvrsnim materijalom te ostalim materijalom za dovođenje kompletne instalacije u funkciju i pogonsko stanje, sljedećih dimenzija i količina:				
33.1.	PEHD d110, PN10, SDR 17, PE100	m	20		
34	PVC cijevi za odvod kondenzata sa unutarnjih jedinica, uključivo potreban broj fazonskih komada (fitinga), brtvi i sifona, te spoj na izljevno mjesto:				
34.1.	Ø16	m	70		
35	Izrada svih potrebnih građevinskih radova prilikom izrade građevinskih otvora kroz zidove i pod, povećanje postojećih otvora za potrebe unosa opreme na mjesto ugradnje. Stavka uključuje i radove sanacije istih te dovođenje u zatečeno stanje	kpl	1		
36	Razni tipski, pocinčani materijal za ovješenje i učvršćenje (držači cjevovoda, obujmice, zavješenja, pričvrsnice, podupore te ostala pomoćna učvršćenja za montažu, uz potrebne matice i vijke) sa umecima za zvučnu izolaciju, sve u potrebnoj količini i kvaliteti.	kg	50		
37	Sitno potrošni materijal potreban za ugradnju sve gore navedene opreme do potpune pogonske funkcionalnosti kao paljena žica, žica za zavarivanje, kisik, acetilen, argon, ostali plinovi, elektrode za elektrolučno zavarivanje, rezne i brusne ploče, vijci za lim, sidreni vijci, tipli, kistovi, boje, razrjeđivač, silikonski i drugi kitovi, neoprenska i ostala ljepila, gips ili slična punila, obujmice, šelne, podložne pločice, rascijepljene podložne pločice, pričvrsni materijal, proturne cijevi, okruglo željezo, plosnato željezo, navojne šipke, čelične perforirane trake za zavješenja, vijci, matice, gorivo za pogon alata i ostali nespecificirani materijal potreban za montažu i uzemljenje.	kpl	1		
38	Najam, dovoz i odvoz teleskopskih i škarastih platformi za potrebe dizanja cjevovoda, opreme, montaže opreme i izrade izolacije	kpl	1		
39	Montaža opreme, instalacije i svog navedenog materijala do pune pogonske gotovosti. Montažu opreme treba izvršiti	kpl	1		

5	HLAĐENJE EMAJLIRNICE				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	prema uputama proizvođača. Montažu u svemu treba izvesti prema projektnim nacrtima, tehničkom opisu i ovom troškovniku, sa svim potrebnim sitnim montažnim materijalom. Radove treba izvesti stručna radna snaga uz stručni nadzor. U cijeni montaže treba predvidjeti i sve potrebne skele, fiksne i pomične za rad na visini, sukladno postojećim propisima. Nakon montaže vodenog dijela, obaviti tlačnu probu instalacije prema DIN-u 4756 uz sastavljanje odgovarajućeg zapisnika. Provesti trodnevni probni pogon instalacije i pogonske opreme, uz reguliranje svih uređaja od strane ovlaštenih osoba. Uključiti konačno upuštanje instalacije u pogon zajedno sa svim potrebnim podešavanjima i mjerenjima, dokumentirati ovjerenim zapisnicima. Kompletiranje valjane atestne dokumentacije, ispitnih listova, dokaza o kvaliteti i jamstvenih listova na isporučenu opremu, uređaje i instalaciju za sve sustave. Stavkom obuhvatiti i provođenje neophodnih ispitivanja i mjerenja od strane ovlaštenih ustanova s popratnim zapisnicima (tehnički pregled).				
UKUPNO HLAĐENJE EMAJLIRNICE					

6	OTPADNA TOPLINA - EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
1	Ekonomajzer sa zaobilaznim vodom (EK). Uključuje i zaklopku dimnih plinova koja služi za preusmjeravanje strujanja dimnih plinova obilaznim kanalom kako bi sustav mogao raditi s ili bez ekonomajzera. Kapacitet: 175 kW Priključci: NO50 Primar Medij: Dimni plinovi Protok: 4335 m3/h (243/80 °C) dp=500 Pa Sekundar Medij: Voda Protok: 6,2 m3/h (95/70 °C) dp=30 kPa	kpl	1		
2	Cirkulacijska frekvencijska pumpa (CP1) za potrebe cirkulacije ogrjevne vode kruga ekonomajzera, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom: Količina protoka : 6,2 m3/h Visina dobave : 5,9 m Dop. radna temperatura:-10 °C ... +110 °C Radni tlak/Nazivni tlak : PN 6/10 Vrsta struje : 1~230V/50Hz Nazivna potrošnja struje P1 (max) : 0,28 kW Cijevni priključak : NO40 / PN6/10 Ugradbena duljina: 220 mm	kpl	1		
3	Troputni prekretni ventil (P5) s elektromotornim pogonom kruga ekonomajzera. <u>Karakteristike:</u> Protok: 6,20 m3/h kvs=25 m3/h dp=6,15 kPa Priključak: NO40 -uključivo: el.motorni pogon, trotočkasti, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila	kpl	1		
4	Rekuperator topline (RE) za topli zrak. Uključuje i odsisnu haubu dimenzija 2000x1500x420 mm izrađenu iz čeličnog lima na ulasku/izlasku iz tunela emajlirnice. Cijevi rekuperatora su orebrene čeličnom trakom.	kpl	1		

6	OTPADNA TOPLINA - EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	Kapacitet: 39 kW Priključci: NO40 Primar Medij: Zrak Protok: 5400 m3/h (86/60 °C) dp=300 Pa Sekundar Medij: Voda Protok: 3,4 m3/h (55/65 °C) dp=30 kPa U stavku uključiti i dozračne rešetke za instalaciju na vanjske zidove objekta. Ventilacijske aluminijske protukišne rešetke za dovod zraka u prostor hale emajlirnice, za ugradnju na zid i vrata. Lamele su fiksne, izrađene od manjeg aluminijskog profila i pod nagibom su kako bi se spriječio ulazak padalina kroz otvor žaluzije te su vidno nepropusne. Mrežica oka 6×6 mm služi da bi se spriječio ulazak većih insekata ili smeća. Rešetke ukupno 5 komada se isporučuje s priborom za montažu (tiple i vijci), sljedeće dimenzije 1200x400 mm				
5	Krovni odsisni centrifugalni ventilator (VT) s motorom van struje zraka i horizontalnim ispuhom, za rad sa temp. zraka do 120°C.Tehničke karakteristike:V = 5600 m3/hΔpext = 340 PaPmax = 1,4 kW3~400 V; 50 HzImax = 4,3 AKlasa zaštite motora: IP55Veličina kanalnog priključka: Ø 630 mmMasa: 118 kgNivo zvučnog tlaka LpA na izlazu (5 m): 58 dB(A)Uključivo s: - frekventni regulator; 3F; 2,2kW; 6,0A; IP20 - adapterom za spoj na okrugli kanal - postolje za ravni krov - nepovratna zaklopka - fleksibilni spoj - prirubnica - prirubnicom za spoj na okrugli kanal	kpl	1		
6	Okrugli spiro kanali izrađeni iz čelične pocinčane trake debljine prema DIN 24190 i 24191 ili jednakovrijedan uključivo fazonske komade, brtve, vijke, matice, podložne pločice i kopče za priključak rekuperatora (RE) s krovnim ventilatorom (VT).				
	do f 125 s = 0,6 mm				

6	OTPADNA TOPLINA - EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	od f 140 do f 250 s = 0,75 mm				
	od f 280 do f 500 s = 0,88 mm				
	od f 500 do f 1000 s = 1,00 mm				
	dimenzije:				
6.1.	f 355	m	2		
6.2.	f 630	m	14		
7	Ventilacijski kanali za odvod zraka izrađeni iz čeličnog pocinčanog lima debljine, komplet sa lukovima, račvama prijelaznim komadima i fazonskim dijelovima za spoj odsisne haube i rekuperatora (RE).				
	do -250 s = 0,6				
	250 - 800 s = 0,8				
	800-1500 s = 1,0				
	od 1500 s = 1,25				
	uključivo prirubnice, brtve, vijke, matice, podložne pločice i kopče.	kg	18		
8	Ventilacijski kanali za odvod zraka izrađeni iz INOX lima debljine 0,5 mm, komplet sa lukovima, račvama prijelaznim komadima i fazonskim dijelovima spoj ekonomajzera (EK) na postojeći spojni dimovod peći za emajliranje:				
	uključivo prirubnice, brtve, vijke, matice, podložne pločice i kopče.	kg	10		
9	Toplinska izolacija spiro kanala, rekuperatora topline i ekonomajzera u sloju mineralne vune debljine 100 mm ojačana aluminijskom folijom. Stavka uključuje elemente za izoliranje fazonskih komada, ogranka, armature, spojnih elemenata i sl., kao i Al-opšav toplinske izolacije.	m^2	46		
10	Podkonstrukcija za postavljanje rekuperatora topline i odsisne haube koja se sastoji od čeličnih profila, Bojanje cjelokupne podkonstrukcije u dva sloja temeljne boje i dva sloja lakom.	kg	200		
11	Cirkulacijska frekvencijska pumpa (CP2) za potrebe cirkulacije ogrjevne vode kruga kanalnog izmjenjivača topline odsisne haube, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom: Količina protoka : 3,4 m3/h	kpl	1		

6	OTPADNA TOPLINA - EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	Visina dobave : 5,96 m Dop. radna temperatura:-10 °C ... +110 °C Radni tlak/Nazivni tlak : PN 10 Vrsta struje : 1~230V/50Hz Nazivna potrošnja struje P1 (max): 0,28 kW Cijevni priključak : 2", PN 10 Ugradbena duljina: 250 mm				
12	Troputni prekretni ventil (P6) s elektromotornim pogonom krug kanalnog izmjenjivača topline odsisne haube. Karakteristike: Protok: 3,40 m3/h kvs=10 m3/h dp=11,56 kPa Priključak: NO25 -uključivo: el.motorni pogon, trotočkasti, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila	kpl	1		
13	Pločasti izmjenjivač topline integriran u kompresor 5 (IK5) Toplinski učin: 58,6 kW Priključci: NO32 Broj lamela: 120 Izmjenjivačka površina: 7,42 m^2 Težina: 22,5 kg	kom	1		
14	Cirkulacijska frekvencijska pumpa (CP3) za potrebe cirkulacije ogrjevne vode kruga kompresora 5, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom: Količina protoka : 5,1 m3/h Visina dobave : 8,37 m Dop. radna temperatura:-10 °C ... +110 °C Radni tlak/Nazivni tlak : PN 6/10 Vrsta struje : 1~230V/50Hz Nazivna potrošnja struje P1 (max): 0,32 kW Cijevni priključak : NO32 / PN6/10 Ugradbena duljina: 220 mm	kpl	1		
15	Troputni prekretni ventil (P7) s elektromotornim pogonom kruga kompresora 5.Karakteristike:Protok: 5,10 m3/hkvs=16 m3/hdp=10,16 kPaPriključak: NO40-uključivo: el.motorni pogon, trotočkasti, s	kpl	1		

6	OTPADNA TOPLINA - EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila				
16	Leptirasta zaklopka, međuprirubnička, s ručnim pogonom za upravljanje, nazivnog tlaka PN6, u kompletu sa spojnim i brtvenim materijalom, vijcima potrebne duljine i maticama. Sljedećih dimenzija:				
16.1.	NO65	kpl	2		
17	Navojna kuglasta slavina, nazivnog tlaka PN 6, komplet s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad s vodom:				
17.1.	NO50	kpl	3		
17.2.	NO40	kpl	8		
17.3.	NO32	kpl	2		
18	Navojni nepovratni ventil sa zapornim ventilom, nazivnog tlaka PN16, u kompletu sa spojnim i brtvenim materijalima, sljedećih dimenzija i količina za rad s vodom:				
18.1.	NO50	kpl	1		
18.2.	NO40	kpl	2		
19	Navojni hvatač nečistoća, komplet sa spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad sa vodom:				
19.1.	NO50	kpl	1		
19.2.	NO40	kpl	2		
20	Dobava i montaža metalnih cijevi izrađenih iz izvana i iznutra pocinčanog C-čelika ili jednakovrijedno sukladno HRN EN 10305 E220 (materijal br. EN 1.0215 / AISI 1009) sa spajanjem ″press″ spojnim komadima iz galvanski pocinčanog C-čelika (materijal EN 1.0034 / AISI 1009), za mokri razvod grijanja /hlađenja. Stavka obuhvaća sve potrebne spojnice, redukcije, T-komade i potrebni pričvrsni i ovjesni materijal. Cijevi se isporučuju u palicama bez izolacije. Toplinsku izolaciju izvesti prema potrebi. Sve kao press C-čelik				
20.1.	StZn Ø54x1.5	m	120		
20..	StZn Ø42x1.5	m	230		
21	Toplinska fleksibilna izolacija cijevnog razvoda. Predmetna izolacija je izolacijski materijal zatvorenih ćelija s				

6	OTPADNA TOPLINA - EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	parnom branom, baziran na ekstrudiranoj elastomernoj pjeni, crne boje (koeficijent otpora difuzije vodene pare m≥ 10 000 , toplinska vodljivost l≤0.033 W/mK pri 0°C). Debljina stijenke izolacije je 19 mm. Stavkom obuhvatiti i predpripremljene dijelove za izoliranje pripadajućih fazonskih komada, koljena, ogranaka, cijevne armature, završnih manžeta i slično, te specijalno ljepilo i originalnu samoljepljivu traku za brtvljenje šavova. Sve spojeve pažljivo difuzijski zabrtviti. Sve dostupne cjevovode označiti sa obojenim prstenovima za označavanje ili strelicama s oznakom smjera strujanja medija. Sljedećih dimenzija i količina za C-Press cijevi:				
21.1.	StZn Ø54x1.5	m	120		
21.2.	StZn Ø42x1.5	m	230		
22	Automatski odzračni ventil s visokim učinkom. Tijelo od mesinga. Priključak navojni Ž. Max radni tlak: 10 bar Područje temperature: 0÷110°C Dimenzije priključka: 1/2 "	kom	6		
23	Kuglasta slavina za, nazivnog tlaka PN 6, komplet s sa kolčakom te spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina: 1/2"	kpl	6		
24	Razni tipski, pocinčani materijal za ovješenje i učvršćenje (držači cjevovoda, obujmice, zavješenja, pričvrsnice, podupore te ostala pomoćna učvršćenja za montažu, uz potrebne matice i vijke) sa umecima za zvučnu izolaciju, sve u potrebnoj količini i kvaliteti.	kg	85		
25	Sitni potrošni materijal kao paljena žica, žica za zavarivanje, kisik, acetilen, argon, ostali plinovi, elektrode za elektrolučno zavarivanje, rezne i brusne ploče, pocinčana koljena T-komadi i redukcije malih dimenzija, holenderi, kolčaci, nazuvice, čepovi, brtve, kudjelja, teflonska traka, firnajz, maziva, vijci za lim i drvo, tipli, kistovi, boje, razrjeđivač, silikonski i drugi kitovi, neoprenska i ostala ljepila, gips ili slična	kpl	1		

6	OTPADNA TOPLINA - EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	punila, obujmice, šelne, podložne pločice, rascijepljene podložne pločice , pričvrsni materijal, proturne cijevi, okruglo željezo, plosnato željezo, navojne šipke, čelične perforirane trake za zavješenja, vijci, matice, gorivo za pogon alata i ostali nespecificirani materijal potreban za montažu.				
26	Najam, dovoz i odvoz teleskopskih i škarastih platformi za potrebe dizanja cjevovoda, opreme, montaže opreme i izrade izolacije	kpl	1		
27	Montaža opreme, instalacije i svog navedenog materijala do pune pogonske gotovosti. Montažu opreme treba izvršiti prema uputama proizvođača. Montažu u svemu treba izvesti prema projektnim nacrtima, tehničkom opisu i ovom troškovniku, sa svim potrebnim sitnim montažnim materijalom. Radove treba izvesti stručna radna snaga uz stručni nadzor. U cijeni montaže treba predvidjeti i sve potrebne skele, fiksne i pomične za rad na visini, sukladno postojećim propisima. Nakon montaže vodenog dijela, obaviti tlačnu probu instalacije prema DIN-u 4756 uz sastavljanje odgovarajućeg zapisnika. Provesti trodnevni probni pogon instalacije i pogonske opreme, uz reguliranje svih uređaja od strane ovlaštenih osoba. Uključiti konačno upuštanje instalacije u pogon zajedno sa svim potrebnim podešavanjima i mjerenjima, dokumentirati ovjerenim zapisnicima. Kompletiranje valjane atestne dokumentacije, ispitnih listova, dokaza o kvaliteti i jamstvenih listova na isporučenu opremu, uređaje i instalaciju za sve sustave. Stavkom obuhvatiti i provođenje neophodnih ispitivanja i mjerenja od strane ovlaštenih ustanova s popratnim zapisnicima (tehnički pregled).	kpl	1		
UKUPNO OTPADNA TOPLINA - EMAJLIRNICA					

7	LAKIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
1	**LAKIRNICA** Općenito: Lakirnica je blok izvedbe (komplet) pri ćemu dobavljač odgovoran da ponuđena lakirnica izvedena, instlirana i omogućeno korištenje na način da se poštuju svi zakoni, propisi i uredbe u Republici Hrvatskoj. Pri čemu ponuđač je odgovoran da nova lakirnica: 1.Neće imati negativnog utjecaja planiranog zahvata na kvalitetu podzemnih i površinskih voda. Otpadne vode iz lakirnice izvest će se preko sustava za obradu i neutralizaciju otpadnih voda. 2. Nova lakirnica će biti izvedena na način da se tijekom njezine uporabe ne prelaze granične vrijednosti onečišćujučih tvari u zraku (Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora NN 77/2020) 3. Izvedena sukladno Zakonu o zaštiti od požara (NN92/10) 4. Izvedena sukladno zakonu o zaštiti na radu (NN71/14,NN118/14) Dobava i montaža lakirnice za lakiranje dimovodnih elemenata sastavljena od transportnog lanca, linija za pranje, odmaščivanje i fosfatiranje, komora za sušenje, pečenje i lakiranje, sustava za filtraciju sviježeg zraka, ostalih prostora i centralnog upravljačkog sustava. Lakirnica se nalazi u prostoru drugog objekta i mora biti izvedena sukladno EU i HR normama o zaštiti prostora od požara i eksplozivne atmosfere, kao HRN EN IEC 60079-10-1. Za djelove lakirnice u kojoj je moguća pojava EX zona potrebno je dostaviti izjavu sukladnosti za svu neelektričnu i električnu opremu. Vanjska dimenzija lakirnice unutar postojećeg pogona minimalnih dimenzija 12000 x 36000 (mm) i maksimalne visine od 6000 mm Predviđena za lakiranje dimovodnih komada maximalnih dimenzija VxŠ 1500 x 700 (mm)	kpl	1		

7	LAKIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	Rasvjeta lakirnice izvedena je sa protueksplozivnom zaštitom Predviđen broj obrađenih komada na godišnjoj razini od 1 147 097 kom				
	1.1.Transportna linija Linija za transport elemenata biti će minimalne duljine 260 m sa mogućnošću regulacije brzine od 2 do 6 m/min - pogon transportne linije osiguravati će dva frekventno regulirana elektromotorna pogona svaki snage maksimalno 2 kW - nosači elemenata za bojanje izvest će se sa razmakom ovješenja od min 450 mm do maksimalnih 900 mm - masa pojedinog elemenata za bojanje bit će maksimalne mase 50 kg - nosači elemenata treba imati mehanizam za rotaciju elemenata u kabini za lakiranje				
	1.2.Linija za pranje, odmašćivanje i fosfatiranje Linija se sastoji od komore za odmaščivanje i fosfatizaciju, komore za pranje 1 i komore za pranje 2 međusobno povezanih u jednu funkcionalnu cijelinu. Komore su izrađene od ploča nehrđajućeg čelika sa izolacijom od kamene vune				
	Odmašćivanje i fosfatizacija Vanjska minimalna dimenzija kabine za odmašćivanje i fosfatizaciju je DxŠxV 6000x1500x4000 (mm) +/-10% Na donjem dijelu komore predviđema je ugradnja kade za prihvat otopine volumena 4500 -5500 lit. Projektna temperatura kupke za odmašćivanje biti će 40 - 50 °C . Komora za odmaščivanje i fosfatizaciju biti će opremljena sa dvije pumpe maksimalne snage 5,5 kW minimalne visine dobave 15 m i maximalnog protoka 50 m3/h. - cijevni razvod izvest će se od nehrđajućeg čelika				

7	LAKIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	- kada sa integriranim izmjenjivačem topline voda/voda minimalne snage 232 kW izrađen od nehrđajučeg čelika -temperaturni režim vode za grijanje 80/60°C Pranje 1 i 2 Vanjske dimenzije kabine za pranje 1 i kabine za pranje 2 su minimalnih dimenzija DxŠxV 3000x1500x4000 (mm). Na donjem dijelu komore pranje 1 predviđena je ugradnja kade za prihvat tekućine volumena 1800 - 2200 L opremljena sa pumpom snage 5,5 kW . Na donjem dijelu komore pranje 2 predviđema je ugradnja kade za prihvat tekućine volumena 1800 - 2200 L - pumpa pranja 1 maksimalne snage 6 kW minimalne visine dobave 15 m i maximalnog protoka 50 m3/h - pumpa pranja 2 maksimalne snage 6 kW minimalne visine dobave 15 m i maximalnog protoka 50 m3/h - razvod preljeva bit će izveden od PVC cijevi - predvidjeti spojne elemente između komore odmašćivanja i fosfatiranja, komore za pranje 1 i komore za pranje 2 Maksimalna instalirana električna snaga cijele linije 25 kW.				
	1.3.Komora za sušenje Unutar komore za sušenje mokri elemenati iz procesa pranja se suše i pripremaju za bojanje. Komora će biti izvedenim od pocinčanog lima s izolacijom od kamene vune Komora za sušenje grijat će se plinskim plamenikom maksimalne snage 465 kW, a nakon plamenika će se ugraditi komora za izgaranje izvedena od nehrđajućeg čelika sa izolacijom od kamene vune. Plinski plamenik bit će u skladu s normom za automatske plinske plamenike s ventilatorima HRN EN 676:2008.				

7	LAKIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	Vanjska minimalna dimenzija komore za sušenje je DxŠxV 23000x2500x5500 (mm). Komora će biti izrađena od pocinčanih čeličnih ploča sa izolacijom od kamene vune. Predviđena projektna temperatura unutar prostora komore za sušenje je 135 - 145 °C. Distribucija zraka unutar komore za sušenje, s pripadajućim kanalnim razvodom osiguravat će visokotemperaturni centrifugalni ventilator maksimalne snage 8 kW, hlađen uljem. Kanalni razvod biti će izvedenim od pocinčanog lima s izolacijom od kamene vune. Ispuh dimnih plinova vodi se na krov objekta pomoću ventilatora maksimalne snage 2 kW opremljenim s frekventnim regulatorom, zajedno sa dimovodom visine 10 m. Dimovod će biti za industrijsku primjenu izveden od čeličnog lima 1.4828 debljine 3 mm , okruglog presjeka, radne za temperature do 480°C, sastavljen iz industrijski izrađenih elemenata				
	1.4.Komora za pečenje Vanjska minimalna dimenzije kabine za pečenje su DxŠxV 30000x3500x5500 (mm). Komora će biti izrađena od pocinčanih čeličnih ploča s izolacijom od kamene vune. Projektna temperatura unutar prostora komore za pečenje je 105 - 115 °C. Komora za pečenje grijat će se plinskim plamenikom maksimalne snage 580 kW potrošnje, a nakon plamenika će se ugraditi komora za izgaranje izvedena od nehrđajućeg čelika sa izolacijom od kamene vune. Plinski plamenik bit će u skladu s normom za automatske plinske plamenike s ventilatorima HRN EN 676:2008. Najveća dopuštena emisija (GVE) izražena ili koncentracijom				

7	LAKIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	onečišćujućih tvari u ispušnim plinovima i/ili količinom ispuštanja/unošenja onečišćujućih tvari u određenom vremenu nesmije prelaziti vrijednosti 50 (mg/m3)c/ u otpadnim plinovima izražena kao ukupni organski ugljik (C) Distribuciju zraka unutar komore za sušenje, s pripadajućim kanalnim razvodom osiguravat će dva visokotemperaturna centrifugalna ventilatora maksimalne snage 8 kW, hlađena uljem. Kanalni razvod biti će izvedenim od pocinčanog lima s izolacijom od kamene vune. Ispuh dimnih plinova vodi se na krov objekta pomoću dva ventilatora maksimalne snage 2 kW opremljenim s frekventnim regulatorom, zajedno sa dimovodima visine 10 m. Dimovod će biti za industrijsku primjenu izveden od čeličnog lima 1.4828 debljine 3 mm , okruglog presjeka, radne za temperature do 480°C, sastavljen iz industrijski izrađenih elemenata Najveća dopuštena emisija (GVE) izražena ili koncentracijom onečišćujućih tvari u ispušnim plinovima i/ili količinom ispuštanja/unošenja onečišćujućih tvari u određenom vremenu neće prelaziti vrijednosti 50 (mg/m3)c/ u otpadnim plinovima izražena kao ukupni organski ugljik (C) Granične vrijednosti fugitivnih emijsija hlapivih organskih spojeva (HOS) na izlasku iz komore za pečenje neće prelaziti 20% mase otapala korištenom u procesu lakiranja				
	1.5.Komora za bojanje Komora za bojanje predviđena je za kontitnuirani rad. Proces bojanja izvode dva operatera opremljena sa ručnim pištoljima na komprimirani zrak. Postupak bojanja izvodi se ručno. Vanjska minimalna dimenzija komore za bojanje je DxŠxV 6000x3000x3000(mm)				

7	LAKIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	Unutar komore za bojanje potrebno je izvesti vodene zavjese sa tri strane. Napajane vodenih zavjesa sa vodom izvest će se sa dvije frekventno regulirane cirkulacijske pumpe maksimalne snage 8 kW. Komora je izrađena od nehrđajućeg čelika. Na gornjem dijelu komore predviđa se ulaz svježeg zraka preko filtera i komore za izjednačavanje tlaka. Prostor komore će se ventilirati sa minimalno 50 izmjena zraka na sat. Za rad komore za bojanje potrebno je osigurati komprimirani zrak potrošnje min 2 m3/min Ispuh zagađenog zraka izvest će se preko odsisnog centrifugalnog ventilator komore za bojanje maksimalne snage 15 kW s frekventnim regulatorom brzine vrtnje. Najveća dopuštena emisija (GVE) komore za bojanje izražena ili koncentracijom onečišćujućih tvari u ispušnim plinovima i/ili količinom ispuštanja/unošenja onečišćujućih tvari u određenom vremenu nesmije prelaziti vrijednosti 75 (mg/m3)c/ u otpadnim plinovima izražena kao ukupni organski ugljik (C), a sve prema Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora NN 77/2020 Granične vrijednosti fugitivnih emijsija hlapivih organskih spojeva (HOS) na izlasku iz komore za bojanje neće prelaziti 20% mase otapala korištenom u procesu lakiranja, a sve prema Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora NN 77/2020				
	1.6.Sustav filtracije svježeg zraka Kako bi se umanjila količina prašine koja dospjeva na proizvode prije i prilikom bojanja predviđena je ugradnja posebnog sustava filtracije svježeg zraka. Sustav se sastoji od komore za filtraciju sa ventilatorom i kanalnog				

7	LAKIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	razvoda koji uzima zahvat zraka iz vanjskog prostora okoliša. Vanjska minimalna dimenzija komore za filtraciju sa ventilatorom je DxŠxV 6500x2200x2200 (mm) Unutar komore nalaze se filteri svježeg zraka klase G4, F6 i F8 Distribuciju sviježeg zraka osiguravat će ventilator minimalnog kapaciteta 30000 m3/h koji može minimalno savladati pad tlaka od 900 Pa Napajanje centrifugalnog ventilatora je elektromotornim pogonom maksimalne snage 15 kW s frekventnim regulacijom brzine vrtnje.				
	1.7.Pomoćni prostori Pomoćni prostori lakirnice: - prostor za miješanje i opskrbu boje - kontrolna soba i radna soba - tunel za ishlapljivanje (niveliranje) - prijelazni odjeljak Prostori su izvedeni od vatrootpornih ploča od kamene vune s dijelom pregradnih zidova izvedenih od kaljenog stakla kako bi se mogla vršiti vizualna provjera. Instlirana snaga rasvjete i ostale opreme maksimalno 2 kW.				
	1.8.Centralni upravljački sustav Centralni upravljački sustav sastavljen od zasebnog elektroupravljačkog ormara kompletno ožičen i spojen sa opremom u polju za punu funkcionalnost sustava lakirnice. - izveden pomoću programabilnog logičkog kontrolera (PLC-a) sa zaslonom na dodir minimalnih dimenzija 10.5" s mogućnošću daljinskog nadzora sustava - mogućnost upravljanja pumpama linija za pranje, odmašćivanje i fosfatiranje, ventilacijom i temperaturama u: prostorima sušare i peći, kadama za odmašćivanje i pranje - upravljanje transportnom linijom i dotokom svježeg zraka u komoru za bojanje, te indikacija onečišćenja na filterima (pad tlaka)				

7	LAKIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
UKUPNO LAKIRNICA					

8	PROIZVODNJA - EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
1	Pločasti izmjenjivač topline voda/voda (IZ1) - postojeća linija za pranje i odmašćivanje - kada za 1. pranje Toplinski učin 205 kW Nominalni tlak: PN 10 Materijal ploča: AISI 316 Materijal brtvi: NBRB clip-on Priključci; Prirubnice NO50	kom	1		
2	Pločasti izmjenjivač topline voda/voda (IZ2) - postojeća linija za pranje i odmašćivanje - kada za 2. pranje Toplinski učin 205 kW Nominalni tlak: PN 10 Materijal ploča: AISI 316 Materijal brtvi: NBRB clip-on Priključci; Prirubnice NO50	kom	1		
3	Cirkulacijska frekvencijska pumpa (CP10) za potrebe cirkulacije ogrjevne vode - kada 2. pranje, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom: Količina protoka: 35,7 m3/h Visina dobave: 12,21 m Dop. radna temperatura:-20 °C ... +120 °C Radni medij: Voda pH < 7 Kućište pumpe: EN 1.4301 Radni tlak/Nazivni tlak : PN 16 Vrsta struje : 3~400V/50Hz Nazivna potrošnja struje: 2,561 kW Cijevni priključak : NO65 / PN16 Ugradbena duljina: 320 mm	kpl	1		
4	Cirkulacijska frekvencijska pumpa (CP11) za potrebe cirkulacije ogrjevne vode - kada 1. pranje, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom: Količina protoka: 35,7 m3/h Visina dobave: 11,51 m Dop. radna temperatura:-20 °C ... +120 °C Radni medij: Voda pH < 7 Kućište pumpe: EN 1.4301 Radni tlak/Nazivni tlak : PN 16 Vrsta struje : 3~400V/50Hz Nazivna potrošnja struje: 2,561 kW Cijevni priključak : NO65 / PN16 Ugradbena duljina: 320 mm	kpl	1		

8	PROIZVODNJA - EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
5	Cirkulacijska frekvencijska pumpa (CP6, CP22) za potrebe cirkulacije ogrjevne vode kruga izmjenjivača topline kade 1 i 2 - Emajlirnica odmašćivanje i pranje, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom: Količina protoka : 18 m3/hVisina dobave : 5,2 mDop. radna temperatura:-10 °C ... +110 °CRadni tlak/Nazivni tlak : PN 16Vrsta struje : 1~230V/50HzNazivna potrošnja struje P1(max): 0,56 kWCijevni priključak : NO50 / PN16 Ugradbena duljina: 280 mm	kpl	2		
6	Cirkulacijska frekvencijska pumpa (CP7, CP23) za potrebe cirkulacije ogrjevne vode kruga izmjenjivača topline - odmašćivanje i fosfatizacija nova lakirnica, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom: Količina protoka : 10,2 m3/h Visina dobave : 4,92 m Dop. radna temperatura:-10 °C ... +110 °C Radni tlak/Nazivni tlak : PN 6/10 Vrsta struje : 1~230V/50Hz Nazivna potrošnja struje P1 (max): 0,55 kW Cijevni priključak: NO50 / PN6/10 Ugradbena duljina: 280 mm	kpl	2		
7	Dvoputni regulacijski ventil (TV1,TV2) s elektromotornim pogonom Karakteristike: Protok: 9,0 m3/h dp=9,6 kPa Priključak: NO50 Uključivo: elektromotorni pogon 1100 N, hod 40 mm	kpl	2		
8	Navojna kuglasta slavina, nazivnog tlaka PN 6, komplet s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad s vodom:				
8.1.	NO50	kpl	4		
9	Navojna kuglasta slavina, nazivnog tlaka PN 16, materijal: nehrđajući čelik V4A, komplet s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad s vodom:				
9.1.	NO50	kpl	4		

8	PROIZVODNJA - EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
10	Leptirasta zaklopka, međuprirubnička, s ručnim pogonom za upravljanje, nazivnog tlaka PN6, u kompletu sa spojnim i brtvenim materijalom, prirubnicama vijcima potrebne duljine i maticama. Sljedećih dimenzija:				
10.1.	NO65	kpl	12		
11	Zaporni ventil, PN16, materijal: nehrđajući čelik V4A, prubnički sa sigurnosnom brtvenicom u kompletu sa spojnim i brtvenim materijalom zajedno sa prirubnicama.				
11.1.	NO80	kpl	4		
12	Nepovratni ventil, PN 6-16, međuprirubnički.Materijal kućišta: Mjed CW 617 NMaterijal zapornog organa: INOX 1.4571, u kompletu s spojnim i brtvenim materijalom i pripadajuće prirubnice.				
12.1.	NO65	kpl	4		
13	Nepovratni ventil, PN 6-40, materijal niro, međuprirubnički, za ugradnju između prirubnica prema DIN 2501 i ANSI CLASS 150 i 300 RF, brtvljenje: metalni dosjed, u kompletu sa spojnim i brtvenim materijalom, vijcima potrebne duljine i maticama.				
13.1.	NO65	kpl	2		
14	Prirubnički hvatač nečistoća komplet s kontraprirubnicama sa spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina:				
14.1.	NO65	kpl	2		
15	Prirubnički hvatač nečistoća, PN40, materijal: nehrđajući čelik V4A, u kompletu sa spojnim i brtvenim materijalom, vijcima potrebne duljine i maticama.				
15.1.	NO80	kpl	2		
16	Inox cijevi za izradu razvodne mreže krugova grijanja kada 1. pranje i kada 2. pranje, uključujući i potreban broj koljena, redukcija, T-komada, prijelaznih komada i ostalih fazonskih komada, sa spojnim i pričvrsnim materijalom te ostalim materijalom za dovođenje kompletne instalacije u funkciju i pogonsko stanje, sljedećih dimenzija i količina:				
16.1.	NO80	m	6		

8	PROIZVODNJA - EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
16.2.	NO50	m	6		
17	Bešavne čelične cijevi za izradu razvodne mreže, uključujući i potreban broj koljena, redukcija, T-komada, prijelaznih komada i ostalih fazonskih komada, sa spojnim i pričvrsnim materijalom, bojom za korekciju varenih mjesta te ostalim materijalom za dovođenje kompletne instalacije u funkciju i pogonsko stanje, sljedećih dimenzija i količina:				
17.1.	NO65	m	155		
18	Dobava i montaža metalnih cijevi izrađenih iz izvana i iznutra pocinčanog C-čelika ili jednakovrijedno sukladno HRN EN 10305 E220 (materijal br. EN 1.0215 / AISI 1009) sa spajanjem ˝press˝ spojnim komadima iz galvanski pocinčanog C-čelika (materijal EN 1.0034 / AISI 1009), za mokri razvod grijanja /hlađenja. Stavka obuhvaća sve potrebne spojnice, redukcije, T-komade i potrebni pričvrsni i ovjesni materijal. Cijevi se isporučuju u palicama bez izolacije. Toplinsku izolaciju izvesti prema potrebi. Sve kao press C-čelik:				
18.1.	StZn Ø54x1.5	m	20		
19	Toplinska fleksibilna izolacija cijevnog razvoda. Predmetna izolacija je izolacijski materijal zatvorenih ćelija s parnom branom, baziran na ekstrudiranoj elastomernoj pjeni, crne boje (koeficijent otpora difuzije vodene pare m≥ 10 000 , toplinska vodljivost l≤0.033 W/mK pri 0°C). Debljina stijenke izolacije je 19 mm. Stavkom obuhvatiti i predpripremljene dijelove za izoliranje pripadajućih fazonskih komada, koljena, ogranaka, cijevne armature, završnih manžeta i slično, te specijalno ljepilo i originalnu samoljepljivu traku za brtvljenje šavova. Sve spojeve pažljivo difuzijski zabrtviti. Sve dostupne cjevovode označiti sa obojenim prstenovima za označavanje ili strelicama s oznakom smjera strujanja medija. Sljedećih dimenzija i količina za C-Press, čelične i inox cijevi:				
19.1.	NO80	m	6		
19.2.	NO50	m	6		
19.3.	NO65	m	155		

8	PROIZVODNJA - EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
19.4.	StZn Ø54x1.5	m	20		
20	Automatski odzračni ventil s visokim učinkom. Tijelo od mesinga. Priključak navojni Ž. Max radni tlak: 10 bar Područje temperature: 0÷110°C Dimenzije priključka: 1/2 "	kom	4		
21	Kuglasta slavina za, nazivnog tlaka PN 6, komplet s sa kolčakom te spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina: 1/2"	kpl	4		
22	Razni tipski, pocinčani materijal za ovješenje i učvršćenje (držači cjevovoda, obujmice, zavješenja, pričvrsnice, podupore te ostala pomoćna učvršćenja za montažu, uz potrebne matice i vijke) sa umecima za zvučnu izolaciju, sve u potrebnoj količini i kvaliteti.	kg	35		
23	Izrada novih priključaka na postojeće dvije kade s prirubnicama od nehrđajućeg čelika DN80 x 4 kom, zajedno s demontažom izolacije te vraćanjem u prvobitno stanje.	kpl	1		
24	Sitni potrošni materijal kao paljena žica, žica za zavarivanje, kisik, acetilen, argon, ostali plinovi, elektrode za elektrolučno zavarivanje, rezne i brusne ploče, pocinčana koljena T-komadi i redukcije malih dimenzija, holenderi, kolčaci, nazuvice, čepovi, brtve, kudjelja, teflonska traka, firnajz, maziva, vijci za lim i drvo, tipli, kistovi, boje, razrjeđivač, silikonski i drugi kitovi, neoprenska i ostala ljepila, gips ili slična punila, obujmice, šelne, podložne pločice, rascijepljene podložne pločice , pričvrsni materijal, proturne cijevi, okruglo željezo, plosnato željezo, navojne šipke, čelične perforirane trake za zavješenja, vijci, matice, gorivo za pogon alata i ostali nespecificirani materijal potreban za montažu.	kpl	1		
25	Najam, dovoz i odvoz teleskopskih i škarastih platformi za potrebe dizanja cjevovoda, opreme, montaže opreme i izrade izolacije	kpl	1		
26	Montaža opreme, instalacije i svog navedenog materijala do pune pogonske gotovosti. Montažu opreme treba izvršiti	kpl	1		

8	PROIZVODNJA - EMAJLIRNICA				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	prema uputama proizvođača. Montažu u svemu treba izvesti prema projektnim nacrtima, tehničkom opisu i ovom troškovniku, sa svim potrebnim sitnim montažnim materijalom. Radove treba izvesti stručna radna snaga uz stručni nadzor. U cijeni montaže treba predvidjeti i sve potrebne skele, fiksne i pomične za rad na visini, sukladno postojećim propisima. Nakon montaže vodenog dijela, obaviti tlačnu probu instalacije prema DIN-u 4756 uz sastavljanje odgovarajućeg zapisnika. Provesti trodnevni probni pogon instalacije i pogonske opreme, uz reguliranje svih uređaja od strane ovlaštenih osoba. Uključiti konačno upuštanje instalacije u pogon zajedno sa svim potrebnim podešavanjima i mjerenjima, dokumentirati ovjerenim zapisnicima. Kompletiranje valjane atestne dokumentacije, ispitnih listova, dokaza o kvaliteti i jamstvenih listova na isporučenu opremu, uređaje i instalaciju za sve sustave. Stavkom obuhvatiti i provođenje neophodnih ispitivanja i mjerenja od strane ovlaštenih ustanova s popratnim zapisnicima (tehnički pregled).				
UKUPNO PROIZVODNJA - EMAJLIRNICA					

9	SPOJNI TOPLOVOD				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
1	Predizolirana medijska čelična šavna cijev, sa sustavom za detekciju vlage - IPS, u PEHD omotaču DN 65 (76,1x3,2) Da 140 mm	m	24		
2	Predizolirano cijevno koljeno sa sustavom za detekciju vlage - IPS, u PEHD omotaču 90°, DN 65 (76,1x3,2) Da 140 mm, L= 1.000 x 1.000 mm	kom	4		
3	Termoskupljajuća spojnica sa priborom, bez PUR pjene, Da 140 mm	kom	8		
4	Termoskupljajuća završna kapa DN 65 / Da 140 mm	kom	2		
5	Brtveni prsten - prolaz kroz zid, Da 140 mm	kom	2		
6	Bešavne čelične cijevi za izradu razvodne mreže kroz Emajlirnicu i halu Kamina, uključujući i potreban broj koljena, redukcija, T-komada, prijelaznih komada i ostalih fazonskih komada, sa spojnim i pričvrsnim materijalom, bojom za korekciju varenih mjesta te ostalim materijalom za dovođenje kompletne instalacije u funkciju i pogonsko stanje, sljedećih dimenzija i količina:				
6.1.	NO65	m	380		
7	Toplinska fleksibilna izolacija cijevnog razvoda. Predmetna izolacija je izolacijski materijal zatvorenih ćelija s parnom branom, baziran na ekstrudiranoj elastomernoj pjeni, crne boje (koeficijent otpora difuzije vodene pare m≥ 10 000 , toplinska vodljivost l≤0.033 W/mK pri 0°C). Debljina stijenke izolacije je 19 mm. Stavkom obuhvatiti i predpripremljene dijelove za izoliranje pripadajućih fazonskih komada, koljena, ogranaka, cijevne armature, završnih manžeta i slično, te specijalno ljepilo i originalnu samoljepljivu traku za brtvljenje šavova. Sve spojeve pažljivo difuzijski zabrtviti. Sve dostupne cjevovode označiti sa obojenim prstenovima za označavanje ili strelicama s oznakom smjera strujanja medija. Sljedećih dimenzija i količina za čelične bešavne cijevi:				
7.1.	NO65	m	380		

9	SPOJNI TOPLOVOD				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
8	Troputni prekretni ventil (P1,P2,P3,P4) s elektromotornim pogonom spojnog cjevovoda Emajlirnice i hala Kamini i Dimovodi. Karakteristike: Protok: 9,7 m3/h kvs=40 m3/h dp=5,88 kPa Priključak: NO50 -uključivo: el.motorni pogon , trotočkasti, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila	kpl	4		
9	Cirkulacijska frekvencijska pumpa (CP4) za potrebe cirkulacije ogrjevne vode spojnog cjevovoda Emajlirnice i hala Kamini i Dimovodi, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom: Količina protoka: 9,7 m3/hVisina dobave: 7,94 mDop. radna temperatura:-10 °C ... +110 °CRadni tlak/Nazivni tlak : PN 16Vrsta struje : 1~230V/50HzNazivna potrošnja struje P1 (max): 0,57 kWCijevni priključak: NO40 / PN16 Ugradbena duljina: 250 mm	kpl	1		
10	Leptirasta zaklopka, međuprirubnička, s ručnim pogonom za upravljanje, nazivnog tlaka PN6, u kompletu sa spojnim i brtvenim materijalom, vijcima potrebne duljine i maticama. Sljedećih dimenzija:				
10.1.	NO65	kom	6		
11	Nepovratni ventil, PN 6-16, međuprirubnički. Materijal kućišta: Mjed CW 710 R (CuZn 35 Ni 2) Materijal zapornog organa: NIRO 1.4571, u kompletu s spojnim i brtvenim materijalom				
11.1.	NO65	kom	1		
12	Prirubnički hvatač nečistoća komplet s kontraprirubnicama s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina:				
12.1.	NO65	kom	1		
13	Čišćenje čeličnim četkama vanjskih površina klasičnih cijevi, pranje dezoksidantom za željezo te dvostruki	m^2	91		

9	SPOJNI TOPLOVOD				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	premaz temeljnom bojom otpornom na temperaturi do 100°C.				
14	Izjednačavanje potencijala međuprirubničkih spojeva nazubljenim podloškama na dva vijka.	kpl	1		
15	Razni tipski, pocinčani materijal za ovješenje i učvršćenje (držači cjevovoda, obujmice, zavješenja, pričvrsnice, podupore te ostala pomoćna učvršćenja za montažu, uz potrebne matice i vijke) sa umecima za zvučnu izolaciju, sve u potrebnoj količini i kvaliteti.	kg	100		
16	Sitni potrošni materijal kao paljena žica, žica za zavarivanje, kisik, acetilen, argon, ostali plinovi, elektrode za elektrolučno zavarivanje, rezne i brusne ploče, pocinčana koljena T-komadi i redukcije malih dimenzija, holenderi, kolčaci, nazuvice, čepovi, brtve, kudjelja, teflonska traka, firnajz, maziva, vijci za lim i drvo, tipli, kistovi, boje, razrjeđivač, silikonski i drugi kitovi, neoprenska i ostala ljepila, gips ili slična punila, obujmice, šelne, podložne pločice, rascijepljene podložne pločice , pričvrsni materijal, proturne cijevi, okruglo željezo, plosnato željezo, navojne šipke, čelične perforirane trake za zavješenja, vijci, matice, gorivo za pogon alata i ostali nespecificirani materijal potreban za montažu.	kpl	1		
17	Izrada svih potrebnih građevinskih radova prilikom izrade građevinskih otvora kroz zidove, povećanje postojećih otvora za potrebe unosa opreme na mjesto ugradnje. Stavka uključuje i radove sanacije istih te dovođenje u zatečeno stanje te eventualno protupožarno brtvljene na mjestima prolaza instalacije kroz različite požarne sektore vatrootpornim kitom. Sve radove izvoditi uz suglasnost nadzornog inženjera.	kpl	1		
18	Prijevoz unaprijed specificirane opreme, materijala i alata na gradilište, povrat alata i preostalog materijala na skladište izvođača.	kpl	1		

9	SPOJNI TOPLOVOD				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
19	Najam, dovoz i odvoz teleskopskih i škarastih platformi za potrebe dizanja cjevovoda, opreme, montaže opreme i izrade izolacije	kpl	1		
20	Montaža opreme, instalacije i svog navedenog materijala do pune pogonske gotovosti. Montažu opreme treba izvršiti prema uputama proizvođača. Montažu u svemu treba izvesti prema projektnim nacrtima, tehničkom opisu i ovom troškovniku, sa svim potrebnim sitnim montažnim materijalom. Radove treba izvesti stručna radna snaga uz stručni nadzor. U cijeni montaže treba predvidjeti i sve potrebne skele, fiksne i pomične za rad na visini, sukladno postojećim propisima. Nakon montaže vodenog dijela, obaviti tlačnu probu instalacije prema DIN-u 4756 uz sastavljanje odgovarajućeg zapisnika. Provesti trodnevni probni pogon instalacije i pogonske opreme, uz reguliranje svih uređaja od strane ovlaštenih osoba. Uključiti konačno upuštanje instalacije u pogon zajedno sa svim potrebnim podešavanjima i mjerenjima, dokumentirati ovjerenim zapisnicima. Kompletiranje valjane atestne dokumentacije, ispitnih listova, dokaza o kvaliteti i jamstvenih listova na isporučenu opremu, uređaje i instalaciju za sve sustave. Stavkom obuhvatiti i provođenje neophodnih ispitivanja i mjerenja od strane ovlaštenih ustanova s popratnim zapisnicima (tehnički pregled).	kpl	1		
UKUPNO SPOJNI TOPLOVOD					

10	PLINSKO POSTROJENJE-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
1	Plinsko postrojenje(DT3,DT4), sačinjeno od pet visokoučinskih plinskih apsorpcijskih zračnih dizalica topline, ukupne snage grijanja 191,5 kW pri vanjskoj temperaturi od 7 ºC. Gorivo je prirodni plin ili ukapljeni naftni plin. Rashladna tvar toplinske pumpe je smjesa amonijak - voda. Uređaj je izvedbe za vanjsku montažu. Uređaj se isporučuje s modulirajućim regulacijom i mikroprocesorom, te s ugrađenim crpkama povećane dobave. Moduli su hidraulički i električki povezani na zajedničkom postolju. **Radna karakteristika:** Kapacitet grijanja A7/W50.....191,5 kW Učinkovitost u grijanju.....152 % Max. temp. polaza vode u grijanju.....65ºC Max. temp. povrata vode u grijanju.....55ºC Max. temp. polaza vode/PTV….....70ºC Max. temp. povrata vode/PTV….....60ºC Radno područje (vanjska temp.).....-15ºC-40ºC Nazivna potrošnja prirodnog plina.....13,35 m3/h Potrošnja el. energije .....4,20 kW Napajanje.....3-fazno, 50 Hz, 400 V Razina zvučnog tlaka na 5m.....57,6 dB(A) Energetski razred……A+ **Dimenzije:** Priključak plina.....G˝ 1 1/2 Priključak vode..... G˝ 2 Dužina..... .....6490 mm				

10	PLINSKO POSTROJENJE-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	Širina..... .....1245 mm Visina..... .....1400 mm Težina..... .....2227 kg	kpl	2		
2	Antivibracijske podloške za plinsko postrojenje s 5 jedinica - set od 4 komada sa oprugom	kpl	2		
3	Kompenzator cijevni fleksibilni, za vodu, navojni s holenderima 2".	kpl	4		
4	Navojna kuglasta slavina, nazivnog tlaka PN 6, komplet s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad sa vodom:				
4.1.	NO50	kom	6		
5	Hvatač nečistoća PN10, mesing, uključivo izolaciju, komplet s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad sa vodom:				
5.1.	NO50	kom	2		
6	Automatski odzračni ventil s visokim učinkom. Tijelo od mesinga. Priključak navojni Ž.Max radni tlak: 10 bar Područje temperature: 0÷110°C Dimenzije priključka: 1/2 "	kom	2		
7	Kuglasta slavina za, nazivnog tlaka PN 6, komplet s sa kolčakom te spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina: 1/2"	kpl	2		
8	Kuglasta slavina za punjenje/pražnjenje, nazivnog tlaka PN 6, za ugradnju na najnižim točkama instalacije, prema mjesnim prilikama, komplet sa slijepim čepom na lančiću te nastavkom za gumeno crijevo, kolčakom te spojnim i brtvenim materijalom. Slijedećih dimenzija i količina: 3/4"	kpl	4		
9	Bešavne čelične cijevi za izradu razvodne mreže, uključujući i potreban broj koljena, redukcija, T-komada, prijelaznih komada i ostalih fazonskih komada, sa spojnim i pričvrsnim materijalom, bojom za korekciju varenih mjesta te ostalim materijalom za dovođenje kompletne instalacije u funkciju i pogonsko stanje, sljedećih dimenzija i količina:				

10	PLINSKO POSTROJENJE-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
9.1.	NO80	m	12		
9.2.	NO50	m	24		
10	Toplinska fleksibilna izolacija cijevnog razvoda. Predmetna izolacija je izolacijski materijal zatvorenih ćelija s parnom branom, baziran na ekstrudiranoj elastomernoj pjeni, crne boje (koeficijent otpora difuzije vodene pare m≥ 10 000 , toplinska vodljivost l≤0.033 W/mK pri 0°C). Debljina stijenke izolacije je 32 mm. Stavkom obuhvatiti i predpripremljene dijelove za izoliranje pripadajućih fazonskih komada, koljena, ogranaka, cijevne armature, završnih manžeta i slično, te specijalno ljepilo i originalnu samoljepljivu traku za brtvljenje šavova. Sve spojeve pažljivo difuzijski zabrtviti. Izolaciju izvesti u oblozi od Al lima debljine 0,8 mm. Sve spojeve na Al oblozi u vanjskom prostoru zabrtviti vodonepropusnim kitom. Sve dostupne cjevovode označiti sa obojenim prstenovima za označavanje ili strelicama s oznakom smjera strujanja medija. Sljedećih dimenzija i količina za čelične cijevi:				
10.1.	NO80	m	12		
10.2.	NO50	m	24		
11	Čišćenje čeličnim četkama vanjskih površina klasičnih cijevi, pranje dezoksidantom za željezo te dvostruki premaz temeljnom bojom otpornom na temperaturi do 100°C.	m^2	7		
12	Troškovi transporta i autodizalice za spuštanje plinskog postrojenja s vozila na temelj u dvorištu.	kpl	2		
13	Nabava propilen glikola, za pripremu omekšane vode i glikola, 35%, za krug grijanja plinskih dizalica topline.	lit	400		
14	Troškovi ovlaštenog servisera prilikom nadzora nad montažom i puštanja u rad uređaja uz prethodnu kontrolu svih izvedenih radova relevantnih za funkcioniranje sustava. Stavkom su obuhvaćeni svi radovi za dovođenje uređaja do potpune pogonske sposobnosti (podešavanje uređaja, umjeravanje, balansiranje, probni pogon i dr.). U troškove je uključena atestna	kpl	2		

10	PLINSKO POSTROJENJE-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	dokumentacija te upute za rad i rukovanje na hrvatskom jeziku				
15	Montaža opreme, instalacije i svog navedenog materijala do pune pogonske gotovosti. Montažu opreme treba izvršiti prema uputama proizvođača. Montažu u svemu treba izvesti prema projektnim nacrtima, tehničkom opisu i ovom troškovniku, sa svim potrebnim sitnim montažnim materijalom. Radove treba izvesti stručna radna snaga uz stručni nadzor. U cijeni montaže treba predvidjeti i sve potrebne skele, fiksne i pomične za rad na visini, sukladno postojećim propisima. Nakon montaže vodenog dijela, obaviti tlačnu probu instalacije prema DIN-u 4756 uz sastavljanje odgovarajućeg zapisnika. Provesti trodnevni probni pogon instalacije i pogonske opreme, uz reguliranje svih uređaja od strane ovlaštenih osoba. Uključiti konačno upuštanje instalacije u pogon zajedno sa svim potrebnim podešavanjima i mjerenjima, dokumentirati ovjerenim zapisnicima. Kompletiranje valjane atestne dokumentacije, ispitnih listova, dokaza o kvaliteti i jamstvenih listova na isporučenu opremu, uređaje i instalaciju za sve sustave. Stavkom obuhvatiti i provođenje neophodnih ispitivanja i mjerenja od strane ovlaštenih ustanova s popratnim zapisnicima (tehnički pregled).	kpl	1		
UKUPNO PLINSKO POSTROJENJE-HALA KAMINI I DIMOVODI					

11	STROJARNICA-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
1	Akumulacijski spremnik vode (AS2) kapaciteta 800 l, s četiri priključka NO80, priključkom 3/4" na vrhu spremnika za odzračnik, priključkom na dnu za punjenje/pražnjenje 3/4" i jedan priključak 1/2", s toplinskom izolacijom minimalne debljine 50 mm. Spremnik je antikorozivno zaštićen izvana temeljnom bojom. Materijal izrade je ugljični čelik kvalitete S235JR.	kom	1		
2	Pločasti izmjenjivač topline (IZ4) glikol-voda/voda plinskih dizalica topline Q= 400 kW Nominalni tlak: PN 10 Materijal ploča: AISI 304 Materijal brtvi: NBRB clip-on Priključci; Prirubnice NO80	kpl	1		
3	Stratifikacijski spremnik tople vode (SS2) kapaciteta 10 000 l sa sljedećim priključcima: 2 priključka NO32, 2 priključka NO50, 3 priključka NO65, 2 priključka NO 80 i 2 priključka NO100, priključkom 3/4" na vrhu spremnika za odzračnik, priključkom na dnu za punjenje/pražnjenje 1", sa 8 priključaka 1/2" s toplinskom izolacijom minimalne debljine 50 mm. Sljedećih karakteristika: Medij: voda Max radni tlak: 3 bar Max temperatura medija: 95 °C Unutrašnjost spremnika je s perforiranim pločama odvojena na gornju, srednju i donju zonu. Materijal: P265GH Dimenzije: Ø1600 mm, h= 5300 mm	kpl	1		
4	Razdjelnik (RA2) vode s izolacijom, podnim nosačima i aluminijskim opšavom. Dimenzije: NO200, duljine 2100 mm Priključci: 1 priključak NO100, 2 priključka NO80, 1 priključak NO65, 1 priključak NO25, priključakom za punjenje/ispust 3/4" i 2 priključka 1/2" s toplinskom izolacijom minimalne debljine 50 mm. Materijal izrade je ugljični čelik kvalitete P235GH i S235JR. Razdjelnik je antikorozivno zaštićen	kpl	1		

11	STROJARNICA-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	temeljnom bojom. Radni tlak max. 10 bar, Temperatura polaznog voda max. 95°C				
5	Sabirnik (SA2) vode s izolacijom, podnim nosačimai aluminijskim opšavom.Dimenzije: NO200, duljine 2100 mmPriključci:1 priključak NO100, 2 priključka NO80, 1 priključak NO65, 1 priključak NO25, priključakom za punjenje/ispust 3/4" i 2 priključka 1/2" s toplinskom izolacijom minimalne debljine 50 mm.Materijal izrade je ugljični čelik kvalitete P235GH i S235JR. Sabirnik je antikorozivno zaštićen temeljnom bojom.Radni tlak max. 10 bar,Temperatura polaznog voda max. 95°C	kpl	1		
6	Cirkulacijska frekvencijska pumpa (CP18) za potrebe cirkulacije ogrjevne vode kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline - hala Kamini i Dimovodi, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom: Količina protoka : 30,0 m3/h Visina dobave : 6,6 m Dop. radna temperatura:-10 °C ... +110 °C Radni tlak/Nazivni tlak : PN 6/10 Vrsta struje : 1~230V/50Hz Nazivna potrošnja struje P1 (max) : 1,48 kW Cijevni priključak : NO50 / PN 6/10 Ugradbena duljina: 340 mm	kpl	1		
7	Zatvorena membranska ekspanzijska posuda (EP2) volumena 80 l, samostojeća, priključak DN20, komplet sa sigurnosnim ventilom, tlakom otvaranja 3 bar, manometrom sa slavinom, te spojnim i brtvenim materijalom.	kom	1		
8	Ventil s poklopcem i osiguračem od neovlaštenog rukovanja nazivnog tlaka PN6, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom				
8.1.	NO20	kom	1		
9	Leptirasta zaklopka, međuprirubnička, s ručnim pogonom za upravljanje, nazivnog tlaka PN6, u kompletu sa spojnim i brtvenim materijalom,				

11	STROJARNICA-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	prirubnicama, vijcima potrebne duljine i maticama. Sljedećih dimenzija:				
9.1.	NO100	kom	4		
9.1.	NO80	kom	11		
9.2.	NO65	kom	4		
10	Nepovratni ventil, PN 6-16, međuprirubnički. Materijal kućišta: Mjed CW 617 N Materijal zapornog organa: INOX 1.4571, u kompletu s spojnim i brtvenim materijalom i pripadajuće prirubnice.				
10.1.	NO80	kom	1		
11	Prirubnički hvatač nečistoća komplet s kontraprirubnicama s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina:				
11.1.	NO80	kom	1		
12	Automatski odzračni lončić, zajedno sa zapornim ventilom ili jednako vrijedan.Max. radni tlak: 16 barPodručje temperature: -20÷120 °CDimenzije priključka: 3/4 "	kom	2		
13	Kuglasta slavina za, nazivnog tlaka PN 6, komplet s sa kolčakom te spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina: 3/4"	kpl	4		
14	Bešavne čelične cijevi za izradu razvodne mreže, uključujući i potreban broj koljena, redukcija, T-komada, prijelaznih komada i ostalih fazonskih komada, sa spojnim i pričvrsnim materijalom, bojom za korekciju varenih mjesta te ostalim materijalom za dovođenje kompletne instalacije u funkciju i pogonsko stanje, sljedećih dimenzija i količina:				
14.1.	NO100	m	12		
14.2.	NO80	m	36		
15	Toplinska fleksibilna izolacija cijevnog razvoda. Predmetna izolacija je izolacijski materijal zatvorenih ćelija s parnom branom, baziran na ekstrudiranoj elastomernoj pjeni, crne boje (koeficijent otpora difuzije vodene pare m≥ 10 000 , toplinska vodljivost l≤0.033 W/mK pri 0°C). Debljina stijenke izolacije je 19 mm. Stavkom obuhvatiti i predpripremljene dijelove za izoliranje pripadajućih fazonskih komada, koljena, ogranaka,				

11	STROJARNICA-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	cijevne armature, završnih manžeta i slično, te specijalno ljepilo i originalnu samoljepljivu traku za brtvljenje šavova. Sve spojeve pažljivo difuzijski zabrtviti. Sve dostupne cjevovode označiti sa obojenim prstenovima za označavanje ili strelicama s oznakom smjera strujanja medija. Sljedećih dimenzija i količina za čelične cijevi:				
15.1.	NO100	m	12		
15.2.	NO80	m	36		
16	Čišćenje čeličnim četkama vanjskih površina klasičnih cijevi, pranje dezoksidantom za željezo te dvostruki premaz temeljnom bojom otpornom na temperaturi do 100°C.	m^2	20		
17	Izjednačavanje potencijala međuprirubničkih spojeva nazubljenim podloškama na dva vijka.	kpl	1		
18	Razni tipski, pocinčani materijal za ovješenje i učvršćenje (držači cjevovoda, obujmice, zavješenja, pričvrsnice, podupore te ostala pomoćna učvršćenja za montažu, uz potrebne matice i vijke) sa umecima za zvučnu izolaciju, sve u potrebnoj količini i kvaliteti.	kg	85		
19	Kuglasta slavina za punjenje/pražnjenje, nazivnog tlaka PN 6, za ugradnju na najnižim točkama instalacije, prema mjesnim prilikama, komplet sa slijepim čepom na lančiću te nastavkom za gumeno crijevo, kolčakom te spojnim i brtvenim materijalom. Slijedećih dimenzija i količina: 3/4"	kpl	4		
20	Sitni potrošni materijal kao paljena žica, žica za zavarivanje, kisik, acetilen, argon, ostali plinovi, elektrode za elektrolučno zavarivanje, rezne i brusne ploče, pocinčana koljena T-komadi i redukcije malih dimenzija, holenderi, kolčaci, nazuvice, čepovi, brtve, kudjelja, teflonska traka, firnajz, maziva, vijci za lim i drvo, tipli, kistovi, boje, razrjeđivač, silikonski i drugi kitovi, neoprenska i ostala ljepila, gips ili slična punila, obujmice, šelne, podložne pločice, rascijepljene podložne pločice , pričvrsni materijal, proturne cijevi, okruglo željezo, plosnato željezo, navojne šipke, čelične	kpl	1		

11	STROJARNICA-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	perforirane trake za zavješenja, vijci, matice, gorivo za pogon alata i ostali nespecificirani materijal potreban za montažu.				
21	Izrada svih potrebnih građevinskih radova prilikom izrade građevinskih otvora kroz zidove, povećanje postojećih otvora za potrebe unosa opreme na mjesto ugradnje. Stavka uključuje i radove sanacije istih te dovođenje u zatečeno stanje te eventualno protupožarno brtvljene na mjestima prolaza instalacije kroz različite požarne sektore vatrootpornim kitom. Sve radove izvoditi uz suglasnost nadzornog inženjera.	kpl	1		
22	Montaža opreme, instalacije i svog navedenog materijala do pune pogonske gotovosti. Montažu opreme treba izvršiti prema uputama proizvođača. Montažu u svemu treba izvesti prema projektnim nacrtima, tehničkom opisu i ovom troškovniku, sa svim potrebnim sitnim montažnim materijalom. Radove treba izvesti stručna radna snaga uz stručni nadzor. U cijeni montaže treba predvidjeti i sve potrebne skele, fiksne i pomične za rad na visini, sukladno postojećim propisima. Nakon montaže vodenog dijela, obaviti tlačnu probu instalacije prema DIN-u 4756 uz sastavljanje odgovarajućeg zapisnika. Provesti trodnevni probni pogon instalacije i pogonske opreme, uz reguliranje svih uređaja od strane ovlaštenih osoba. Uključiti konačno upuštanje instalacije u pogon zajedno sa svim potrebnim podešavanjima i mjerenjima, dokumentirati ovjerenim zapisnicima. Kompletiranje valjane atestne dokumentacije, ispitnih listova, dokaza o kvaliteti i jamstvenih listova na isporučenu opremu, uređaje i instalaciju za sve sustave. Stavkom obuhvatiti i provođenje neophodnih ispitivanja i mjerenja od strane ovlaštenih ustanova s popratnim zapisnicima (tehnički pregled).	kpl	1		
UKUPNO STROJARNICA-HALA KAMINI I DIMOVODI					

12	GRIJANJE-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
1	Isporuka toplovodnih grijača (TG1), za rad s optočnim zrakom, zidni, dvocijevne izvedbe, s trobrzinskim ventilatorom. Uključivo s: TS regulator i konzola. Max protok zraka: 3400 m3/h Qgr=25,50 kW (70/50°C) Doseg: 19,0 m Napajanje: 230 V/1/50 Hz Razina buke (na 5 m): 64,1 dB Težina uređaja bez vode: 17,8 kg	kom	8		
2	Isporuka toplovodnih grijača (TG2), za rad s optočnim zrakom, zidni, dvocijevne izvedbe, s trobrzinskim ventilatorom. Uključivo s: TS regulator i konzola. Max protok zraka: 5800 m3/h Qgr=36,5 kW (70/50°C) Doseg: 26,0 m Napajanje: 230 V/1/50 Hz Razina buke (na 5 m): 67,5 dB Težina uređaja bez vode: 23,2 kg	kom	4		
3	Isporuka toplovodnih grijača(TG3), za rad s optočnim zrakom, zidni, dvocijevne izvedbe, s trobrzinskim ventilatorom. Uključivo s: TS regulator i konzola. Max protok zraka: 5300 m3/h Qgr=48,1 kW (70/50°C) Doseg: 23,5 m Napajanje: 230 V/1/50 Hz Razina buke (na 5 m): 67,5 dB Težina uređaja bez vode: 26,2 kg	kom	9		
4	Zračna zavjesa (ZZ2) s vodenim izmjenjivačem predviđena za horizontalnu montažu. Zavjesa je predviđena za rad s optočnim zrakom i montažu vidljivo u prostoru. Isporuka uz uređaj uključuje: montažni probor za međusobno povezivanje Protok zraka V= 6200 m3/h (3.brzina) Q=15,1 kW (70/50°C) Doseg=7,0 m Razina buke (5 m od uređaja): 66 dB(A) Potrošnja struje (max): 690 W Struja max.: 2,8 A Izmjenjivač: Priključci: R 3/4" Elektro priključak: 1x230V/50Hz Klasa zaštite: IP54/F Dimenzije:	kpl	2		

12	GRIJANJE-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	Širina: 549 mm Visina: 639 mm Dužina:1562 mm Masa: 47,4 kg Uključivo standardne držače i spojni materijal za međusobno povezivanje dvije z.zavjeseza horizontalnu ugradnju.				
5	Zračna zavjesa (ZZ1) s vodenim izmjenjivačem predviđena za vertikalnu montažu. Zavjesa je predviđena za rad s optočnim zrakom i montažu vidljivo u prostoru. Isporuka uz uređaj uključuje: montažni probor za međusobno povezivanje Protok zraka V= 8100 m3/h (3.brzina) Q=16,9 kW (70/50°C) Doseg=7,0 m Razina buke (5 m od uređaja): 68 dB(A) Potrošnja struje (max): 1000 W Struja max.: 2,8 A Izmjenjivač: Priključci: R 3/4" Elektro priključak: 1x230V/50Hz Klasa zaštite: IP54/F Dimenzije: Širina: 549 mm Visina: 639 mm Dužina:2078 mm Masa: 64,3 kg Uključivo standardne držače i spojni materijal za međusobno povezivanje dvije z.zavjese po vratima i za vertikalnu ugradnju na pod	kpl	8		
6	Tlačno neovisni regulacijski ventil, priključni navoj M i s pripremom za mjerne spojnice. Maksimalni radni tlak: 16 bar Temperaturni raspon: -20-120°C Protok: 0,02-3,7 m3/h Pad tlaka Δp: 25-400 kPa Sljedećih dimenzija:				
6.1.	NO20	kom	12		
6.2.	NO25	kom	14		
7	Termo električni pogon s on/off funkcijom za regulacijske ventile, napajanje 230 V, maksimalna temp. okoliša: 50°C, snaga 3W	kom	26		

12	GRIJANJE-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
8	RX spliter - razdjelnik upravljačkog signala za povezivanje jedinica s trostupanjskim ventilatorima.	kom	5		
9	TS prostorni termostat s trobrzinskim regulatorom, IP30, 230V 50/60 Hz.	kom	5		
10	Mehanički prekidač za vrata DCm.	kom	5		
11	Cirkulacijska frekvencijska pumpa (CP15) za potrebe cirkulacije ogrjevne vode kruga toplovodnih grijača zraka - hala Dimovodi, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom: Količina protoka : 14,04 m3/h Visina dobave: 8,3 m Dop. radna temperatura:-10 °C ... +110 °C Radni tlak/Nazivni tlak : PN 6/10 Vrsta struje : 1~230V/50Hz Nazivna potrošnja struje P1(max): 1,44 kW Cijevni priključak : NO65 / PN6/10 Ugradbena duljina: 340 mm	kpl	1		
12	Cirkulacijska frekvencijska pumpa (CP19) za potrebe cirkulacije ogrjevne vode kruga toplovodnih grijača zraka - hala Kamini, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom: Količina protoka : 13,02 m3/hVisina dobave : 9,54 mDop. radna temperatura:-10 °C ... +110 °CRadni tlak/Nazivni tlak : PN 6/10Vrsta struje : 1~230V/50HzNazivna potrošnja struje P1 (max) : 1,44 kWCijevni priključak : NO65 / PN 6/10 Ugradbena duljina: 340 mm	kpl	1		
13	Cirkulacijska frekvencijska pumpa (CP20) za potrebe cirkulacije ogrjevne vode kruga postojećeg radijatorskog grijanja - hala Dimovodi, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom: Količina protoka : 1,2 m3/h Visina dobave : 2,6 m Dop. radna temperatura:-10 °C ... +110 °C Radni tlak/Nazivni tlak : PN 10 Vrsta struje : 1~230V/50Hz Nazivna potrošnja struje P1 (max): 0,08	kpl	1		

12	GRIJANJE-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	kW Cijevni priključak : G 1 1/2" / PN 10 Ugradbena duljina: 180 mm				
14	Leptirasta zaklopka, međuprirubnička, s ručnim pogonom za upravljanje, nazivnog tlaka PN6, u kompletu sa spojnim i brtvenim materijalom, prirubnicama, vijcima potrebne duljine i maticama. Sljedećih dimenzija:				
14.1.	NO80	kpl	6		
15	Navojna kuglasta slavina, nazivnog tlaka PN 6, komplet s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad s vodom:				
15.1.	NO50	kpl	2		
15.2.	NO40	kpl	4		
15.3.	NO25	kpl	43		
15.4.	NO20	kpl	22		
16	Nepovratni ventil, PN 6-16, međuprirubnički. Materijal kućišta: Mjed CW 617 N Materijal zapornog organa: INOX 1.4571, u kompletu s spojnim i brtvenim materijalom i pripadajuće prirubnice.				
16.1.	NO80	kpl	2		
17	Navojni nepovratni ventil sa zapornim ventilom, nazivnog tlaka PN16, u kompletu sa spojnim i brtvenim materijalima, sljedećih dimenzija i količina za rad s vodom:				
17.1.	NO25	kpl	1		
18	Navojni hvatač nečistoća komplet s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina:				
18.1.	NO25	kpl	1		
19	Prirubnički hvatač nečistoća komplet s kontraprirubnicama s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina:				
19.1.	NO80	kpl	2		
20	Automatski odzračni ventil s visokim učinkom. Tijelo od mesinga. Priključak navojni Ž. Max radni tlak: 10 bar Područje temperature: 0÷110°C Dimenzije priključka: 1/2 "	kom	6		

12	GRIJANJE-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
21	Kuglasta slavina nazivnog tlaka PN 6, komplet s sa kolčakom te spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina: 1/2"	kpl	6		
22	Bešavne čelične cijevi za izradu razvodne mreže, uključujući i potreban broj koljena, redukcija, T-komada, prijelaznih komada i ostalih fazonskih komada, sa spojnim i pričvrsnim materijalom, bojom za korekciju varenih mjesta te ostalim materijalom za dovođenje kompletne instalacije u funkciju i pogonsko stanje, sljedećih dimenzija i količina:				
22.1.	NO80	m	115		
22.2.	NO65	m	40		
23	Dobava i montaža metalnih cijevi izrađenih iz izvana i iznutra pocinčanog C-čelika ili jednakovrijedno sukladno HRN EN 10305 E220 (materijal br. EN 1.0215 / AISI 1009) sa spajanjem ˝press˝ spojnim komadima iz galvanski pocinčanog C-čelika (materijal EN 1.0034 / AISI 1009), za mokri razvod grijanja /hlađenja. Stavka obuhvaća sve potrebne spojnice, redukcije, T-komade i potrebni pričvrsni i ovjesni materijal. Cijevi se isporučuju u palicama bez izolacije. Toplinsku izolaciju izvesti prema potrebi. Sve kao press C-čelik				
23.1.	StZn Ø54x1.5	m	460		
23.2.	StZn Ø42x1.5	m	410		
23.3.	StZn Ø35x1.5	m	260		
23.4.	StZn Ø28x1.5	m	230		
23.5.	StZn Ø22x1.5	m	35		
24	Toplinska fleksibilna izolacija cijevnog razvoda. Predmetna izolacija je izolacijski materijal zatvorenih ćelija s parnom branom, baziran na ekstrudiranoj elastomernoj pjeni, crne boje (koeficijent otpora difuzije vodene pare m≥ 10 000 , toplinska vodljivost l≤0.033 W/mK pri 0°C). Debljina stijenke izolacije je 19 mm. Stavkom obuhvatiti i predpripremljene dijelove za izoliranje pripadajućih fazonskih komada, koljena, ogranaka, cijevne armature, završnih manžeta i slično, te specijalno ljepilo i originalnu samoljepljivu traku za				

12	GRIJANJE-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	brtvljenje šavova. Sve spojeve pažljivo difuzijski zabrtviti. Sve dostupne cjevovode označiti sa obojenim prstenovima za označavanje ili strelicama s oznakom smjera strujanja medija. Sljedećih dimenzija i količina za čelične cijevi:				
24.1.	NO80	m	115		
24.2.	NO65	m	40		
24.3.	StZn Ø54x1.5	m	460		
24.4.	StZn Ø42x1.5	m	410		
24.5.	StZn Ø35x1.5	m	260		
24.6.	StZn Ø28x1.5	m	230		
24.7.	StZn Ø22x1.5	m	35		
25	Fleksibilni inox prključak 3/4" sa holenderima, unutarnjim i vanjskim navojem dužine do 500 mm za spajanje toplovodnog grijača zraka.	kom	62		
26	Razni tipski, pocinčani materijal za ovješenje i učvršćenje (držači cjevovoda, obujmice, zavješenja, pričvrsnice, podupore te ostala pomoćna učvršćenja za montažu, uz potrebne matice i vijke) sa umecima za zvučnu izolaciju, sve u potrebnoj količini i kvaliteti.	kg	1050		
27	Sitno potrošni materijal potreban za ugradnju sve gore navedene opreme do potpune pogonske funkcionalnosti kao paljena žica, žica za zavarivanje, kisik, acetilen, argon, ostali plinovi, elektrode za elektrolučno zavarivanje, rezne i brusne ploče, vijci za lim, sidreni vijci, tipli, kistovi, boje, razrjeđivač, silikonski i drugi kitovi, neoprenska i ostala ljepila, gips ili slična punila, obujmice, šelne, podložne pločice, rascijepljene podložne pločice, pričvrsni materijal, proturne cijevi, okruglo željezo, plosnato željezo, navojne šipke, čelične perforirane trake za zavješenja, vijci, matice, gorivo za pogon alata i ostali nespecificirani materijal potreban za montažu i uzemljenje.	kpl	1		
28	Izrada svih potrebnih građevinskih radova prilikom izrade građevinskih otvora kroz zidove i pod, povećanje postojećih otvora za potrebe unosa opreme na mjesto ugradnje. Stavka uključuje i radove sanacije istih te	kpl	1		

12	GRIJANJE-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	dovođenje u zatečeno stanje te eventualno protupožarno brtvljene na mjestima prolaza instalacije kroz različite požarne sektore vatrootpornim kitom. Uključuje i sav potreban materijal za suhu ugradnju. Sve radove izvoditi uz suglasnost nadzornog inženjera.				
29	Najam, dovoz i odvoz teleskopskih i škarastih platformi za potrebe dizanja cjevovoda, opreme, montaže opreme i izrade izolacije	kpl	1		
30	Montaža opreme, instalacije i svog navedenog materijala do pune pogonske gotovosti. Montažu opreme treba izvršiti prema uputama proizvođača. Montažu u svemu treba izvesti prema projektnim nacrtima, tehničkom opisu i ovom troškovniku, sa svim potrebnim sitnim montažnim materijalom. Radove treba izvesti stručna radna snaga uz stručni nadzor. U cijeni montaže treba predvidjeti i sve potrebne skele, fiksne i pomične za rad na visini, sukladno postojećim propisima. Nakon montaže vodenog dijela, obaviti tlačnu probu instalacije prema DIN-u 4756 uz sastavljanje odgovarajućeg zapisnika. Provesti trodnevni probni pogon instalacije i pogonske opreme, uz reguliranje svih uređaja od strane ovlaštenih osoba. Uključiti konačno upuštanje instalacije u pogon zajedno sa svim potrebnim podešavanjima i mjerenjima, dokumentirati ovjerenim zapisnicima. Kompletiranje valjane atestne dokumentacije, ispitnih listova, dokaza o kvaliteti i jamstvenih listova na isporučenu opremu, uređaje i instalaciju za sve sustave. Stavkom obuhvatiti i provođenje neophodnih ispitivanja i mjerenja od strane ovlaštenih ustanova s popratnim zapisnicima (tehnički pregled).	kpl	1		
UKUPNO GRIJANJE-HALA KAMINI I DIMOVODI					

13	KOMPRESORSKA PODSTANICA-HALA KAMINI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
1	Pločasti izmjenjivač topline (IK1) integriran u kompresor 1 Toplinski učin: 58,6 kW Priključci: NO32 Broj lamela: 120 Izmjenjivačka površina: 7,42 m^2 Težina: 22,5 kg	kom	1		
2	Pločasti izmjenjivač topline (IK2) integriran u kompresor 2 Toplinski učin: 19,3 kW Priključci: 3/4" Broj lamela: 30 Izmjenjivačka površina: 1,76 m^2 Težina: 10 kg	kom	1		
3	Pločasti izmjenjivač topline (IK3) za kompresor 3 Toplinski učin: 8,8 kW Priključci: 1" Izmjenjivačka površina: 0,9 m^2 Težina: 4,1 kg	kom	1		
4	Pločasti izmjenjivač topline (IK4) za kompresor 4 Toplinski učin: 8,8 kW Priključci: 1" Izmjenjivačka površina: 0,9 m^2 Težina: 4,1 kg	kom	1		
5	ON/OFF ventil s elektromotornim pogonom (PMV 1) za krug kompresora 1. Protok: 5,04 m3/h (70/60°C) kvs=16 m3/h Pad tlaka: 9,92 kPa Priključci: NO40 Uključivo: el.motorni pogon, trotočkasti, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila	kpl	1		
6	ON/OFF ventil s elektromotornim pogonom (PMV 2) za krug kompresora 2. Protok: 1,66 m3/h (70/60°C) kvs=6,3 m3/h Pad tlaka: 6,94 kPa Priključci: NO25 Uključivo: el.motorni pogon, trotočkasti, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila	kpl	1		
7	ON/OFF ventil s elektromotornim pogonom (PMV 3) za krug kompresora 3 i 4.	kpl	1		

13	KOMPRESORSKA PODSTANICA-HALA KAMINI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	Protok: 1,52 m3/h (70/60°C) kvs=6,3 m3/h Pad tlaka: 5,82 kPa Priključci: NO25 Uključivo: el.motorni pogon, trotočkasti, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila				
8	Miješajući troputni ventil (M3) s elektromotornim pogonom - krug kompresorske podstanice hala Kamini i Dimovodi. Karakteristike:Protok: 6,33 m3/hkvs=25 m3/hdp=6,41 kPaPriključak: NO40-uključivo: el.motorni pogon, regulacija otvorenosti ventila 4...20 mA, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila	kpl	1		
9	Cirkulacijska frekvencijska pumpa (CP17) za potrebe cirkulacije ogrjevne vode kruga kompresorske podstanice, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom: Količina protoka : 8,4 m3/h Visina dobave: 11,2 m Dop. radna temperatura:-10 °C ... +110 °C Radni tlak/Nazivni tlak : PN 16 Vrsta struje : 1~230V/50Hz Nazivna potrošnja struje P1 (max) : 0,64 kW Cijevni priključak : NO40 / PN16 Ugradbena duljina: 250 mm	kpl	1		
10	Navojna kuglasta slavina, nazivnog tlaka PN 6, komplet s spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad s vodom:				
10.1.	NO50	kpl	2		
10.2.	NO40	kpl	2		
10.3.	NO32	kpl	2		
10.4.	NO25	kpl	12		
10.5.	NO20	kpl	2		
11	Navojni hvatač nečistoća sa zapornim ventilom, komplet sa spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad sa vodom:				
11.1.	NO50	kom	1		
12	Navojni nepovratni ventil sa zapornim ventilom, nazivnog tlaka PN16, u kompletu sa spojnim i brtvenim				

13	KOMPRESORSKA PODSTANICA-HALA KAMINI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	materijalima, sljedećih dimenzija i količina za rad s vodom:				
12.1.	NO50	kpl	1		
13	Dobava i montaža metalnih cijevi izrađenih iz izvana i iznutra pocinčanog C-čelika ili jednakovrijedno sukladno HRN EN 10305 E220 (materijal br. EN 1.0215 / AISI 1009) sa spajanjem ˝press˝ spojnim komadima iz galvanski pocinčanog C-čelika (materijal EN 1.0034 / AISI 1009), za mokri razvod grijanja /hlađenja. Stavka obuhvaća sve potrebne spojnice, redukcije, T-komade i potrebni pričvrsni i ovjesni materijal. Cijevi se isporučuju u palicama bez izolacije. Toplinsku izolaciju izvesti prema potrebi. Sve kao press C-čelik				
13.1.	StZn Ø54x1.5	m	130		
13.2.	StZn Ø42x1.5	m	15		
13.3.	StZn Ø35x1.5	m	5		
13.4.	StZn Ø28x1.5	m	15		
13.5.	StZn Ø22x1.5	m	5		
14	Toplinska fleksibilna izolacija cijevnog razvoda. Predmetna izolacija je izolacijski materijal zatvorenih ćelija s parnom branom, baziran na ekstrudiranoj elastomernoj pjeni, crne boje (koeficijent otpora difuzije vodene pare m≥ 10 000 , toplinska vodljivost l≤0.033 W/mK pri 0°C). Debljina stijenke izolacije je 19 mm. Stavkom obuhvatiti i predpripremljene dijelove za izoliranje pripadajućih fazonskih komada, koljena, ogranaka, cijevne armature, završnih manžeta i slično, te specijalno ljepilo i originalnu samoljepljivu traku za brtvljenje šavova. Sve spojeve pažljivo difuzijski zabrtviti. Sve dostupne cjevovode označiti sa obojenim prstenovima za označavanje ili strelicama s oznakom smjera strujanja medija. Sljedećih dimenzija i količina za C-Press cijevi:				
14.1.	StZn Ø54x1.5	m	130		
14.2.	StZn Ø42x1.5	m	15		
14.3.	StZn Ø35x1.5	m	5		
14.4.	StZn Ø28x1.5	m	15		
14.5.	StZn Ø22x1.5	m	5		

13	KOMPRESORSKA PODSTANICA-HALA KAMINI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
15	Razni tipski, pocinčani materijal za ovješenje i učvršćenje (držači cjevovoda, obujmice, zavješenja, pričvrsnice, podupore te ostala pomoćna učvršćenja za montažu, uz potrebne matice i vijke) sa umecima za zvučnu izolaciju, sve u potrebnoj količini i kvaliteti.	kg	68		
16	Sitni potrošni materijal kao paljena žica, žica za zavarivanje, kisik, acetilen, argon, ostali plinovi, elektrode za elektrolučno zavarivanje, rezne i brusne ploče, pocinčana koljena T-komadi i redukcije malih dimenzija, holenderi, kolčaci, nazuvice, čepovi, brtve, kudjelja, teflonska traka, firnajz, maziva, vijci za lim i drvo, tipli, kistovi, boje, razrjeđivač, silikonski i drugi kitovi, neoprenska i ostala ljepila, gips ili slična punila, obujmice, šelne, podložne pločice, rascijepljene podložne pločice , pričvrsni materijal, proturne cijevi, okruglo željezo, plosnato željezo, navojne šipke, čelične perforirane trake za zavješenja, vijci, matice, gorivo za pogon alata i ostali nespecificirani materijal potreban za montažu.	kpl	1		
17	Izrada svih potrebnih građevinskih radova prilikom izrade građevinskih otvora kroz zidove, povećanje postojećih otvora za potrebe unosa opreme na mjesto ugradnje. Stavka uključuje i radove sanacije istih te dovođenje u zatečeno stanje te eventualno protupožarno brtvljene na mjestima prolaza instalacije kroz različite požarne sektore vatrootpornim kitom. Sve radove izvoditi uz suglasnost nadzornog inženjera.	kpl	1		
18	Najam, dovoz i odvoz teleskopskih i škarastih platformi za potrebe dizanja cjevovoda, opreme, montaže opreme i izrade izolacije	kpl	1		
19	Montaža opreme, instalacije i svog navedenog materijala do pune pogonske gotovosti. Montažu opreme treba izvršiti prema uputama proizvođača. Montažu u svemu treba izvesti prema projektnim nacrtima, tehničkom opisu i ovom troškovniku, sa svim potrebnim sitnim	kpl	1		

13	KOMPRESORSKA PODSTANICA-HALA KAMINI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	montažnim materijalom. Radove treba izvesti stručna radna snaga uz stručni nadzor. U cijeni montaže treba predvidjeti i sve potrebne skele, fiksne i pomične za rad na visini, sukladno postojećim propisima. Nakon montaže vodenog dijela, obaviti tlačnu probu instalacije prema DIN-u 4756 uz sastavljanje odgovarajućeg zapisnika. Provesti trodnevni probni pogon instalacije i pogonske opreme, uz reguliranje svih uređaja od strane ovlaštenih osoba. Uključiti konačno upuštanje instalacije u pogon zajedno sa svim potrebnim podešavanjima i mjerenjima, dokumentirati ovjerenim zapisnicima. Kompletiranje valjane atestne dokumentacije, ispitnih listova, dokaza o kvaliteti i jamstvenih listova na isporučenu opremu, uređaje i instalaciju za sve sustave. Stavkom obuhvatiti i provođenje neophodnih ispitivanja i mjerenja od strane ovlaštenih ustanova s popratnim zapisnicima (tehnički pregled).				
UKUPNO KOMPRESORSKA PODSTANICA - HALA KAMINI					

14	SOLARNI SUSTAV-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
1	Solarni pločasti kolektor (SK) s automatskim temperaturnim isključivanjem. Okvir tamnoplavi. Pločasti kolektor (okomit) za zagrijavanje pitke vode i ogrjevne vode preko izmjenjivača topline. Konstrukcijske značajke i izvedba: Visokoučinkovit pločasti kolektor okomite izvedbe, sadrži meandarski apsorber sa selektivnim, promjenjivim modulirajućim premazom. Kućište po obodu od razvijenog aluminijskog profila, toplinska izolacija s bočne i stražnje strane od melaminske smole. Pokrov od vrlo prozirnog solarnog sigurnosnog stakla otpornog na tuču. Tehnički podaci: Bruto površina kolektora: 2,51 m2 Površina apsorbera: 2,32 m2 Aperturna površina: 2,33 m2 Širina: 1056 mm Visina: 2380 mm Dubina: 90 mm Težina: 41 kg Sadržaj tekućina: 1,83 l Optički stupanj iskoristivosti: 81,3 % Koeficijent gubitka topline k1: 3,431 W/m2K2 Koeficijent gubitka topline k2: 0,02 W/m2K2 Dozvoljeni pogonski tlak u kolektoru: 6 bar Max. tempe. stagnacije: 145°C Tehnički podaci za određivanje razreda energetske učinkovitosti (ErP-oznaka): Aperturna površina: 2,33 m2 Stupanj iskoristivosti kolektora: 63 % Optički stupanj iskoristivosti kolektora: 80% Linearni koeficijent prolaska topline: 3,42 W/(m2K) Kvadratni koeficijent prolaska topline: 0,02 W(m2K2) Korekcijski faktor kuta: 0,91	kom	10		
2	Spojne cijevi (1 par) od fleksibilne valovite cijevi od plemenitog čelika s mesinganim priključnim krajevima i O-prstenovima.	kom	8		

14	SOLARNI SUSTAV-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
3	Priključni set za jedno kolektorsko polje.	kom	2		
4	Set uranjajuće čahure s vijčanim dijelovima.	kpl	1		
5	Brzi odzračnik sa slavinom, T-komadom od mesinga i vijčanim spojkama sa steznim prstenom (22 mm).	kpl	2		
6	Priključni vodovi (2 komada). Valovita cijev od plemenitog čelika s toplinskom izolacijom postojanom na UV-zračenje i vijčanim spojkama sa steznim prstenom. Promjer priključka 22 mm i duljine 1000 mm.	kpl	2		
7	Pričvrsni set za potporu na ravnim krovovima za slobodnu montažu na podkonstrukciji od strane graditelja, npr. Čelični nosač, od aluminija otpornog na koroziju.Sadrži:potporni dijelovi s pričvrsnicama, šesterokutni vijci, matice, U-pločice od plemenitog čelika.	kpl	2		
8	Dvocijevna crpna stanica za krug kolektora (SM). Kompaktna jedinica sastoji se oo ogranka crpke i solarnog ogranka s 2 termometra, 2 kuglaste slavine s nepovratnom zaklopkom, pokazivačem protoka, manometrom, sigurnosnim ventilom (6 bar), ventilom za punjenje, odvajačem zraka, vijčanom spojkom sa steznim prstenom/ dvostrukim O-prstenom od 22 mm, toplinskom izolacijom i visokoučinkovitom crpkom za izmjeničnu struju, upravljanom brojem okretaja. Visina dobave: 6,0 m, pri volumnom protoku od 1000 l/h. S integriranom jedinicom za upravljanje.	kpl	1		
9	Solarna ekspanzijska posuda (EP3), sa zapornim ventilom i pričvrsnim nogama. Volumen: 80 l Pogonski tlak: 10 bar	kpl	1		
10	Solarna ručna crpka.	kpl	1		
11	Toplinski medij protiv smrzavanja na bazi propilen-glikola za trajno zadržavanje u sustavu sa zaštitom od smrzavanja. 20 litara u jednokratnom kanistru. Gotova smjesa do -28°C Namjena: solarni sustavi,	kom	4		

14	SOLARNI SUSTAV-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
12	Bivalentni spremnik (BS) tople vode s 2 spiralna izmjenjivača topline i toplinskom izolacijom. Volumen: 2000 lit. Promjer:Ø1300 mm Visina: 2250 mm Priključci spirala: 1 1/4" Gornja spirala: Površina: A=3 m2 Volumen: 19 lit. Protok:3,18 m3/h dp=48 kPa Donja spirala: Površina: A=4,5 m2 Volumen: 28,5 lit. Protok:4,78 m3/h dp=130 kPa	kpl	1		
13	Sigurnosna grupa prema DIN 1988, NO20. Sastoji se od: zapornog ventila, protustrujne zaklopke i ispitnog nastavka, priključka za manometar i membranskog sigurnosnog ventila 10 bar.	kpl	1		
14	Uranjajuća čahura G1/2" x 100 mm.	kom	2		
15	Predspojna posuda (PP) za zaštitu solarne ekspanzijske posude od prekomjerne temperature V=12 l p=10 bar	kom	1		
16	Termostatski miješački automat (TV)Dimenzija: 3/4"	kom	1		
17	Recirkulacijska crpka za spremnik (CP21), u kompletu sa zapornim i nepovratnim ventilom.	kom	1		
18	Zatvorena membranska ekspanzijska posuda (EP4) volumena 160 l za PTV, maksimalni radni tlak 10 bar, komplet sa sigurnosnim ventilom DN 25, tlakom otvaranja 6 bar, manometrom sa slavinom, spojnim i brtvenim materijalom, te sa zidnim nosačima.	kom	1		
19	Ventil s poklopcem i osiguračem od neovlaštenog rukovanja nazivnog tlaka PN6, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom				
19.1.	NO20	kom	1		
20	Navojna kuglasta slavina, nazivnog tlaka PN 6, komplet s spojnim i				

14	SOLARNI SUSTAV-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad s vodom:				
20.1.	NO32	kom	9		
21	Navojni nepovratni ventil sa zapornim ventilom, nazivnog tlaka PN16, u kompletu sa spojnim i brtvenim materijalima, sljedećih dimenzija i količina za rad s vodom:				
21.1.	NO32	kom	1		
22	Navojni hvatač nečistoća sa zapornim ventilom, komplet sa spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina za rad sa vodom:				
22.1.	NO32	kom	1		
23	Cirkulacijska frekvencijska pumpa (CP16) za potrebe cirkulacije ogrjevne vode kruga grijanja spremnika PTV-a - hala Kamini i Dimovodi, komplet s vijčanim spojnicama te spojnim i brtvenim materijalom: Količina protoka : 2,8 m3/h Visina dobave : 5,70 m Dop. radna temperatura:-10 °C +110 °C Radni tlak/Nazivni tlak : PN 10 Vrsta struje : 1~230V/50Hz Nazivna potrošnja struje P1(max): 0.16 kW Cijevni priključak : R 1 1/2" / PN10 Ugradbena duljina: 180 mm	kpl	1		
24	Automatski odzračni ventil s visokim učinkom. Tijelo od mesinga. Priključak navojni Ž. Max radni tlak: 10 bar Područje temperature: 0÷110°C Dimenzije priključka: 1/2 "	kom	2		
25	Kuglasta slavina za, nazivnog tlaka PN 6, komplet s sa kolčakom te spojnim i brtvenim materijalom. Sljedećih dimenzija i količina: 1/2"	kpl	2		
26	Kuglasta slavina za punjenje/pražnjenje, nazivnog tlaka PN 6, za ugradnju na najnižim točkama instalacije, prema mjesnim prilikama, komplet sa slijepim čepom na lančiću te nastavkom za gumeno crijevo, kolčakom te spojnim i brtvenim materijalom. Slijedećih dimenzija i količina: 3/4"	kpl	2		
27	Bešavne čelične cijevi za izradu razvodne mreže, uključujući i potreban				

14	SOLARNI SUSTAV-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	broj koljena, redukcija, T-komada, prijelaznih komada i ostalih fazonskih komada, sa spojnim i pričvrsnim materijalom, bojom za korekciju varenih mjesta te ostalim materijalom za dovođenje kompletne instalacije u funkciju i pogonsko stanje, sljedećih dimenzija i količina:				
27.1.	NO32	m	12		
28	Bešavne tvrde bakrene cijevi prema DIN 1786 za izradu razvodne mreže solarne instalacije, uključujući i potreban broj bakrenih koljena, redukcija, T-komada, prijelaznih komada čelik-bakar, mjedenih prelaznih komada ostalih fazonskih komada, spojnim i pričvrsnim materijalom, pastom i legurom za lemljenje, bojom za korekciju lemljenih mjesta te ostalim materijalom za dovođenje kompletne instalacije u funkciju i pogonsko stanje. Sljedećih dimenzija i količina:				
29.1.	Cu ø18 × 1	m	36		
29.2.	Cu ø22 × 1	m	24		
30	Toplinska fleksibilna izolacija cijevnog razvoda instalacije solarnog sustava za vanjsku primjenu na instalacijama sa temperaturama do 150 C (prema DIN-u 4102, dio 1, materijal za gradnju klase B2). Predmetna izolacija je izolacijski materijal zatvorenih ćelija s parnom branom, baziran na ekstrudiranoj elastomernoj pjeni, obložen poliolefinskom folijom (koeficijent otpora difuzije vodene pare m≥ 4000 , toplinska vodljivost l≤0.038 W/mK pri 0°C). Debljina stijenke izolacije je 19 mm. Stavkom obuhvatiti i predpripremljene dijelove za izoliranje pripadajućih fazonskih komada, koljena, ogranaka, cijevne armature, završnih manžeta i slično, te specijalno ljepilo i originalnu samoljepljivu traku za brtvljenje šavova. Sve spojeve pažljivo difuzijski zabrtviti. Sve dostupne cjevovode označiti sa obojenim prstenovima za označavanje ili strelicama s oznakom smjera strujanja medija. Sve dostupne cjevovode				

14	SOLARNI SUSTAV-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	označiti sa obojenim prstenovima za označavanje ili strelicama s oznakom smjera strujanja medija. Sljedećih dimenzija i količina za bakrene cijevi:				
30.1.	NO32	m	12		
30.2.	ø 18 × 1	m	36		
30.3.	ø 22 × 1	m	24		
31	Razni tipski, pocinčani materijal za ovješenje i učvršćenje (držači cjevovoda, obujmice, zavješenja, pričvrsnice, podupore te ostala pomoćna učvršćenja za montažu, uz potrebne matice i vijke) sa umecima za zvučnu izolaciju, sve u potrebnoj količini i kvaliteti.	kg	35		
32	Sitni potrošni materijal kao paljena žica, žica za zavarivanje, kisik, acetilen, argon, ostali plinovi, elektrode za elektrolučno zavarivanje, rezne i brusne ploče, pocinčana koljena T-komadi i redukcije malih dimenzija, holenderi, kolčaci, nazuvice, čepovi, brtve, kudjelja, teflonska traka, firnajz, maziva, vijci za lim i drvo, tipli, kistovi, boje, razrjeđivač, silikonski i drugi kitovi, neoprenska i ostala ljepila, gips ili slična punila, obujmice, šelne, podložne pločice, rascijepljene podložne pločice , pričvrsni materijal, proturne cijevi, okruglo željezo, plosnato željezo, navojne šipke, čelične perforirane trake za zavješenja, vijci, matice, gorivo za pogon alata i ostali nespecificirani materijal potreban za montažu.	kpl	1		
33	Troškovi ovlaštenog servisera prilikom montaže, nadzora nad montažom i puštanja u rad uređaja uz prethodnu kontrolu svih izvedenih radova relevantnih za funkcioniranje sustava. Stavkom su obuhvaćeni svi radovi za dovođenje uređaja do potpune pogonske sposobnosti (podešavanje uređaja, umjeravanje, balansiranje, probni pogon i dr.). U troškove je uključena atestna dokumentacija te upute za rad i rukovanje na hrvatskom jeziku	kpl	1		
34	Izrada svih potrebnih građevinskih radova prilikom izrade građevinskih	kpl	1		

14	SOLARNI SUSTAV-HALA KAMINI I DIMOVODI				
Poz	**Opis**	**Jed. mj.**	**Kol.**	**Jed. cijena**	**Ukupno**
	otvora kroz zidove, povećanje postojećih otvora za potrebe unosa opreme na mjesto ugradnje. Stavka uključuje i radove sanacije istih te dovođenje u zatečeno stanje te eventualno protupožarno brtvljene na mjestima prolaza instalacije kroz različite požarne sektore vatrootpornim kitom. Sve radove izvoditi uz suglasnost nadzornog inženjera.				
35	Najam, dovoz i odvoz teleskopskih i škarastih platformi za potrebe dizanja cjevovoda, opreme, montaže opreme i izrade izolacije	kpl	1		
36	Montaža opreme, instalacije i svog navedenog materijala do pune pogonske gotovosti. Montažu opreme treba izvršiti prema uputama proizvođača. Montažu u svemu treba izvesti prema projektnim nacrtima, tehničkom opisu i ovom troškovniku, sa svim potrebnim sitnim montažnim materijalom. Radove treba izvesti stručna radna snaga uz stručni nadzor. U cijeni montaže treba predvidjeti i sve potrebne skele, fiksne i pomične za rad na visini, sukladno postojećim propisima. Nakon montaže vodenog dijela, obaviti tlačnu probu instalacije prema DIN-u 4756 uz sastavljanje odgovarajućeg zapisnika. Provesti trodnevni probni pogon instalacije i pogonske opreme, uz reguliranje svih uređaja od strane ovlaštenih osoba. Uključiti konačno upuštanje instalacije u pogon zajedno sa svim potrebnim podešavanjima i mjerenjima, dokumentirati ovjerenim zapisnicima. Kompletiranje valjane atestne dokumentacije, ispitnih listova, dokaza o kvaliteti i jamstvenih listova na isporučenu opremu, uređaje i instalaciju za sve sustave. Stavkom obuhvatiti i provođenje neophodnih ispitivanja i mjerenja od strane ovlaštenih ustanova s popratnim zapisnicima (tehnički pregled).	kpl	1		
UKUPNO SOLARNI SUSTAV-HALA KAMINI I DIMOVODI					

	REKAPITULACIJA	
Poz	**Opis**	
1	**DEMONTAŽNI I PRIPREMNI RADOVI**	
2	**PLINSKO POSTROJENJE-EMAJLIRNICA**	
3	**STROJARNICA-EMAJLIRNICA**	
4	**GRIJANJE EMAJLIRNICE**	
5	**HLAĐENJE EMAJLIRNICE**	
6	**OTPADNA TOPLINA - EMAJLIRNICA**	
7	**LAKIRNICA**	
8	**PROIZVODNJA - EMAJLIRNICA**	
9	**SPOJNI TOPLOVOD**	
10	**PLINSKO POSTROJENJE - HALA KAMINI I DIMOVODI**	
11	**STROJARNICA-HALA KAMINI I DIMOVODI**	
12	**GRIJANJE - HALA KAMINI I DIMOVODI**	
13	**KOMPRESORSKA PODSTANICA - HALA KAMINI**	
14	**SOLARNI SUSTAV - HALA KAMINI I DIMOVODI**	
	UKUPNO (BEZ PDV-a)	

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

1. Posebni tehnički uvjeti gradnje i gospodarenje otpadom

1.1. Posebni tehnički uvjeti gradnje

Nema posebnih tehničkih uvjeta građenja osim standardnih zahtjeva na dopremu, uskladištenje, montažu, ispitivanje i puštanje u pogon strojarske opreme i strojarskih instalacija opisanih u tehničkom opisu i programu kontrole i osiguranja kvalitete.

1.2. Posebni tehnički uvjeti gospodarenja opasnim otpadom

Za potrebe izvođenja radova i skladištenja materijala i opreme izvođač mora formirati ako je moguće odgovarajuće deponije na lokaciji ili van lokacije građevine.

Uređenje okoliša se u smislu Zakona o građenju odnosi na uređenje gradilišta nakon samog građenja.

U pogledu uređenja okoliša, nakon izvedene gradnje treba izvršiti radove čišćenja gradilišta, odnosno dovođenja gradilišta u stanje uporabivosti.

U smislu uređenja gradilišta po završetku građenja, predviđeno je:

- odvesti višak građevinskog materijala sa skladišnog prostora
- očistiti deponij od smeća i otpadaka
- demontirati privremene električne instalacije za pogon i osvjetljavanje pojedinih mjesta na gradilištu
- očistiti gradilište i trasu pristupnog puta od smeća i svih otpadaka, te zaostalog građevinskog materijala
- sve ogradne zidove, rubnjake, stepenice i sl. oštećene tijekom izgradnje popraviti

Po završetku svih radova potrebno je gradilište temeljito očistiti od otpadnog materijala, te od viška materijala, koji se samo privremeno tj. u tijeku radova može odlagati uz gradilište na pozicijama predviđenim projektom organizacije gradilišta, a u konačnosti se mora trajno deponirati na predviđeno odlagalište.

Višak materijala odvesti će se na deponiju građevinskog materijala u dogovoru s nadzornim inženjerom.

Deponiju će se nakon odvoza građevinskog materijala urediti planiranjem, te će se površina deponije dovesti na nivo izgleda ostalog okoliša.

Projektant:

Valentin Burek, mag. ing. mech.



GRAFIČKI PRIKAZI

Grafički prikazi

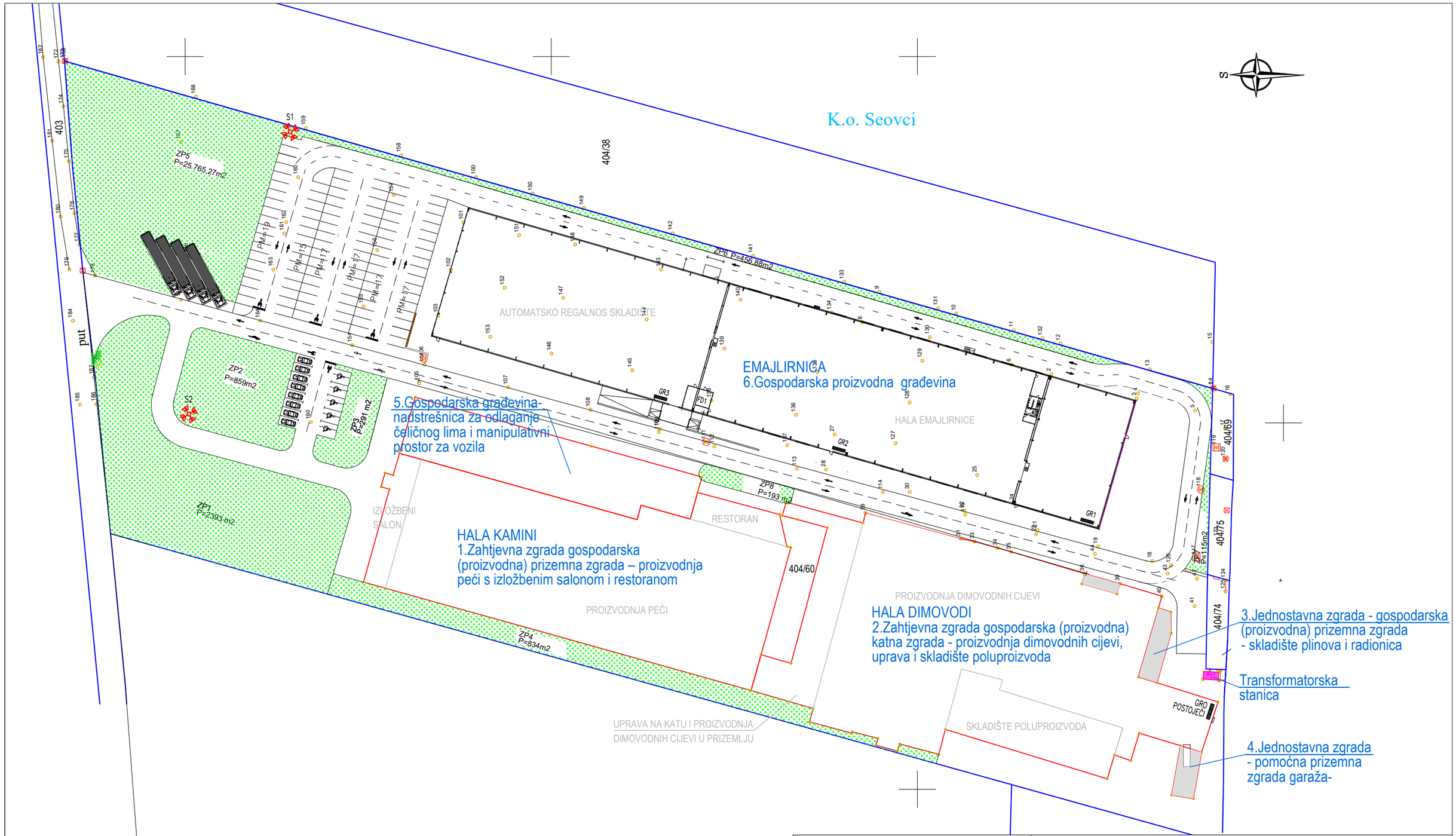
Rbr.	Naziv	Oznaka
1.	Situacija	PUD19037-GP-ST-1-100
2.	Proizvodna hala Dimovodi – Prizemlje – Grijanje - Postojeće stanje	PUD19037-GP-ST-1-101
3.	Proizvodna hala Dimovodi – Kat – Grijanje - Postojeće stanje	PUD19037-GP-ST-1-102
4.	Proizvodna hala Kamini – Grijanje – Postojeće stanje	PUD19037-GP-ST-1-103
5.	Proizvodna hala Kamini - Kompresornica - Postojeće stanje	PUD19037-GP-ST-1-104
6.	Proizvodna hala Dimovodi - Lakirnica – Postojeće stanje	PUD19037-GP-ST-1-105
7.	Proizvodna hala Emajlirnica - Postojeće stanje	PUD19037-GP-ST-1-106
8.	Tehnološka shema proizvodnje Emajlirnica – Postojeće stanje	PUD19037-GP-ST-1-107
9.	Tehnološka shema proizvodnje hala Dimovodi – Postojeće stanje	PUD19037-GP-ST-1-108
10.	Situacija – novo projektirano stanje	PUD19037-GP-ST-1-200
11.	Dispozicija nove lakirnice u hali Emajlirnice	PUD19037-GP-ST-1-201
11.	Funkcionalna shema hale Emajlirnica	PUD19037-GP-ST-1-202
12.	Funkcionalna shema hala Kamini i Dimovodi	PUD19037-GP-ST-1-203
13.	Funkcionalna shema apsorpcijskog hlađenja na otpadnu toplinu - hala Emajlirnica	PUD19037-GP-ST-1-204
14.	Funkcionalna shema sustava grijanja - Emajlirnica	PUD19037-GP-ST-1-205
15.	Funkcionalna shema sustava grijanja - hala Kamini i Dimovodi	PUD19037-GP-ST-1-206
16.	Funkcionalna shema solarnog sustava i sustava PTV-a - hala Kamini	PUD19037-GP-ST-1-207
17.	Funkcionalna shema grijanja otpadnom toplinom kompresora – hala Kamini	PUD19037-GP-ST-1-208
18.	Tehnološka shema nove proizvodnje – Emajlirnica	PUD19037-GP-ST-1-209
19.	Toplinska bilanca – zimski režim rada	PUD19037-GP-ST-1-210
20.	Toplinska bilanca – ljetni režim rada	PUD19037-GP-ST-1-211
21.	Spojni cjevovod hala Emajlirnica i hale Kamini	PUD19037-GP-ST-1-212
22.	Dispozicija opreme u strojarnici hale Emajlirnice	PUD19037-GP-ST-1-213
23.	Dispozicija opreme u strojarnici hale Kamini	PUD19037-GP-ST-1-214
24.	Dispozicija opreme u hali Emajlirnica	PUD19037-GP-ST-1-215
25.	Dispozicija opreme u hali Kamini	PUD19037-GP-ST-1-216
26.	Dispozicija opreme u hali Dimovodi	PUD19037-GP-ST-1-217
27.	Izmjena na postojećem radijatorskom grijanju - hala Dimovodi	PUD19037-GP-ST-1-218
28.	Novi krug radijatorskog grijanja - hala Dimovodi	PUD19037-GP-ST-1-219
29.	Tlocrt krova - hala Kamini - Dispozicija solarnih kolektora	PUD19037-GP-ST-1-220

30.	Ugradbene mjere plinskih apsorpcijskih dizalica topline RTA 00-665 CW	PUD19037-GP-ST-1-221
31.	Izometrijski prikaz i presjeci – Strojarnica hala Kamini	PUD19037-GP-ST-1-222
32.	Izometrijski prikaz i presjeci – Strojarnica hala Emajlirnica	PUD19037-GP-ST-1-223

Projektant:

Valentin Burek, mag. ing. mech.





TEHNOKOM
nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:
Zagreb, studeni 2020.	-	1:1000

Investitor:
Color Emajl d.o.o. Alaginci 87/A, Požega

Naziv građevine:
Proizvodna hala Dimovodi i Kamini
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Situacija

Oznaka projekta:	Rbr. nacrta:	List:
PUD19037-GP-ST-1	100	1/1

DIO PROSTORA KOJI NIJE OBUHVAĆEN ZAHVATOM

Plinski ormarić

Kamin na kruto gorivo

LEGENDA

1. Pločasti radijator
Proizvođač: Vogel&Noot
Tip: 22K
Dimenzije: 1800x900
Qgr=4,077 kW

2. Pločasti radijator
Proizvođač: Vogel&Noot
Tip: 22K
Dimenzije: 2200x600
Qgr=3,717 kW

3. Pločasti radijator
Proizvođač: Vogel&Noot
Tip: 22K
Dimenzije: 1400x900
Qgr=3,171 kW

4. Gusnati radijator
Tip: RS 500/110
Broj članaka: 34
Dimenzije: 2720x450
Qgr=3,162 kW

5. Pločasti radijator
Proizvođač: Vogel&Noot
Tip: 22K
Dimenzije: 1800x500
Qgr=2,74 kW

6. Pločasti radijator
Proizvođač: Vogel&Noot
Tip: 22K
Dimenzije: 1600x600
Qgr=2,703 kW

7. Pločasti radijator
Proizvođač: Vogel&Noot
Tip: 22K
Dimenzije: 920x600
Qgr=1,554 kW

8. Gusnati radijator
Tip: RS 500/110
Broj članaka: 17
Dimenzije: 1360x600
Qgr=2,365 kW

9. Pločasti radijator
Proizvođač: Vogel&Noot
Tip: 22K
Dimenzije: 1320x600
Qgr=2,23 kW

10. Pločasti radijator
Proizvođač: Vogel&Noot
Tip: 22K
Dimenzije: 400x500
Qgr=0,609 kW

11. Plinski kombi bojler:
Vaillant TurboTEC VUW SOE 282/3-5
Qgr.=9,5-28 kW
G=3,2 m3/h
Nel.=0,145 kW, 230V/1/50Hz

12. Plinski kombi bojler:
Viessman, VITOPEND 100 W
Qgr.=13,5-30,0 kW
G=3,53 m3/h
Nel.=0,0752 kW, 230V/1/50Hz

12. Plinski kombi bojler:
Viessman, VITOPEND 100 W
Qgr.=13,5-30,0 kW
G=3,53 m3/h
Nel.=0,0752 kW, 230V/1/50Hz

13. Plinski kombi bojler:
Vaillant TurboTEC VUW SOE 282/3-5
Qgr.=9,5-28 kW
G=3,2 m3/h
Nel.=0,145 kW, 230V/1/50Hz

14. Vanjska split jedinica:
LG, E09EL.UA3
Qhl=2,5 kW, Qgr.=3,2 kW
Nhl.=0,69 kW, Ngr.=0,86 kW
R410A, 230V/50Hz

15. Vanjska split jedinica:
COOLEXPERT, KFR-12NC1
Qhl=3,399 kW, Qgr.=3,692 kW
Nhl.=1,45 kW,Ngr.=1,55 kW
R407C, 230V/1/50Hz

16. Vanjska multi split jedinica
PANASONIC, CU-2C24BKPG
Qhl=6,9 kW, Qgr =7,04 kW
Nh=2,35 kW, Ng =2,36 kW
R22, 230V/1/50Hz

17. Vanjska split jedinica:
TCL, TAC-09CHSA/KCI
Qhl=2,6 kW, Qgr.=2,6 kW
Nhl.=0,8 kW, Ngr.=0,7 kW
R410A, 230V/1/50Hz

18. Unutarnja split zidna jedinica
TCL, TAC-09CHSA/KCI
Qhl.=2,6 kW, Qgr.=2,6 kW

19. Unutarnja split zidna jedinica
BERGEN, BER12RA-G17WiFi(I)
Qhl=3,2 kW, Qgr.=3,56 kW
V=500 m3/h

20. Vanjska split jedinica
BERGEN, BER12RA-G17WiFi(O)
Qhl.=3,2 kW, Qgr.=3,56 kW
Nh=1,02 kW, Ng =1,04 kW
R410A, 230V/1/50Hz

21. Vanjska split jedinica:
MAGNUM, MA-GH35-WL
Qhl.=3,3 kW, Qgr.=3,65 kW
Nh=1,260 kW, Ng =1,250
R407C, 230V/1/50Hz

22. Vanjska split jedinica
ROADSTAR, ACA-9410
Qhl.=3,3 kW, Qgr. =3,65 kW
Nhl.=0,8 kW, Ngr. =0,76 kW
R410A,230V/1/50Hz

23. Unutarnja zidna split jedinica:
MAGNUM, MA-GH35-WL
Qhl=3,3 kW, Qgr =3,65 kW
Nh=0,035 kW, Ng =0,035 kW
qV=450 m3/h

24. Vanjska split jedinica
ROADSTAR, ACA-947/HR
Qhl.=2,637 kW, Qgr.=2,275 kW
Nhl.=1,04 kW, Ngr. =0,9 kW
R407C, 230V/1/50Hz

25. Vanjska split jedinica
COOLEXPERT, KFR-12NC1
Qhl=3,399 kW, Qgr.=3,692 kW
Nhl.=1,45 kW,Ngr.=1,55 kW
R407C, 230V/1/50Hz

26. Vanjska split jedinica
TOSHIBA, RAV-SM404ATP
Qhl.=3,6 kW, Qgr.=4,0 kW,
Nhl.=1,13 kW,Ngr.=1,12 kW
R410A, 230V/1/50Hz

27. Plinski grijač zraka
ROBUR, F1 21, Qgr.=21,0 kW
G=2,43 m3/h, qV=2120 m3/h
Nel.=0,24 kW, 230V/1/50Hz

28. Plinski grijač zraka
ROBUR, M30, Qgr.=30,7 kW
G=3,68 m3/h, qV=4100 m3/h
Nel.=0,35 kW, 230V/1/50Hz

29. Odisni ventilator strojeva
KONČAR MES,7AZ 180M-2
Nel.=22 kW, n= 2940 okr./min.
400V/3/50Hz

30. Gusnati radijator
Tip: RS 500/110
Broj članaka: 10
Dimenzije:800 x 600
Qgr.=0,93 kW

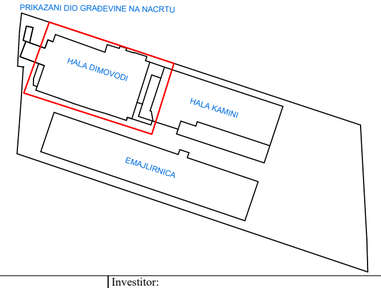
31. Gusnati radijator
Tip: RS 500/110
Broj članaka: 29
Dimenzije: 2320 x 600
Qgr.=2,697 kW

32. Pločasti radijator
Proizvođač:Vogel&Noot
Tip:22K
Dimenzije:1200x600
Qgr.=2,028 kW

33. Pločasti radijator
Proizvođač: Vogel&Noot
Tip: 22K
Dimenzije:2000x600
Qgr.=3,379 kW

34. Plinski grijač zraka
ROBUR, M25, Qgr.=25,5 kW
G=3,04 m3/h, qV=2550 m3/h
Nel=0,24 kW, 230V/1/50Hz

PRIKAZANI DIO GRAĐEVINE NA NACRTU



TEHNOKOM
nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:
Zagreb, studeni 2020.	-	1:200

Investitor:
Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega

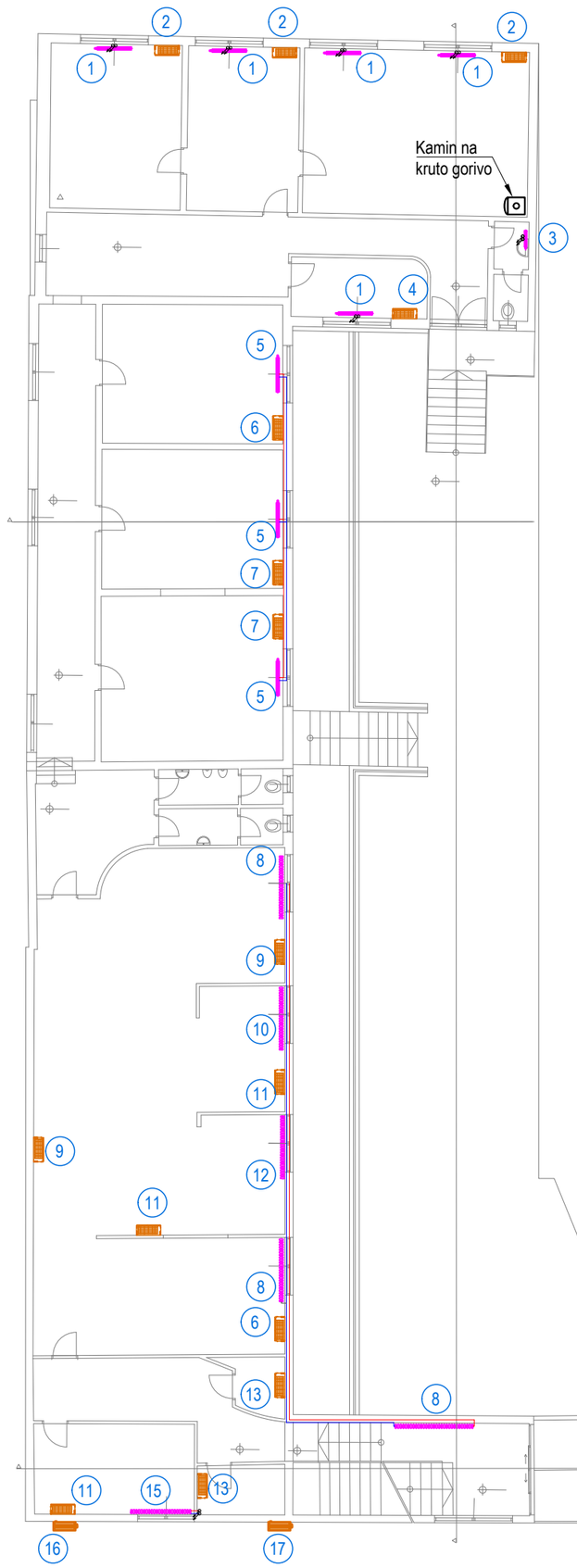
Naziv građevine:
Proizvodna hala dimovoda i kamina
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Proizvodna hala Dimovodi - Prizemlje - Grijanje - Postojeće stanje

Oznaka grafičkog prikaza:	Rbr.:	List:
PUD19037-GP-ST-1	101	1/1



LEGENDA

1. Pločasti radijator
Proizvođač:Vogel&Noot
Tip: 22K
Dimenzije:1800x600
Qgr.=3,041 kW

2. Unutarnja multisplit zidna jedinica
MIDEA, MSEI-09HRN2
Qhl.=2,637 kW, Qgr.=2,931 kW
Ngr.=0,0395 kW, Nhl.=0,0395 kW
V= 450 m3/h, R407C

3. Pločasti radijator
Proizvođač:Vogel&Noot
Tip: 22K
Dimenzije: 600x600
Qgr.=0,375 kW

4. Unutarnja zidna split jedinica
LG, Z09SL.NSH
Qhl.=2,5 kW
Qgr.=3,2 kW

5. Pločasti radijator
Proizvođač:Vogel&Noot
Tip: 22K
Dimenzije: 1800x500
Qgr.=2,74 kW

6. Unutarnja zidna split jedinica
COOLEXPERT, KFR-12NC1
Qhl=3,399 kW, Qgr.=3,692 kW
qV=450 m3/h

7. Unutarnja multisplit zidna jedinica
PANASONIC, CS-C12BKPG
Qhl=3,46 kW, Qgr =3,52 kW
230V/1/50Hz

8. Gusnati radijator
Tip:RS 500/110
Broj članaka: 30
Dimenzije:2400 x 600
Qgr.=2,79 kW

9. Unutarnja zidna split jedinica
MAGNUM, MA-GH35-WL
Qhl=3,3 kW, Qgr =3,65 kW
Nhl.=0,035 kW, Ngr. =0,035 kW
R407C, 230V/1/50Hz

10. Gusnati radijator
Tip:RS 500/110
Broj članaka: 18
Dimenzije:1440 x 600
Qgr.=1,638kW

11. Unutarnja zidna split jedinica
ROAD STAR, ACR-947/HR
Qhl.=2,637 kW, Qgr.=2,275 kW
Nhl.=1,04 kW, Ngr.=0,9 kW
V= 400m3/h

12. Gusnati radijator
Tip: RS 500/110
Broj članaka: 23
Dimenzije: 1840 x 600
Qgr.=2,093 kW

13. Unutarnja zidna split jedinica
TOSHIBA, RAV-SM407KRTP-E
Qhl=3,6 kW, Qgr.=4,0 kW

14. Gusnati radijator
Tip: RS 500/110
Broj članaka: 23
Dimenzije: 1840 x 600
Qgr.=2,093 kW

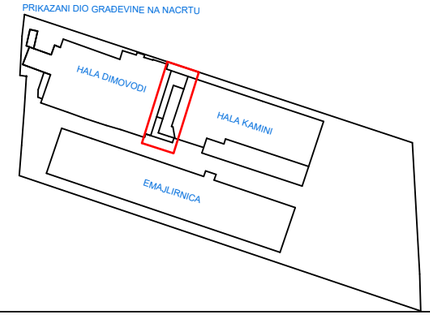
15. Gusnati radijator
Tip: RS 500/110
Broj članaka: 25
Dimenzije: 2000 x 600
Qgr.=2,375 kW

16. Vanjska zidna jedinica
ROAD STAR, ACR-947/HR
Qhl.=2,637 kW, Qgr.=2,275 kW
Nhl.=1,04 kW, Ngr.=0,9 kW

17. Vanjska zidna jedinica
TOSHIBA, RAV-SM407KRTP-E
Qhl=3,6 kW, Qgr.=4,0 kW

NAPOMENA:
PROSTORA KATA NIJE
OBUHVAĆEN ZAHVATOM

PRIKAZANI DIO GRAĐEVINE NA NACRTU



TEHNOKOM
nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Investitor:
Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega

Naziv građevine:
Proizvodna hala dimovoda i kamina
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Proizvodna hala Dimovodi - Kat - Grijanje - Postojeće stanje

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:	Oznaka grafičkog prikaza:	Rbr.:	List:
Zagreb, studeni 2020.	-	1:200	PUD19037-GP-ST-1	102	1/1

Kamin na kruto gorivo

Kamin na kruto gorivo

Kamin na kruto gorivo sa priključkom za krug grijanja pumpa: Grundfos UP Basic 25-4 ekspanzijska posuda: V=8 lit

Stroj za lasersko rezanje lima
Proizvođač: TRUMPF
TruLaser 3030, Filter MF-L 2000
qV=2000 m3/h, Nel=75 kW

Stroj za lasersko rezanje lima
Proizvođač: TRUMPF
(VAN FUNKCIJE)

Kamin na kruto gorivo

Stroj za lasersko rezanje lima
Proizvođač: TRUMPF
TruLaser 3030, Filter MF-L 2000
qV=2000 m3/h, Nel=75 kW

Odsisni ventilator
Protok: 1000 m3/h
Snaga: 0,55 kW

Odisni ventilator
Protok: 1000 m3/h
Snaga: 0,55 kW

Linija za pečenje boje: zefer makina, ZM-KTTBT sastavljena od:
Plinski plamenik Baltur, BTG 20, Qgr.=205 kW,
Nel.=0,325 kW, G=21,7 m3/h, pmax=100 mbar, 230V/1/50Hz
Dobavni ventilator : qV=5500 m3/h, Nel.=2.2 kW, 2 kom
Odsisni ventilator: qV= 1000 m3/h, Nel= 0.55 kW, 2 kom

Kamin na kruto gorivo
sa priključkom za krugove grijanja
pumpa: Grundfos UP Basic 25-4
ekspanzijska posuda: V=8 lit

Ispitna stanica
proizvodnje kamina

LEGENDA

1. Odsisni ventilator
S&P, HXBR/4-355
Nel.= 0,12 kW, n=1400 okr./min.
V=2700 m3/h, 230V/1/50Hz

2. Unutarnja parapetna split jedinica
TOSHIBA, RAS-18GFHP-ES2
Qhl=5,05 kW, Qgr.=5,55 kW
Nh=0,085 kW, Ng=0,085 kW, 230V/1/50Hz

3. Vanjska split jedinica
TOSHIBA, RAS-18GAH-ES2
Qhl=5,05 kW, Qgr.=5,55 kW,
Nh=1,9 kW, Ng=1,748 kW
230V/ 1/ 50Hz

4. Pločasti radijator
Proizvođač: Vogel&Noot
Tip: 22K
Dimenzije: 800x600
Qgr.=0,5 kW

5. Električni bojler
Končar, EVG 50.2 RI
V= 50 lit., Ngr.=2,0 kW
230V/1/50Hz

6. Plinski grijač zraka
Plinotehnika Čakovec, TERMOGAS 30
Qgr.=30 kW, G=3,4 m3/h, qV=4800 m3/h
Nel.=0,55 kW, 230V/1/50Hz

7. Plinski grijač zraka
ROBUR M35
Qgr.=37,4 kW, G=4,46 m3/h, qV=3900 m3/h
Nel.=0,34 kW, 230V/1/50Hz

8. Odsisni ventilator
Blauberg, Turbo 200
1080 m3/h, Nel.=0,108 kW
230V/1/50Hz

9. Odsisni ventilator
Nel.= 0,9 kW
230V/1/50Hz

10. Odsisni ventilator
S&P, HXBR/4-355
Nel.= 0,12 kW, n=1400 okr./min.
V=2700 m3/h, 230V/1/50Hz

11. Plinski kombi bojler
Vaillant turboTEC VUW SOE 282/3-5
Qgr.=9,5-28 kW, G=3,2 m3/h
Nel.=0,145 kW,230V/1/50Hz

12. Plinski grijač zraka
ROBUR, M25
Qgr.=25,5 kW, G=3,04 m3/h, qV=2550 m3/h
Nel=0,24 kW, 230V/1/50Hz

13. Pločasti radijator
Proizvođač: Vogel&Noot
Tip: 22K
Dimenzije: 1400x600
Qgr.=0,875 kW

14. Pločasti radijator
Proizvođač: Vogel&Noot
Tip: 22K
Dimenzije: 1320x600
Qgr.=2,23 kW

15. Pločasti radijator
Proizvođač: Vogel&Noot
Tip: 22K
Dimenzije: 800x600
Qgr.=0,5 kW

16. Pločasti radijator
Proizvođač: Vogel&Noot
Tip: 22K
Dimenzije: 600x600
Qgr.=0,375 kW

17. Protočni el.grijač potrošne tople vode
Končar, ETA 0733
Nel.= 3,5 kW, 230V/1/50Hz

18. Pločasti radijator
Proizvođač: Vogel&Noot
Tip: 22K
Dimenzije: 2000x600
Qgr.=3,379 kW

19. Unutarnja zidna split jedinica
VIVAX, ACP-18CH50AELI/I
Qhl=5,73 kW, Qgr =6,23 kW
Nh=2,2 kW, Ng =2,22 kW
Radna tvar: R410A, 230V/50H

20. Unutarnja zidna split jedinica
VIVAX, ACP-12CH35AELI/I
Qhl=3,93 kW, Qgr =4,0 kW
Nh=1,510 kW, Ng =1,43
Radna tvar: R410A, 230V/50Hz

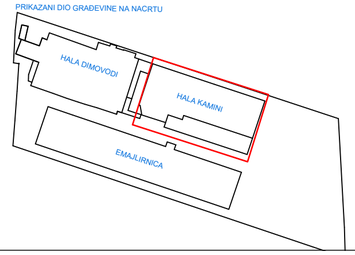
21. Pločasti radijator
Proizvođač: Vogel&Noot
Tip: 22K
Dimenzije: 1600x600
Qgr.=2,703 kW

22. Unutarnja zidna split jedinica
AUX, ASW-H12A4/LFR1DI-4.0,
Qhl=3,5 kW, Qgr.=3,3 kW

23. Vanjska split jedinica
AUX, ASW-H12A4/LFR1DI-4.0
Qhl.=3,5 kW, Qgr.=3,3 kW
Nh=1,1 kW, Ng=1,0 kW

DIO PROSTORA KOJI NIJE OBUHVAĆEN ZAHVATOM

PRIKAZANI DIO GRAĐEVINE NA NACRTU



TEHNOKOM
nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:
Zagreb, studeni 2020.	-	1:200

Investitor:
Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega

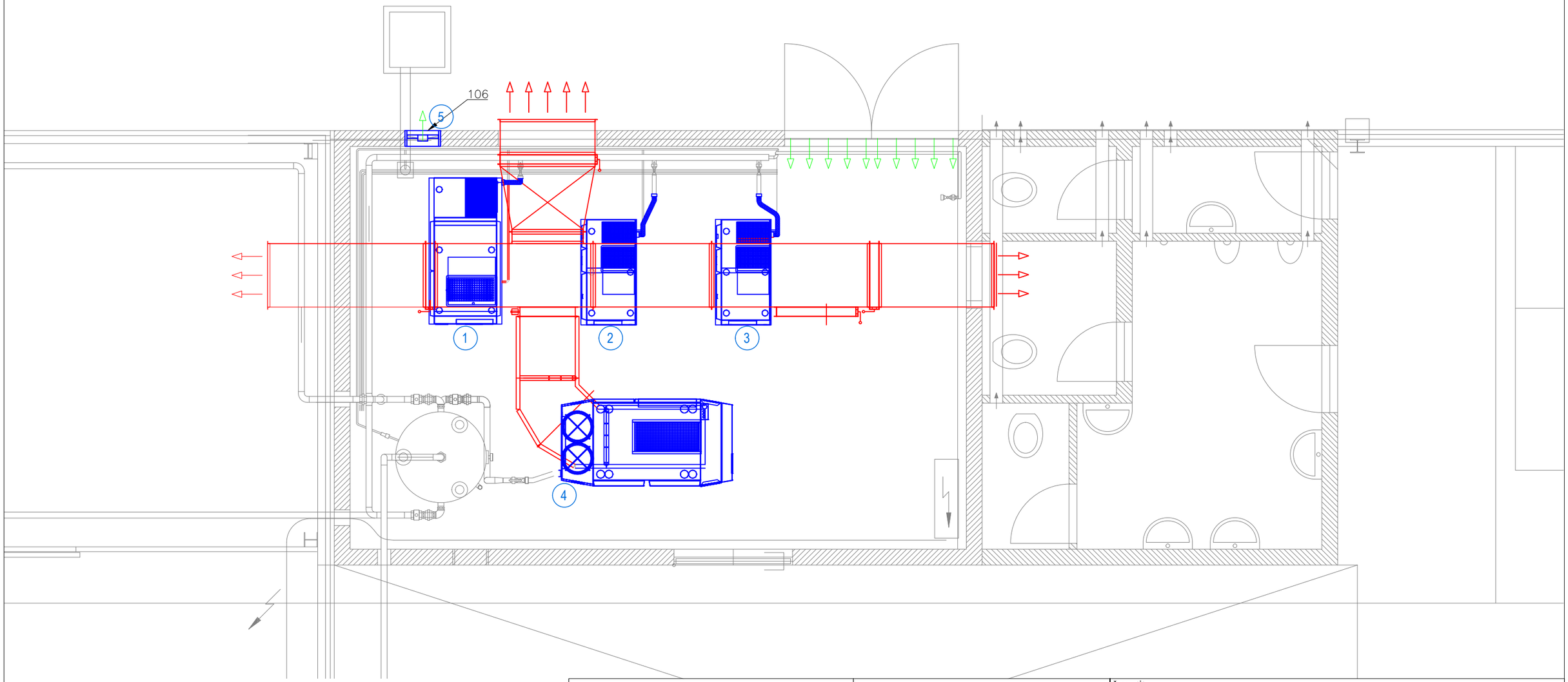
Naziv građevine:
Proizvodna hala dimovoda i kamina
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Proizvodna hala Kamini - Grijanje - Postojeće stanje

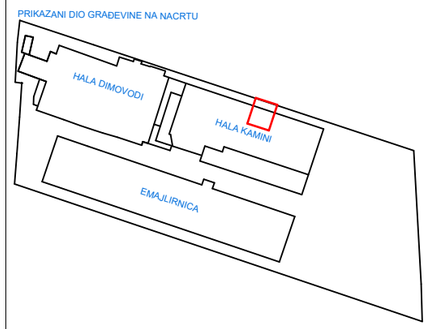
Oznaka grafičkog prikaza:	Rbr.:	List:
PUD19037-GP-ST-1	103	1/1



LEGENDA

1. Kompresor sa sušačem zraka: ASD 37
   p=7,5 bar, qV= 3,91 m3/min, Nel.=22 kW,
   Rashladni sušač zraka: ABT 37, Radna tvar R-134a
2. Kompresor sa sušačem zraka: SK 21 T
   p=7,5 bar, qV=1,8 m3/min, Nel.=11 kW
   Rashladni sušač zraka: Nel.=0,43 kW
   Radna tvar: R-134a
3. Kompresor sa sušačem zraka: SK 21 T
   p=7,5 bar, qV=1,8 m3/min, Nel.=11 kW
   Rashladni sušač zraka: Nel.=0,43 kW, Radna tvar: R-134a
4. Kompresor sa sušačem zraka:CSD 125 T
   p=7,5 bar,qV= 12,02 m3/min,Nel.=75 kW
   Rashladni sušač zraka: ABT 125, Nel.= 1,3 kW
   Radna tvar: R-513A
5. Odsisni ventilator
   S&P, HXBR/4-355
   Nel.= 0,12 kW, n=1400 okr./min.
   V=2700 m3/h, 230V/1/50Hz

PRIKAZANI DIO GRAĐEVINE NA NACRTU



TEHNOKOM
nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:
Zagreb, studeni 2020.	-	1:50

Investitor:
Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega

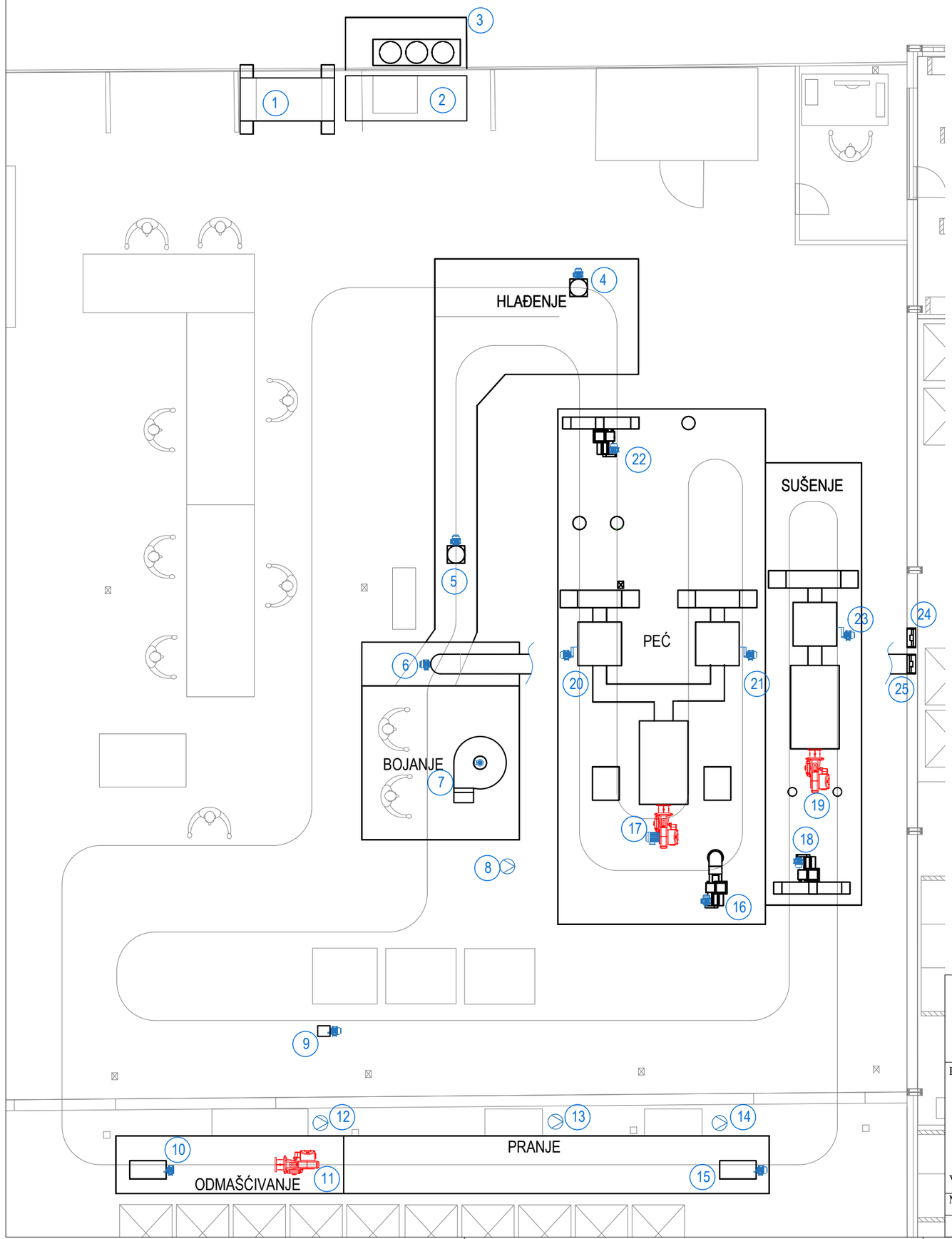
Naziv građevine:
Proizvodna hala dimovoda i kamina
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Proizvodna hala Kamini - Kompresornica - Postojeće stanje

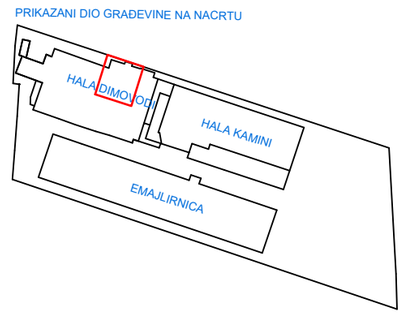
Oznaka grafičkog prikaza:	Rbr.:	List:
PUD19037-GP-ST-1	104	1/1



LEGENDA

1. Rekuperator 7AIR, MGK 6.3, M2G qV= 4720 m3/h, Nel.=3 kW
2. Unutarnja jedinica - rashladni sustav (lakirnice) FRIGA BOHN CAH,520-50
3. Vanjska jedinica - rashladni sustav (lakirnice) FRIGA BOHN, GS, R22 Nel.=9.5 kW, 380V/3/50
4. Ventilator odsisni (ishlapljivanje) YS7124, Nel.= 0,37 kW n=1400okr./min., 380V/3/50Hz
5. Ventilator odsisni (ishlapljivanje) YS7124, Nel.= 0,37 kW n=1400okr./min., 380V/3/50Hz
6. Ventilator upuhivanje zraka - kabina bojanje 1 YS7124, Nel.= 0.37 kW n= 1400 okr./min., 380V/3/50Hz
7. Ventilator bojanje YZ, Y132M-4 Nel.= 7,5 kW n= 1440 okr./min. 380V/3/50Hz
8. Pumpa vodene zavjese bojanje YE2-132S1-2 Nel.= 5,5 kW, n=2900 okr./min. 380V/3/50Hz
9. Pomični lančani transporter AEEF-FAC Nel.=3.7 kW
10. Ventilator bojanje YZ, Y132M-4 Nel.= 7,5 kW n= 1440 okr./min. 380V/3/50Hz
11. Plinski plamenik - pranje Baltur, BTG 20, Qgr.= 205 kW Nel.= 0,325 kW, G=21,7 m3/h pmax=100 mbar, 230V/1/50Hz
12. Pumpa odmašćivanje qV=80 m3/h, H=17 m, Nel.=7,5 kW n=2900 okr./min., 380V/3/50Hz
13. Pumpa - pranje 2 ISG65 -25, qV= 45 m3/h H= 16 m, Nel.=4 kW n=2900 okr./min. 380V/3/50Hz
14. Pumpa - pranje 2 ISG65-25, qV= 45 m3/h H= 16 m, Nel.=4 kW n=2900 okr./min. 380V/3/50Hz
15. Ventilator - pranje 2 qV=2513 m3/h dp=1284 Pa, Nel.= 0,75 kW
16. Ventilator B4-12 3.2C Nel.=1,1 kW, qV= 1798 m3/h n=1450 okr./min., 230V/1/50Hz
17. Plinski plamenik - peć Baltur, BGN 60 P Qgr.=738 kW, Nel.= 1,56 kW G= 75 m3/h, pmax= 40 mbar 400V/3/50Hz
18. Ventilator - zračna zavjesa C-72, Nel.=1,1 kW qV= 2884 m3/h, n=1450 okr./min. p=198 Pa, 230V/1/50H
19. Plinski plamenik - sušenje Baltur, BTG 20, Qgr.= 205 kW Nel.= 0,325 kW, G=21,7 m3/h pmax=100 mbar, 230V/1/50Hz
20. Ventilator peć 1 YZ, Y160M-4 Nel.=11 kW, n=1200 okr./min qV=25760m3/h., 380V/50Hz
21. Ventilator - peć 2 YZ, Y160M-4 Nel.=11 kW, n=1200 okr./min qV=25760m3/h., 380V/50Hz
22. Ventilator zračna zavjesa YZ, Y90S-4 Nel.=1,1 kW, n=1400 okr./min 380V/3/50Hz
23. Ventilator sušara YZ,Y132S-4 Nel.=5,5kW, n=1440 okr./min 380V/3/50Hz
24. Odsisni ventilator lakirnica YS7124 ,Nel.= 0.37 kW n= 1400 okr./min. 380V/3/50Hz
25. Ventilator upuhivanje zraka - kabina bojanje 2 YS7124 ,Nel.= 0.37 kW n= 1400 okr./min. 380V/3/50Hz

PRIKAZANI DIO GRAĐEVINE NA NACRTU



TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:
Zagreb, studeni 2020.	-	1:100

Investitor:
Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega

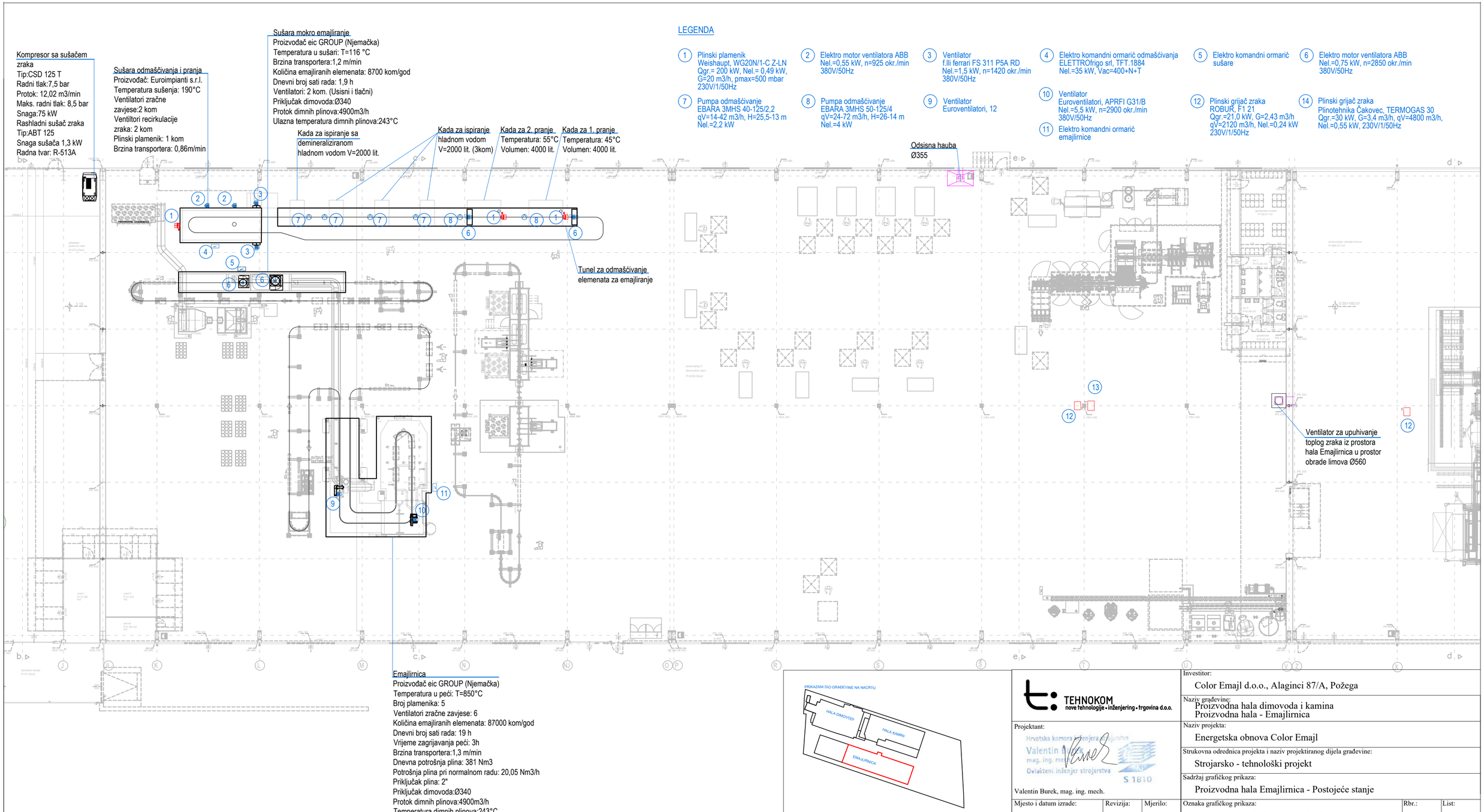
Naziv građevine:
Proizvodna hala dimovoda i kamina
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Proizvodna hala Dimovodi - Lakirnica - Postojeće stanje

Oznaka grafičkog prikaza:	Rbr.:	List:
PUD19037-GP-ST-1	105	1/1



LEGENDA

1. Plinski plamenik Weishaupt, WG20N/1-C Z-LN Qgr.= 200 kW, Nel.= 0,49 kW, G=20 m3/h, pmax=500 mbar 230V/1/50Hz
2. Elektro motor ventilatora ABB Nel.=0,55 kW, n=925 okr./min 380V/50Hz
3. Ventilator f.lli ferrari FS 311 P5A RD Nel.=1,5 kW, n=1420 okr./min 380V/50Hz
4. Elektro komandni ormarić odmašćivanja ELETTROfrigo srl, TFT.1884 Nel.=35 kW, Vac=400+N+T
5. Elektro komandni ormarić sušare
6. Elektro motor ventilatora ABB Nel.=0,75 kW, n=2850 okr./min 380V/50Hz
7. Pumpa odmašćivanje EBARA 3MHS 40-125/2,2 qV=14-42 m3/h, H=25,5-13 m Nel.=2,2 kW
8. Pumpa odmašćivanje EBARA 3MHS 50-125/4 qV=24-72 m3/h, H=26-14 m Nel.=4 kW
9. Ventilator Euroventilatori, 12
10. Ventilator Euroventilatori, APRFI G31/B Nel.=5,5 kW, n=2900 okr./min 380V/50Hz
11. Elektro komandni ormarić emajlirnice
12. Plinski grijač zraka ROBUR, F1 21 Qgr.=21,0 kW, G=2,43 m3/h qV=2120 m3/h, Nel.=0,24 kW 230V/1/50Hz
14. Plinski grijač zraka Plinotehnika Čakovec, TERMOGAS 30 Qgr.=30 kW, G=3,4 m3/h, qV=4800 m3/h, Nel.=0,55 kW, 230V/1/50Hz

TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Investitor:
Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega

Naziv građevine:
Proizvodna hala dimovoda i kamina
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

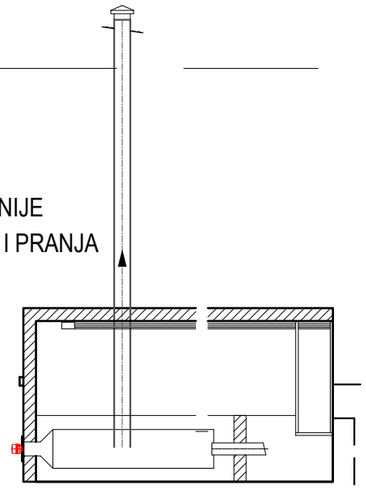
Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Proizvodna hala Emajlirnica - Postojeće stanje

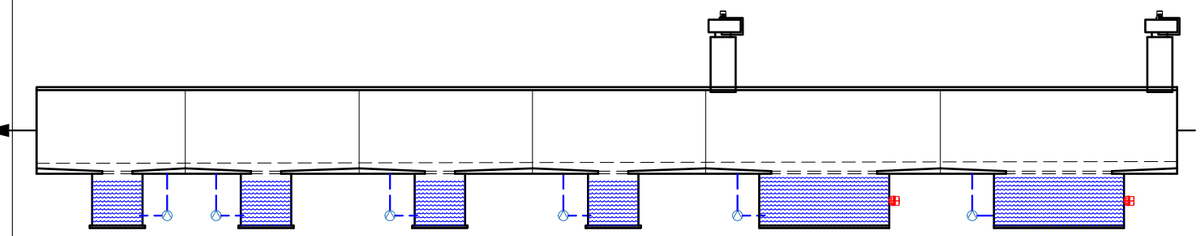
Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:	Oznaka grafičkog prikaza:	Rbr.:	List:
Zagreb, studeni 2020.	-	1:200	PUD19037-GP-ST-1	106	1/1

EMAJLIRNICA

SUŠARA LINIJE
ODMAŠČIVANJA I PRANJA

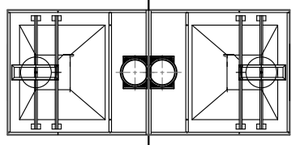


EMAJLIRNICA ODMAŠĆIVANJE I
PRANJE

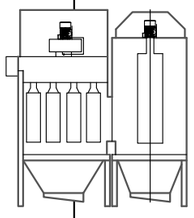


ULAZ
POLUGOTOVIH
ELEMENATA
DIMOVODA

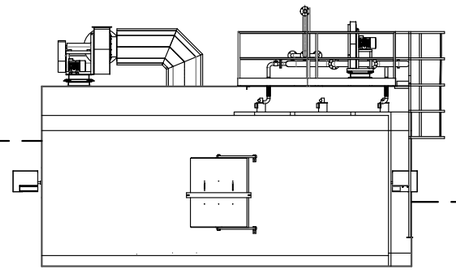
LINIJA ZA RUČNO
MOKRO EMAJLIRANJE



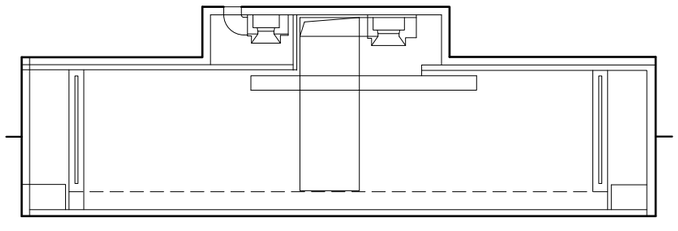
LINIJA ZA
AUTOMATSKO
PRAŠKASTO
BOJANJE



EMAJLIRANJE



SUŠARA
MOKROG EMAJLIRANJA



IZLAZ GOTOVIH EMAJLIRNANIH
DIMOVODNIH ELEMENATA

TEHNOKOM
nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Investitor:
Color Emajl d.o.o. Alaginci 87/A, Požega

Naziv građevine:
Proizvodna hala Dimovodi i Kamini
Proizvodna hala - Emajlirnica

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

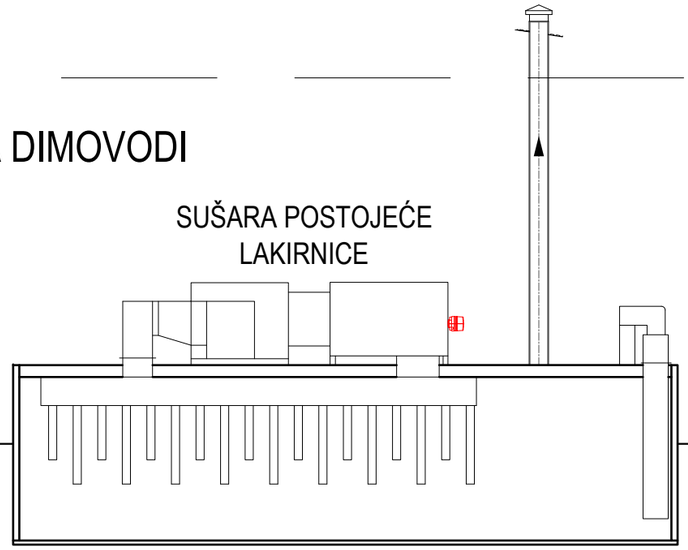
Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Tehnološka shema proizvodnje Emajlirnica - Postojeće stanje

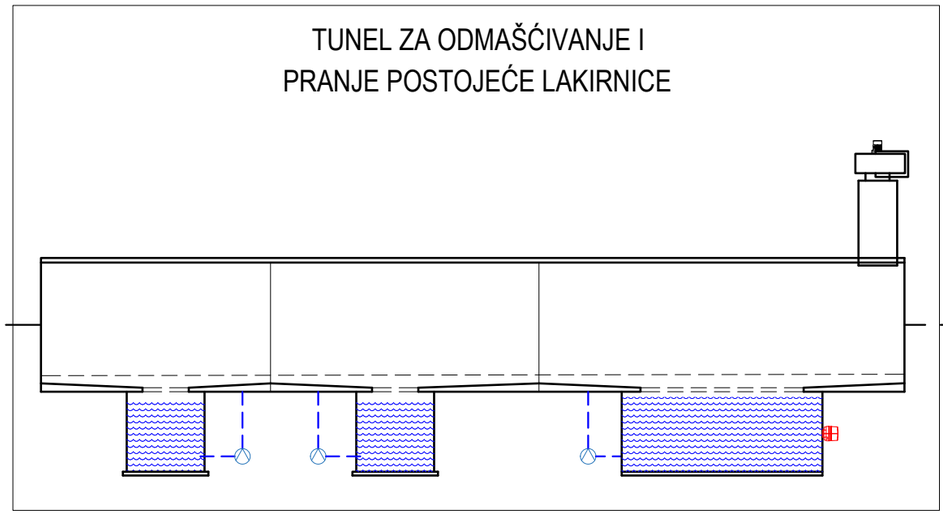
Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:	Oznaka projekta:	Rbr. nacrta:	List:
Zagreb, studeni 2020.	-	-	PUD19037-GP-ST-1	107	1/1

HALA DIMOVODI

SUŠARA POSTOJEĆE
LAKIRNICE

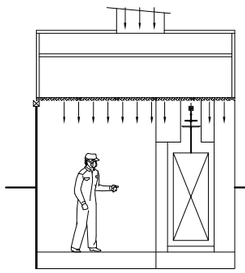


TUNEL ZA ODMAŠĆIVANJE I
PRANJE POSTOJEĆE LAKIRNICE

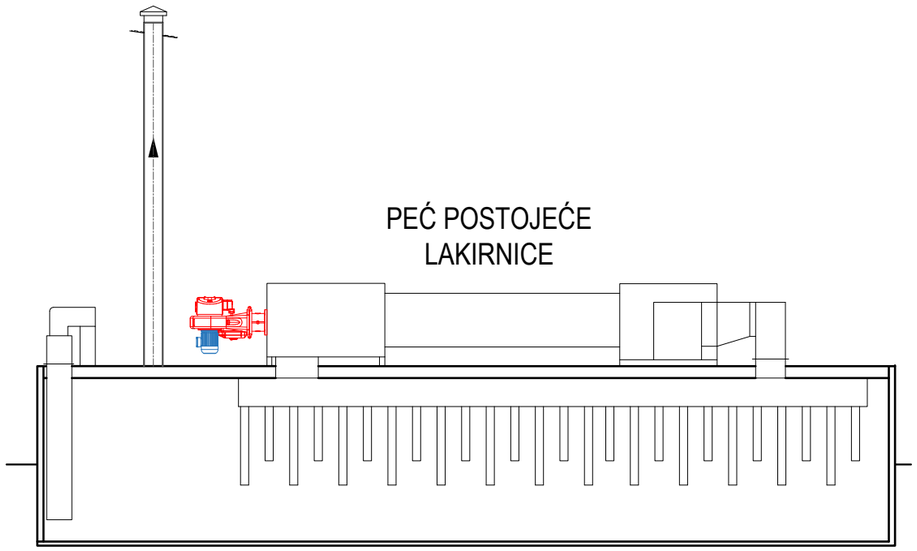


ULAZ POLUGOTOVIH
ELEMENATA DIMOVODA

KABINA ZA RUČNO
ELEKTROSTATSKO
BOJANJE



PEĆ POSTOJEĆE
LAKIRNICE



IZLAZ GOTOVIH LAKIRANIH
DIMOVODNIH ELEMENATA

TEHNOKOM
nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810

Valentin Burek, mag. ing. mech.

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:
Zagreb, studeni 2020.	-	-

Investitor:
Color Emajl d.o.o. Alaginci 87/A, Požega

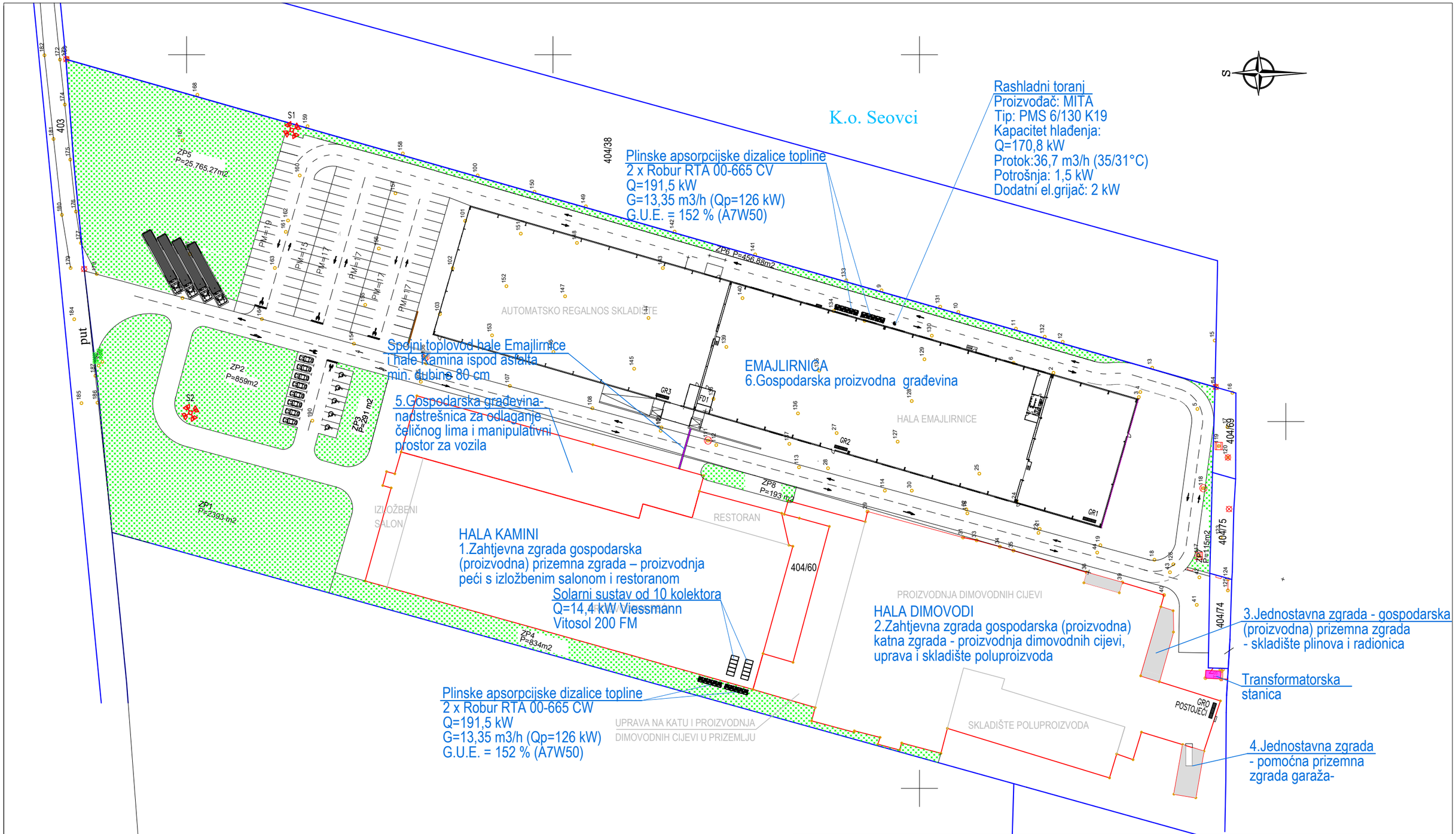
Naziv građevine:
Proizvodna hala Dimovodi i Kamini
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

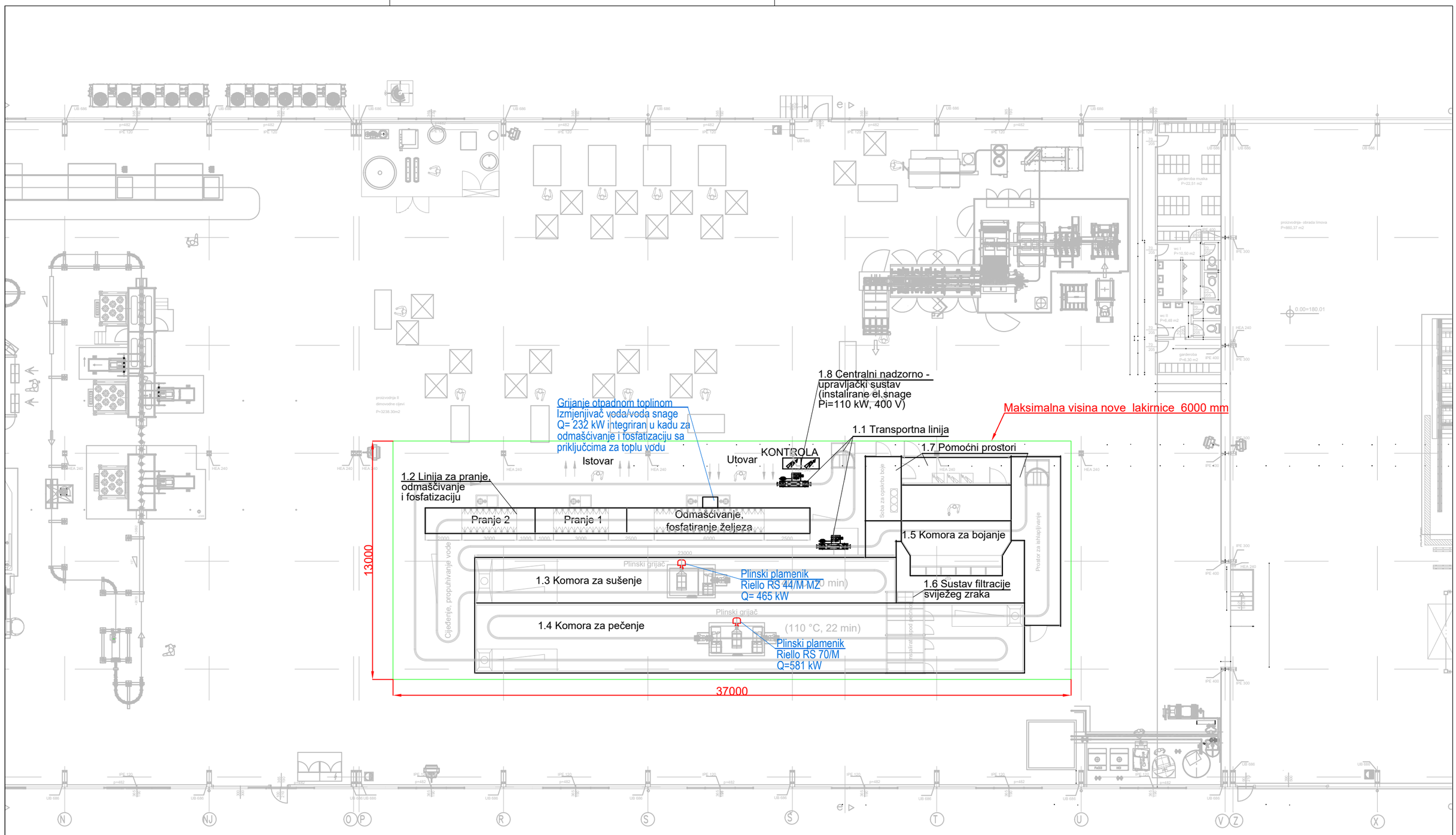
Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

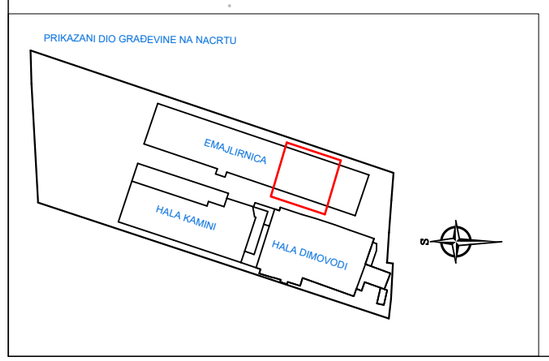
Sadržaj grafičkog prikaza:
Tehnološka shema proizvodnje hala Dimovodi - Postojeće stanje

Oznaka projekta:	Rbr. nacrta:	List:
PUD19037-GP-ST-1	108	1/1



TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.			Investitor: Color Emajl d.o.o. Alaginci 87/A, Požega
			Naziv građevine: Proizvodna hala Dimovodi i Kamini Proizvodna hala - Emajlirnica
Projektant: Hrvatska komora inženjera strojarstva Valentin Burek mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1810 Valentin Burek, mag. ing. mech.			Naziv projekta: Energetska obnova Color Emajl
			Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine: Strojarsko - tehnološki projekt
			Sadržaj grafičkog prikaza: Situacija - novo projektirano stanje
Mjesto i datum izrade: Zagreb, studeni 2020.	Revizija: -	Mjerilo: 1:1000	Oznaka projekta: PUD19037-GP-ST-1 — Rbr. nacrta: 200 — List: 1/1





NAPOMENA:
Vanjske dimenzije prostora unutar hale
Emajlirnice za smještaj nove lakirnice us
Dužina:37 000 mm
Širina:13 000 mm
Visina: 6 000 mm

TEHNOKOM
nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:

Valentin Burek, mag. ing. mech.

Investitor:
Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega

Naziv građevine:
Proizvodna hala Dimovodi i Kamini
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Dispozicija nove lakirnice u hali Emajlirnice

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:	Oznaka grafičkog prikaza:	Rbr.:	List:
Zagreb, studeni 2020.	-	1:200	PUD19037-GP-ST-1	201	1/1

LEGENDA

(AS1) Akumulacijski spremnik tople vode plinskih dizalica topline hale Emajlirnica
Dimenzije:Ø790 x 1750 (mm)
Volumen:800 lit.
Medij: smjesa glikol-voda
-radni tlak do 6 bar
-temperature 65°C

(CP1) Pumpa kruga ekonomajzera
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 40/0,5-8
Protok: 6,2 m3/h (70/95°C)
Visina dobave: 58,7 kPa
Priključci: NO40
Potrošnja:0,28 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

(CP2) Pumpa kruga kanalnog izmjenjivača topline odsisne haube
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 30/0,5-10
Protok: 3,4 m3/h (55/65°C)
Visina dobave: 59,6 kPa
Priključci: NO50
Potrošnja:0,28 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

(CP3) Pumpa kompresora 5
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 32/0,5-12
Protok: 5,1 m3/h (60/70°C)
Visina dobave: 83,7 kPa
Priključci: NO32
Potrošnja:0,32 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

(CP4) Pumpa spojnog cjevovoda Emajlirnice i hala Kamini i Dimovodi
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 40/0,5-12
Protok: 9,7 m3/h (80/60°C)
Visina dobave: 76,4 kPa
Priključci: NO40
Potrošnja:0,57 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

(CP5) Pumpa toplovodnih grijača zraka hale Emajlirnica
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 40/0,5-16
Protok: 5,83 m3/h (70/60°C)
Visina dobave: 107,16 kPa
Priključci: NO40
Potrošnja: 0,64 kW
Napajanje: 230V/1/50Hz

(CP6) (CP22) Pumpa kruga izmjenjivača topline kade 1 i 2 Emajlirnice odmašćivanje i pranje
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 50/0,5-12
Protok: 18,0 m3/h (80/60°C)
Visina dobave: 51,1 kPa
Priključci: NO50
Potrošnja:0,56 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

(CP7) (CP23) Pumpa kruga izmjenjivača topline - odmašćivanje i fosfatizacija nova lakirnica
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 50/0,5-12
Protok: 10,2 m3/h (80/60°C)
Visina dobave: 49,2 kPa
Priključci: NO50
Potrošnja:0,55 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

(CP8) Pumpa kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline - Emajlirnica
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 50/0,5-16
Protok: 30,0 m3/h (60/50°C)
Visina dobave: 65,6 kPa
Priključci: NO50
Potrošnja:1,48 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

(CP9) Pumpa tople vode za priključak apsorpcijskog rashladnog uređaja
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 40/0,5-16
Protok: 17,7 m3/h (88/83°C)
Visina dobave: 76,3 kPa
Priključci: NO40
Potrošnja:0,64 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

(CP10) Pumpa kade pranje 2
Proizvođač: Wilo
Tip: Helix V
3601-1/16/E/KS/400-50
Protok: 35,7 m3/h (55/50°C)
Visina dobave: 122,5 kPa
Priključci: NO65
Potrošnja:3,0 kW
Napajanje:400V/3/50Hz

(CP11) Pumpa kade pranje 1
Proizvođač: Wilo
Tip: Helix V
3601-1/16/E/KS/400-50
Protok: 35,7 m3/h (55/50°C)
Visina dobave: 115,1 kPa
Priključci: NO65
Potrošnja:3,0 kW
Napajanje:400V/3/50Hz

(CP12) Pumpa kruga hlađenja
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 50/0,5-16
Protok: 15,0 m3/h
Visina dobave: 106,7 kPa
Priključci: NO50
Potrošnja:1,48 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

(CP13) Pumpa kruga apsorpcijskog hlađenja
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 50/0,5-12
Protok: 12,1 m3/h
Visina dobave: 75,2kPa
Priključci: NO50
Potrošnja:0,95 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

(CP14) Pumpa rashladnog tornja
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos GIGA 65/1-21/2,3
Protok: 36,7 m3/h
Visina dobave: 122,5 kPa
Priključci: NO65
Potrošnja:2,30 kW
Napajanje:400V/3/50Hz

(IZ1) Pločasti izmjenjivač topline voda/voda - postojeća linija za pranje i odmašćivanje - kada za 1. pranje
Proizvođač: Alfa Laval
Tip:T6-PFG
Kapacitet: Q=205 kW
Primar: voda
qV=9,09 m3/h (80/60°C)
dp=8,3 kPa
Sekundar: voda
qV=35,73 m3/h (43/48°C)
dp=70,6 kPa
Priključci: NO50 NP16

(IZ2) Pločasti izmjenjivač topline voda/voda Postojeća linija za pranje i odmašćivanje kada za 2. pranje
Proizvođač: AlfaNova
Tip:T6-PFG
Kapacitet: Q=205 kW
Primar: voda
qV=9,09 m3/h (80/60°C)
dp=7,6 kPa
Selundar: voda
qV=35,87 m3/h (53/58°C)
dp=77,6 kPa
Priključci: NO50 NP16

(IZ3) Pločasti izmjenjivač topline glikol-voda/voda plinskih dizalica topline hale Emajlirnica
Proizvođač: ALFA LAVAL
Tip:TL10-BFM
Kapacitet: Q=400 kW(383 kW)
Primar: glikol-voda
qV= 33,58 m3/h (60/50°C)
dp=38,5 kPa
Selundar: voda
qV= 33,58 m3/h (48/58°C)
dp=31 kPa
Priključci: NO100 NP6

(IK5) Pločasti izmjenjivač topline integriran u kompresor 5
Proizvođač :Kaeser
Tip: PTG125-25
Otpadna toplina kompresora: Q=58,6 kW
Priključci: NO32
Temperaturni režim: 55/65°C
Protok: 5,04 m3/h
dp=30 kPa

(Y) Apsorpcijski rashladni uređaj na otpadnu toplinu
Proizvođač: YAZAKI
Tip: WFC - SC 20
Potrošnja toplinske energije: Qgr=100 kW (88/83°C)
Kapacitet hlađenja: Qhl=70,3 kW (12,5/7°C)
Otpadna toplina: Qotp=170,8 kW (31/35°C)
Potrošnja: 0,26 kW
Napajanje:400V/3/50Hz

(SS1) Stratifikacijski spremnik tople vode hale Emajlirnica
Proizvođač:TPK-Orometal
Dimenzije:Ø1600 x 5300 (mm)
Volumen:10 000 lit.
Medij: voda
-radni tlak do 6 bar
-maksimalna temperatura 95°C
-specijalne izvedbe s poprečnim pregradama i difuzorima na priključcima

(RS) Rashladni spremnik hladne vode apsorpcijskog rashladnog uređaja hala Emajlirnice
Dimenzije:Ø800 x 2000 (mm)
Volumen:1000 lit.
Priključci: NO65 NP6
Medij: smjesa glikol-voda
-radni tlak do 6 bar
-temperature 7°C

(RE) Rekuperator topline - kanalni izmjenjivač topline integriran u kanalu odsisne haube hala Emajlirnica
Proizvođač: TPK-Orometal
Kapacitet:Q=39 kW
Primar: Topli zrak
Protok: 5400 m3/h (86/60°C)
Pad tlaka: 300 Pa
Priključci: Ø500
Sekundar: Voda
Protok: 3,4 m3/h (55/65°C)
Pad tlaka: 30 kPa
Priključci: NO40 NP6

(EK) Ekonomajzer sa zaobilaznim vodom hala Emajlirnica
Proizvođač:TPK-Orometal
Kapacitet:Q=175 kW
Primar: Dimni plinovi
Protok: 4335 m3/h (243/80°C)
Pad tlaka: 500 Pa
Priključci: Ø355
Sekundar: Voda
Protok: 6,2 m3/h (95/70°C)
Pad tlaka: 30 kPa
Priključci: NO50 NP6

(RT) Rashladni toranj
Proizvođač: MITA
Tip: PMS 6/130 K19
Kapacitet hlađenja: Q=170,8 kW (35/31°C)
Protok:36,7 m3/h
Potrošnja: 1,5 kW
Dodatni el.grijač: 2 kW

(EPA) Uređaj za otplinjavanje, odzračivanje, dopunjavanje i ekspanziju sustava
Air-Sep tip: AS-T 1200/6
Vmax=54000 lit.
p=3 bar

(VT) Krovni odisni ventilator
Proizvođač: S&P
Tip: CTHT/6-500
Medij: Topli zrak
Priključci: Ø630
Protok: 5600 m3/h
pext:340 kPa
Pmax:1,4 kW
Napajanje:400V/3/50Hz

(IO) Dvostruki automatski ionski omekšivač vode s posudom za sol
CWG SOFT VAD/02-0F:
G = 2 m3/h

(RA1) Razdjelnik strojarnica Emajlirnice
Dimenzije: NO150, duljine 2435 mm
Priključci:
NO100 NP6 - 1 kom
NO65 NP6 - 3 kom
NO50 NP6 - 1 kom
1"- 1 kom
1/2" - 2 kom

(SA1) Sabirnik strojarnica Emajlirnice
Dimenzije:NO150, duljine 1650 mm
Priključci:
NO100 NP6 - 1 kom
NO65 NP6 - 3 kom
NO50 NP6 - 1 kom
1"- 1 kom
1/2" - 2 kom

(M1) Miješajući ventil s elektromotornim pogonom toplovodnih grijača zraka hale Emajlirnica
Proizvođač: Siemens
Tip: VXF22.40-25
Protok: 5,83 m3/h (70/60°C)
kvs: 25 m3/h
Pad tlaka: 5,44 kPa
Priključci: NO40
Elektromotorni pogon: SKD62, regulacija otvorenosti ventila 4...20 mA, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila

(M2) Miješajući ventil s elektromotornim pogonom apsorpcijskog rashladnog uređaja hale Emajlirnica
Proizvođač: Siemens
Tip: VXF22.65-63
Protok: 17,7 m3/h (88/83°C)
kvs: 63 m3/h
Pad tlaka: 7,45 kPa
Priključci: NO65
Elektromotorni pogon: SKD62, regulacija otvorenosti ventila 4...20 mA, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila

(EP1) Ekspanzijska posuda kruga plinskih dizalica topline hale Emajlirnica
Volumen: 80 lit
Maksimalni radni tlak:3 bar

(P7) Troputni prekretni ventil s elektromotornim pogonom kruga kompresora 5
Proizvođač: Siemens
Tip: VXF22.40-16
Protok: 5,1 m3/h (60/70°C)
kvs:16 m3/h
Pad tlaka: 10,16 kPa
Priključci: NO40
El.motorni pogon: SKD32.51, trotočkasti, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila

(P6) Troputni prekretni ventil s elektromotornim pogonom krug kanalnog izmjenjivača topline odsisne haube
Proizvođač: Siemens
Tip: VXF22.25-10
Protok: 3,4 m3/h (55/65°C)
kvs: 10 m3/h
Pad tlaka: 11,56 kPa
Priključci: NO25
El.motorni pogon: SKD32.51, trotočkasti, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila

(EP5) Ekspanzijska posuda kruga rashladnog spremnika
Volumen: 18 lit
Maksimalni radni tlak:3 bar

(TV1) (TV2) Dvoputni regulacijski ventil s elektromotornim pogonom
Proizvođač: Siemens
Tip: VPF43.50F16
Protok: 9,0 m3/h
dp=9,6 kPa
Priključak: NO50
Elektromotorni pogon: SQV91P30 1100 N, hod 40 mm

(DT1) (DT2) Plinske apsorpcijske dizalice topline hale Emajlirnica
Robur RTA 00-665 HT CW
Q=191,5 kW
G=13,35 m3/h
G.U.E. = 152 % (A7/W50)

(P1) (P2) (P3) Troputni prekretni ventil s elektromotornim pogonom spojnog cjevovoda Emajlirnice i hala Kamini i Dimovodi
Proizvođač: Siemens
Tip: VXF22.50-40
Protok: 9,7 m3/h (80/60°C)
kvs: 40 m3/h
Pad tlaka: 5,88 kPa
Priključci: NO50
El.motorni pogon: SKD32.51, trotočkasti, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila

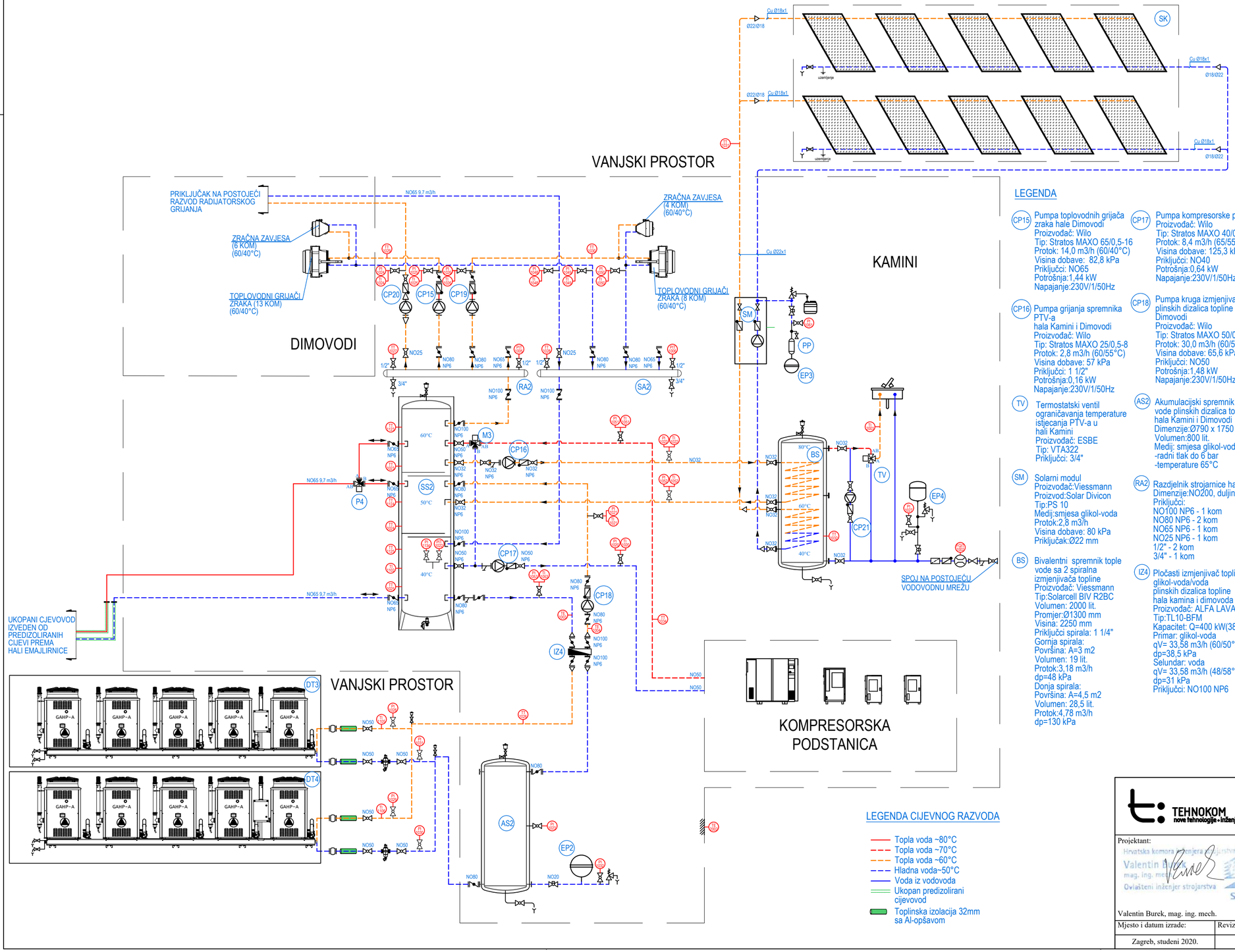
(P5) Troputni prekretni ventil s elektromotornim pogonom kruga ekonomajzera
Proizvođač: Siemens
Tip: VXF22.40-25
Protok: 6,2 m3/h (70/95°C)
kvs: 25 m3/h
Pad tlaka: 6,15 kPa
Priključci: NO40
El.motorni pogon: SKD32.51, trotočkasti, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila

LEGENDA CIJEVNOG RAZVODA

Dimni plinovi	Rashladna voda 7°C
Otpadni zrak	Rashladna voda 12°C
Topla voda ~80°C	Tehnološka voda
Topla voda ~70°C	Voda iz vodovoda
Topla voda ~60°C	Polaz rashladni toranj 35°C
Hladna voda~50°C	Povrat rashladni toranj 31°C
Ukopan predizolirani cijevovod	Toplinska izolacija 32mm sa Al-opšavom

TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.	Investitor: Color Emajl d.o.o. Alaginci 87/A, Požega
	Naziv građevine: Proizvodna hala Dimovodi i Kamini; Proizvodna hala - Emajlirnica
Projektant: Hrvatska komora inženjera strojarstva, Valentin Burek, mag. ing. mech., Ovlašteni inženjer strojarstva S 1810; Valentin Burek, mag. ing. mech.	Naziv projekta: Energetska obnova Color Emajl
	Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine: Strojarsko - tehnološki projekt
	Sadržaj grafičkog prikaza: Funkcionalna shema hale Emajlirnica

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:	Oznaka projekta:	Rbr. nacrta:	List:
Zagreb, studeni 2020.	-	-	PUD19037-GP-ST-1	202	1/1



LEGENDA

- **CP15** Pumpa toplovodnih grijača zraka hale Dimovodi
  Proizvođač: Wilo
  Tip: Stratos MAXO 65/0,5-16
  Protok: 14,0 m3/h (60/40°C)
  Visina dobave: 82,8 kPa
  Priključci: NO65
  Potrošnja:1,44 kW
  Napajanje:230V/1/50Hz
- **CP16** Pumpa grijanja spremnika PTV-a
  hala Kamini i Dimovodi
  Proizvođač: Wilo
  Tip: Stratos MAXO 25/0,5-8
  Protok: 2,8 m3/h (60/55°C)
  Visina dobave: 57 kPa
  Priključci: 1 1/2"
  Potrošnja:0,16 kW
  Napajanje:230V/1/50Hz
- **TV** Termostatski ventil ograničavanja temperature isljecanja PTV-a u hali Kamini
  Proizvođač: ESBE
  Tip: VTA322
  Priključci: 3/4"
- **SM** Solarni modul
  Proizvođač:Viessmann
  Proizvod:Solar Divicon
  Tip:PS 10
  Medij:smjesa glikol-voda
  Protok:2,8 m3/h
  Visina dobave: 80 kPa
  Priključak:Ø22 mm
- **BS** Bivalentni spremnik tople vode sa 2 spiralna izmjenjivača topline
  Proizvođač: Viessmann
  Tip:Solarcell BIV R2BC
  Volumen: 2000 lit.
  Promjer:Ø1300 mm
  Visina: 2250 mm
  Priključci spirala: 1 1/4"
  Gornja spirala:
  Površina: A=3 m2
  Volumen: 19 lit.
  Protok:3,18 m3/h
  dp=48 kPa
  Donja spirala:
  Površina: A=4,5 m2
  Volumen: 28,5 lit.
  Protok:4,78 m3/h
  dp=130 kPa
- **CP17** Pumpa kompresorske podstanice
  Proizvođač: Wilo
  Tip: Stratos MAXO 40/0,5-16
  Protok: 8,4 m3/h (65/55°C)
  Visina dobave: 125,3 kPa
  Priključci: NO40
  Potrošnja:0,64 kW
  Napajanje:230V/1/50Hz
- **CP18** Pumpa kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline hale Kamini i Dimovodi
  Proizvođač: Wilo
  Tip: Stratos MAXO 50/0,5-16
  Protok: 30,0 m3/h (60/50°C)
  Visina dobave: 65,6 kPa
  Priključci: NO50
  Potrošnja:1,48 kW
  Napajanje:230V/1/50Hz
- **AS2** Akumulacijski spremnik tople vode plinskih dizalica topline
  hala Kamini i Dimovodi
  Dimenzije:Ø790 x 1750 (mm)
  Volumen:800 lit.
  Medij: smjesa glikol-voda
  -radni tlak do 6 bar
  -temperature 65°C
- **RA2** Razdjelnik strojarnice hala Kamini
  Dimenzije:NO200, duljine 2100 mm
  Priključci:
  NO100 NP6 - 1 kom
  NO80 NP6 - 2 kom
  NO65 NP6 - 1 kom
  NO25 NP6 - 1 kom
  1/2" - 2 kom
  3/4" - 1 kom
- **IZ4** Pločasti izmjenjivač topline glikol-voda/voda
  plinskih dizalica topline
  hala kamina i dimovoda
  Proizvođač: ALFA LAVAL
  Tip:TL10-BFM
  Kapacitet: Q=400 kW(383 kW)
  Primar: glikol-voda
  qV= 33,58 m3/h (60/50°C)
  dp=38,5 kPa
  Selundar: voda
  qV= 33,58 m3/h (48/58°C)
  dp=31 kPa
  Priključci: NO100 NP6
- **CP19** Pumpa toplovodnih grijača zraka hale Kamini
  Proizvođač: Wilo
  Tip: Stratos MAXO 65/0,5-16
  Protok: 13,0 m3/h (60/40°C)
  Visina dobave: 95,4 kPa
  Priključci: NO65
  Potrošnja:1,44 kW
  Napajanje:230V/1/50Hz
- **CP20** Pumpa kruga postojećeg radijatorskog
  grijanja hale Dimovodi
  Proizvođač: Wilo
  Tip: Stratos MAXO 25/0,5-4
  Protok: 1,2 m3/h (60/40°C)
  Visina dobave: 26,1 kPa
  Priključci: 1 1/2"
  Potrošnja:0,08 kW
  Napajanje:230V/1/50Hz
- **CP21** Recirkulacijska crpka za spremnik
  Proizvođač: Viessmann
  Tip: Ecocirc E1 Vario 13/100
- **SK** Solarni kolektori sa zaštitom od pregrijavanja
  Proizvođač:Viessman
  Proizvod: Vitosol 200-FM tip:SV2F
  Površine: 2,51 m2 (ukupno 25,1m2)
  Kapacitet: Q=14,4 kW
  Izvedba u 2 reda po 5 kolektora)
- **SA2** Sabirnik strojarnice hala Kamini
  Dimenzije: NO200, duljine 2100 mm
  NO100 NP6 - 1 kom
  NO80 NP6 - 2 kom
  NO65 NP6 - 1 kom
  NO25 NP6 - 1 kom
  1/2" - 2 kom
  3/4" - 1 kom
- **SS2** Stratifikacijski spremnik tople vode hala Kamini i Dimovodi
  Proizvođač:TPK-Oromotal
  Dimenzije:Ø1600 x 5300 (mm)
  Volumen:10 000 lit.
  Medij: voda
  -radni tlak do 6 bar
  -maksimalna temperatura 95°C
  -specijalne izvedbe s poprečnim pregradama i difuzorima na priključima
- **M3** Miješajući ventil s elektromotornim pogonom krug kompresorske podstanice hala Kamini i Dimovodi
  Proizvođač: Siemens
  Tip: VXF22.40-25
  Protok: 6,33 m3/h (70/60°C)
  kvs: 25 m3/h
  Pad tlaka: 6,41 kPa
  Priključci: NO40
  Elektromotorni pogon:SKD62, regulacija otvorenosti ventila 4...20 mA, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila
- **P4** Troputni prekretni ventil s elektromotornim pogonom spojnog cjevovoda Emajlirnice i hala Kamini i Dimovodi
  Proizvođač: Siemens
  Tip: VXF22.50-40
  Protok: 9,7 m3/h (80/60°C)
  kvs: 40 m3/h
  Pad tlaka: 5,88 kPa
  Priključci: NO65
  El.motorni pogon: SKD32.51, trotočkasti, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila
- **EP2** Ekspanzijska posuda kruga plinskih dizalica topline
  hala Kamini i Dimovodi
  Volumen: 80 lit
  Radni tlak:3 bar
- **EP3** Solarna ekspanzijska posuda
  Volumen: 80 lit
  Radni tlak:10 bar
- **EP4** Ekspanzijska posuda spremnika PTV-a
  Volumen: 140 lit
  Radni tlak:10 bar
- **DT3** Plinske apsorpcijske dizalice topline hala Kamini i Dimovodi
- **DT4** Robur RTA 00-665 HT CW
  Q=191,5 kW
  G=13,35 m3/h
  G.U.E. = 152 %
  60/50°C
- **PP** Predspojna posuda solarnog sustava
  Volumen: 12 lit
  Radni tlak:10 bar

TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.	Investitor: Color Emajl d.o.o. Alaginci 87/A, Požega
	Naziv građevine: Proizvodna hala Dimovodi i Kamini Proizvodna hala - Emajlirnica
Projektant: Valentin Burek, mag. ing. mech.	Naziv projekta: Energetska obnova Color Emajl
	Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine: Strojarsko - tehnološki projekt
	Sadržaj grafičkog prikaza: Funkcionalna shema hala Kamini i Dimovodi

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:	Oznaka projekta:	Rbr. nacrta:	List:
Zagreb, studeni 2020.	-	-	PUD19037-GP-ST-1	203	1/1

LEGENDA

CP12 Pumpa kruga hlađenja
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 50/0,5-16
Protok: 15,0 m3/h
Visina dobave: 106,7 kPa
Priključci: NO50
Potrošnja:1,48 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

CP13 Pumpa kruga apsorpcijskog hlađenja
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 50/0,5-12
Protok: 12,1 m3/h
Visina dobave: 75,2kPa
Priključci: NO50
Potrošnja:0,95 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

CP14 Pumpa rashladnog tornja
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos GIGA 65/1-21/2,3
Protok: 36,7 m3/h
Visina dobave: 122,5 kPa
Priključci: NO65
Potrošnja:2,30 kW
Napajanje:400V/3/50Hz

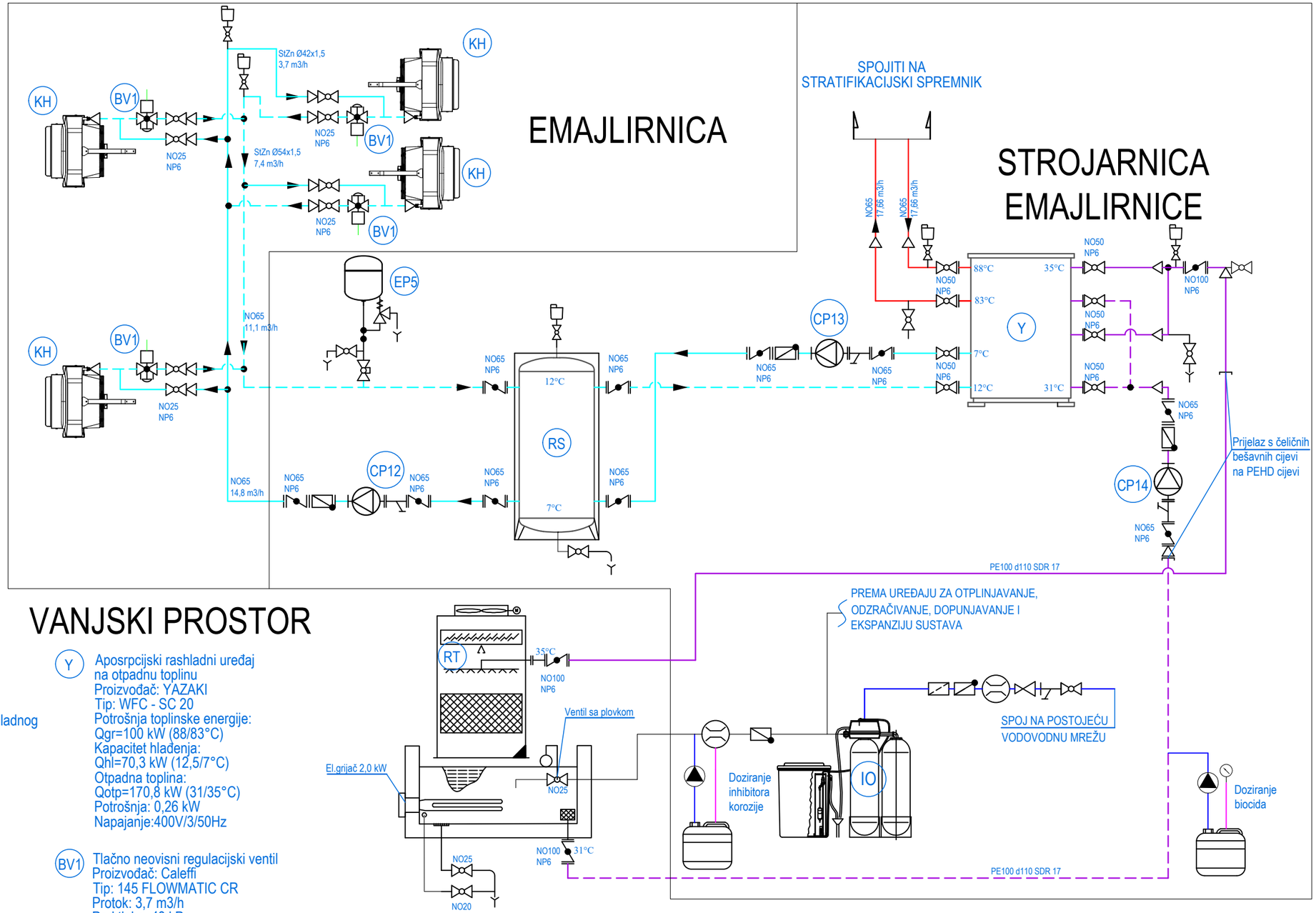
RS Rashladni spremnik hladne vode apsorpcijskog rashladnog uređaja hale Emajlirnica
Dimenzije:Ø800 x 2000 (mm)
Volumen:1000 lit.
Priključci: NO65 NP6
Medij: smjesa glikol-voda
-radni tlak do 6 bar
-temperature 7°C

EP5 Ekspanzijska posuda kruga rashladnog spremnika
Volumen: 18 lit
Maksimalni radni tlak:3 bar

KH Uređaj za grijanje i hlađenje
Proizvođač: FLOWAIR
Tip: LEO COOL XL4
Kapacitet: 21,8 kW (7/12°C)
Protok: 4200 m3/h
(III. brzina rada ventilatora)
Priključak: NO20
Napajanje: 0,55kW/230/1/50Hz

RT Rashladni toranj
Proizvođač: MITA
Tip: PMS 6/130 K19
Kapacitet hlađenja:
Q=170,8 kW (35/31°C)
Protok: 36,7 m3/h
Potrošnja: 1,5 kW
Dodatni el.grijač: 2 kW

IO Dvostruki automatski ionski omekšivač vode s posudom za sol
CWG SOFT VAD/02-0F:
G = 2 m3/h



VANJSKI PROSTOR

Y Aposrpcijski rashladni uređaj na otpadnu toplinu
Proizvođač: YAZAKI
Tip: WFC - SC 20
Potrošnja toplinske energije:
Qgr=100 kW (88/83°C)
Kapacitet hlađenja:
Qhl=70,3 kW (12,5/7°C)
Otpadna toplina:
Qotp=170,8 kW (31/35°C)
Potrošnja: 0,26 kW
Napajanje:400V/3/50Hz

BV1 Tlačno neovisni regulacijski ventil
Proizvođač: Caleffi
Tip: 145 FLOWMATIC CR
Protok: 3,7 m3/h
Pad tlaka: 43 kPa
Priključci: 1 1/4" (3H7)
Pogon: termoelektrični on/off pogon
Napajanje:230V/1/50Hz

LEGENDA CIJEVNOG RAZVODA

- Topla voda ~80°C
- Topla voda ~70°C
- Rashladna voda 7°C
- Rashladna voda 12°C
- Polaz rashladni toranj 35°C
- Povrat rashladni toranj 31°C
- Tehnološka voda

TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:
Zagreb, studeni 2020.	-	-

Investitor:
Color Emajl d.o.o. Alaginci 87/A, Požega

Naziv građevine:
Proizvodna hala Dimovodi i Kamini
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Funkcionalna shema apsorpcijskog hlađenja na otpadnu toplinu - hala Emajlirnica

Oznaka projekta:	Rbr. nacrta:	List:
PUD19037-GP-ST-1	204	1/1

LEGENDA

CP4 Pumpa spojnog cjevovoda Emajlirnice i hala Kamini i Dimovodi
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 40/0,5-12
Protok: 9,7 m3/h (80/60°C)
Visina dobave: 76,4 kPa
Priključci: NO40
Potrošnja:0,57 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

M1 Miješajući ventil s elektromotornim pogonom toplovodnih grijača zraka hala Emajlirnice
Proizvođač: Siemens
Tip: VXF22.40-25
Protok: 5,83 m3/h (70/60°C)
kvs: 25 m3/h
Pad tlaka: 5,44 kPa
Priključci: NO40
Elektromotorni pogon:SKD62, regulacija otvorenosti ventila 4...20 mA, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila

P1 P2 P3 Troputni prekretni ventil s elektromotornim pogonom spojnog cjevovoda Emajlirnice i hala Kamini i Dimovodi
Proizvođač: Siemens
Tip: VXF22.50-40
Protok: 9,7 m3/h (80/60°C)
kvs: 40 m3/h
Pad tlaka: 5,88 kPa
Priključci: NO65
El.motorni pogon: SKD32.51, trotočkasti, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila

DT1 DT2 Plinske apsorpcijske dizalice topline hala Emajlirnice
Robur RTA 00-665 HT CW
Q=191,5 kW
G=13,35 m3/h
G.U.E. = 152 %
60/50°C

CP5 Pumpa toplovodnih grijača zraka hale Emajlirnica
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 40/0,5-16
Protok: 5,83 m3/h (70/60°C)
Visina dobave: 107,16 kPa
Priključci: NO40
Potrošnja: 0,64 kW
Napajanje: 230V/1/50Hz

AS1 Akumulacijski spremnik tople vode plinskih dizalica topline hala Emajlirnice
Dimenzije:Ø790 x 1750 (mm)
Volumen:800 lit.
Medij: smjesa glikol-voda
-radni tlak do 6 bar
-temperature 65°C

SS1 Stratifikacijski spremnik tople vode hala Emajlirnice
Proizvođač:TPK-Orometal
Dimenzije:Ø1600 x 5300 (mm)
Volumen:10 000 lit.
Medij: voda
-radni tlak do 6 bar
-maksimalna temperatura 95°C
-specijalne izvedbe s poprečnim pregradama i difuzorima na priključcima

BV7 Tlačno neovisni regulacijski ventil
Proizvođač:Caleffi
Tip: 145 FLOWMATIC CR
Protok: 1,94 m3/h
Pad tlaka: 35 kPa
Priključci: 1 1/4"(3H0)
Pogon: termoelektrični on/off pogon
230V/1/50Hz

SA1 Sabirnik strojarnica Emajlirnice
Dimenzije:NO150, duljine 1650 mm
Priključci:
NO100 NP6 - 1 kom
NO65 NP6 - 3 kom
NO50 NP6 - 1 kom
1"- 1 kom
1/2" - 2 kom

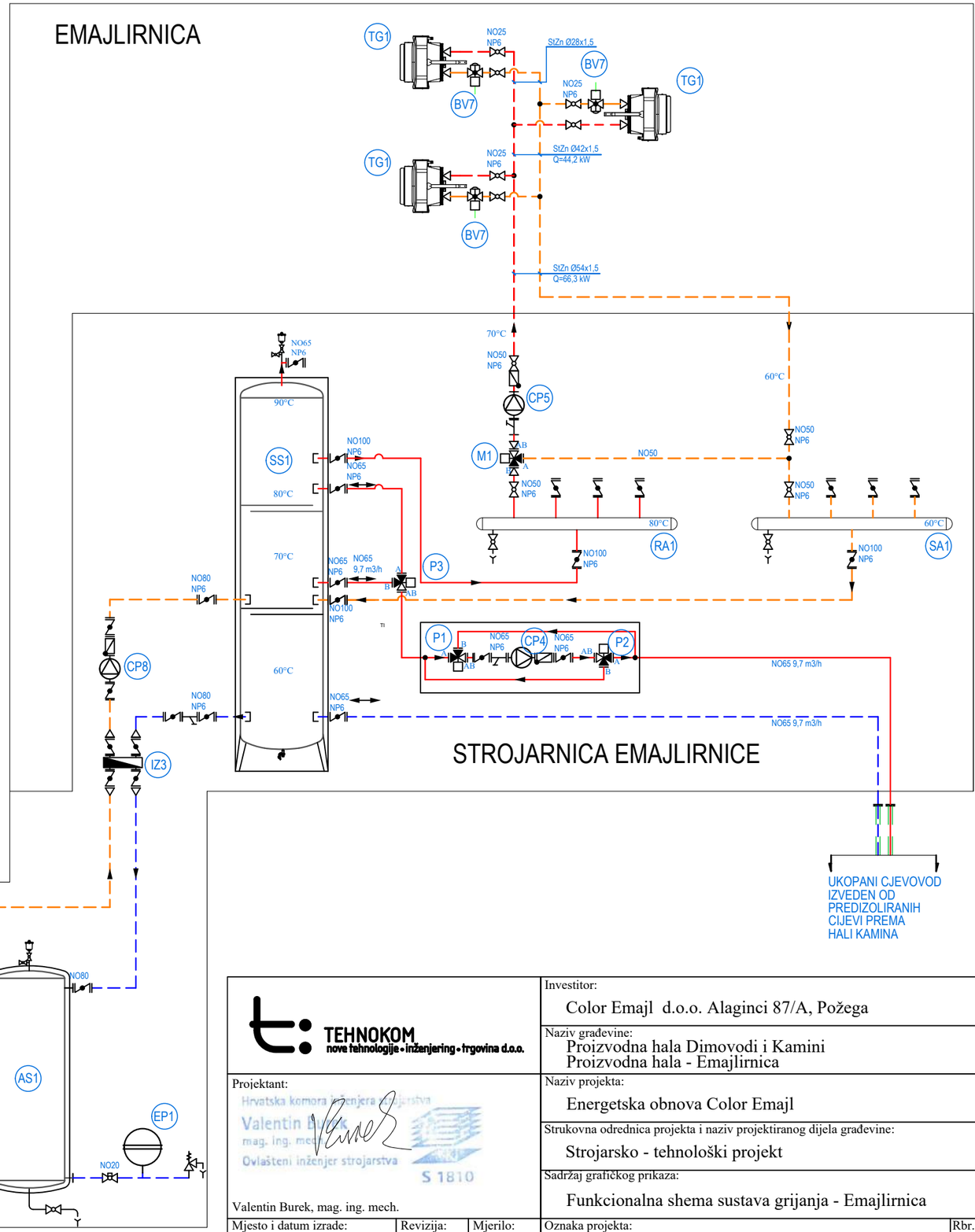
CP8 Pumpa kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline - Emajlirnica
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 50/0,5-16
Protok: 30,0 m3/h (60/50°C)
Visina dobave: 65,6 kPa
Priključci: NO50
Potrošnja:1,48 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

TG1 Toplovodni grijač zraka
Proizvođač: FLOWAIR
Tip: LEO L3
Kapacitet: 22,1 kW (70/60°C)
(II. brzina rada ventilatora)
Protok zraka: 2100 m3/h
Priključak: NO20
230V/1/50Hz

IZ3 Pločasti izmjenjivač topline voda/voda plinskih dizalica topline hale Emajlirnica
Proizvođač: ALFA LAVAL
Tip:TL10-BFM
Kapacitet: Q=400 kW(383 kW)
Primar: glikol-voda
qV= 33,58 m3/h (60/50°C)
dp=38,5 kPa
Selundar: voda
qV= 33,58 m3/h (48/58°C)
dp=31 kPa
Priključci: NO100 NP6

EP1 Ekspanzijska posuda kruga plinskih dizalica topline hale Emajlirnica
Volumen: 80 lit
Maksimalni radni tlak:3 bar

RA1 Razdjelnik strojarnica Emajlirnice
Dimenzije: NO150, duljine 2435 mm
Priključci:
NO100 NP6 - 1 kom
NO65 NP6 - 3 kom
NO50 NP6 - 1 kom
1"- 1 kom
1/2" - 2 kom



TEHNOKOM nova tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:
Zagreb, studeni 2020.	-	-

Investitor:
Color Emajl d.o.o. Alaginci 87/A, Požega

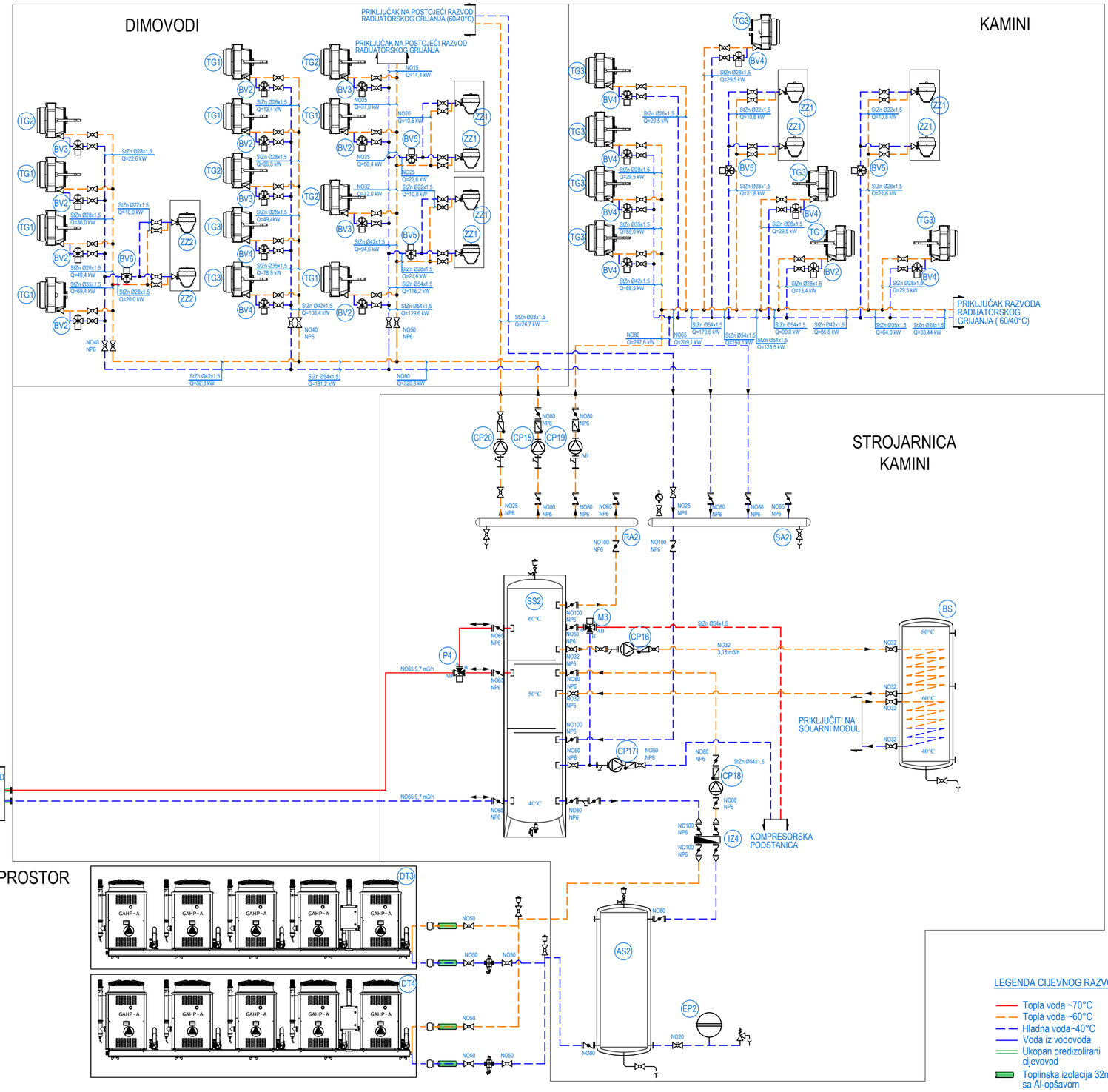
Naziv građevine:
Proizvodna hala Dimovodi i Kamini
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Funkcionalna shema sustava grijanja - Emajlirnica

Oznaka projekta:	Rbr. nacrta:	List:
PUD19037-GP-ST-1	205	1/1



LEGENDA

ZZ1 Zračna zavjesa
Proizvođač:FLOWAIR
Tip:ELIS G-W-200
Q=10,8 kW (60/40°C)
Protok: 8000 m3/h
Priključak: NO20
Napajanje:1,0 kW/230V/1/50Hz

ZZ2 Zračna zavjesa
Proizvođač:FLOWAIR
Tip:ELIS G-W-150
Q=10,0 kW (60/40°C)
Protok: 6200 m3/h
Priključak: NO20
Napajanje:0,69 kW/230V/1/50Hz

TG1 Toplovodni grijač zraka
Proizvođač:FLOWAIR
Tip: LEO L3
Q=13,4 kW (60/40/16°C)
(II. brzina rada ventilatora)
Protok zraka: 2100 m3/h
Priključak: NO20
230V/1/50Hz

DT4 **DT3** Plinske apsorpcijske dizalice topline
hala Kamini i Dimovodi
Robur RTA 00-665 HT CW
Q=191,5 kW
G=13,35 m3/h
G.U.E. = 152 %
60/50°C

TG2 Toplovodni grijač zraka
Proizvođač:FLOWAIR
Tip: LEO XL2
Q=22,6 kW (60/40/16°C)
(II. brzina rada ventilatora)
Protok zraka: 4600 m3/h
Priključak: NO20
230V/1/50Hz

TG3 Toplovodni grijač zraka
Proizvođač:FLOWAIR
Tip: LEO XL3
Q=29,5 kW (60/40/16°C)
(II. brzina rada ventilatora)
Protok zraka: 4100 m3/h
Priključak: NO20
230V/1/50Hz

CP15 Pumpa toplovodnih grijača zraka
hale Dimovodi
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 65/0,5-16
Protok: 14,0 m3/h (60/40°C)
Visina dobave: 82,8 kPa
Priključci: NO65
Potrošnja:1,44 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

AS2 Akumulacijski spremnik tople vode
plinskih dizalica topline
hala Kamini i Dimovodi
Dimenzije:Ø790 x 1750 (mm)
Volumen:800 lit.
Medij: smjesa glikol-voda
-radni tlak do 6 bar
-temperature 65°C

CP16 Pumpa grijanja spremnika PTV-a
hala Kamini i Dimovodi
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 25/0,5-8
Protok: 2,8 m3/h (60/55°C)
Visina dobave: 57 kPa
Priključci: 1 1/2"
Potrošnja:0,16 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

CP17 Pumpa kompresorske podstanice
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 40/0,5-16
Protok: 8,4 m3/h (65/55°C)
Visina dobave: 125,3 kPa
Priključci: NO40
Potrošnja:0,64 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

CP18 Pumpa kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline hale Kamini i Dimovodi
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 50/0,5-16
Protok: 30,0 m3/h (60/50°C)
Visina dobave: 65,6 kPa
Priključci: NO50
Potrošnja:1,48 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

RA2 Razdjelnik strojarnice hala Kamini
Dimenzije:NO200, duljine 2100 mm
Priključci:
NO100 NP6 - 1 kom
NO80 NP6 - 2 kom
NO65 NP6 - 1 kom
NO25 NP6 - 1 kom
1/2" - 2 kom
3/4" - 1 kom

CP19 Pumpa toplovodnih grijača zraka
hale Kamini
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 65/0,5-16
Protok: 13,0 m3/h (60/40°C)
Visina dobave: 95,4 kPa
Priključci: NO65
Potrošnja:1,44 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

CP20 Pumpa kruga postojećeg radijatorskog grijanja hale Dimovodi
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 25/0,5-4
Protok: 1,2 m3/h (60/40°C)
Visina dobave: 26,1 kPa
Priključci: 1 1/2"
Potrošnja:0,08 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

M3 Miješajući ventil s elektromotornim pogonom krug kompresorske podstanice hala Kamini i Dimovodi
Proizvođač: Siemens
Tip: VXF22.40-25
Protok: 6,33 m3/h (70/60°C)
kvs: 25 m3/h
Pad tlaka: 6,41 kPa
Priključci: NO40
Elektromotorni pogon: SKD62, regulacija otvorenosti ventila 4...20 mA, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila

P4 Troputni prekretni ventil s elektromotornim pogonom spojnog cjevovoda Emajlirnice i hala Kamini i Dimovodi
Proizvođač: Siemens
Tip: VXF22.50-40
Protok: 9,7 m3/h (80/60°C)
kvs: 40 m3/h
Pad tlaka: 5,88 kPa
Priključci: NO65
El.motorni pogon: SKD32.51, trotočkasti, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila

SS2 Stratifikacijski spremnik tople vode hala Kamini i Dimovodi
Proizvođač:TPK-Orometal
Dimenzije:Ø1600 x 5300 (mm)
Volumen:10 000 lit.
Medij: voda
-radni tlak do 6 bar
-maksimalna temperatura 95°C
-specijalne izvedbe s poprečnim pregradama i difuzorima na priključcima

BV2 Tlačno neovisni regulacijski ventil
Proizvođač:Caleffi
Tip: 145 FLOWMATIC CR
Protok: 0,63 m3/h
Pad tlaka: 26 kPa
Priključci: 1"(1H2)
Pogon: termoelektrični on/off pogon
Napajanje: 230V/1/50Hz

BV3 Tlačno neovisni regulacijski ventil
Proizvođač:Caleffi
Tip: 145 FLOWMATIC CR
Protok: 0,82 m3/h
Pad tlaka: 26,5 kPa
Priključci: 1"(1H2)
Pogon: termoelektrični on/off pogon
Napajanje: 230V/1/50Hz

BS Bivalentni spremnik tople vode s 2 spiralna izmjenjivača topline
Proizvođač: Viessmann
Tip:Solarcell BIV R2BC
Volumen: 2000 lit.
Promjer:Ø1300 mm
Visina: 2250 mm
Priključci spirala: 1 1/4"
Gornja spirala:
Površina: A=3 m2
Volumen: 19 lit.
Protok:3,18 m3/h
dp=48 kPa
Donja spirala:
Površina: A=4,5 m2
Volumen: 28,5 lit.
Protok:4,78 m3/h
dp=130 kPa

EP2 Ekspanzijska posuda kruga plinskih dizalica topline
hala Kamini i Dimovodi
Volumen: 80 lit
Radni tlak:3 bar

IZ4 Pločasti izmjenjivač topline glikol-voda/voda
plinskih dizalica topline hala Kamini i Dimovodi
Proizvođač: ALFA LAVAL
Tip:TL10-BFM
Kapacitet: Q=400 kW(383 kW)
Primar: glikol-voda
qV= 33,58 m3/h (60/50°C)
dp=38,5 kPa
Selundar: voda
qV= 33,58 m3/h (48/58°C)
dp=31 kPa
Priključci: NO100 NP6

BV4 Tlačno neovisni regulacijski ventil
Proizvođač:Caleffi
Tip: 145 FLOWMATIC CR
Protok: 1,38 m3/h
Pad tlaka: 25 kPa
Priključci: 1 1/4"(1H8)
Pogon: termoelektrični on/off pogon
Napajanje:230V/1/50Hz

BV5 Tlačno neovisni regulacijski ventil
Proizvođač:Caleffi
Tip: 145 FLOWMATIC CR
Protok: 1,45 m3/h
Pad tlaka: 25 kPa
Priključci: 1 1/4"(1H8)
Pogon: termoelektrični on/off pogon
Napajanje: 230V/1/50Hz

BV6 Tlačno neovisni regulacijski ventil
Proizvođač:Caleffi
Tip: 145 FLOWMATIC CR
Protok: 1,3 m3/h
Pad tlaka: 25 kPa
Priključci: 1 1/4"(1H8)
Pogon: termoelektrični on/off pogon
Napajanje: 230V/1/50Hz

LEGENDA CIJEVNOG RAZVODA

- Topla voda ~70°C
- Topla voda ~60°C
- Hladna voda~40°C
- Voda iz vodovoda
- Ukopan predizolirani cijevovod
- Toplinska izolacija 32mm sa Al-opšavom

TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Valentin Burek, mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810

Valentin Burek, mag. ing. mech.

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:
Zagreb, studeni 2020.	-	-

Investitor:
Color Emajl d.o.o. Alaginci 87/A, Požega

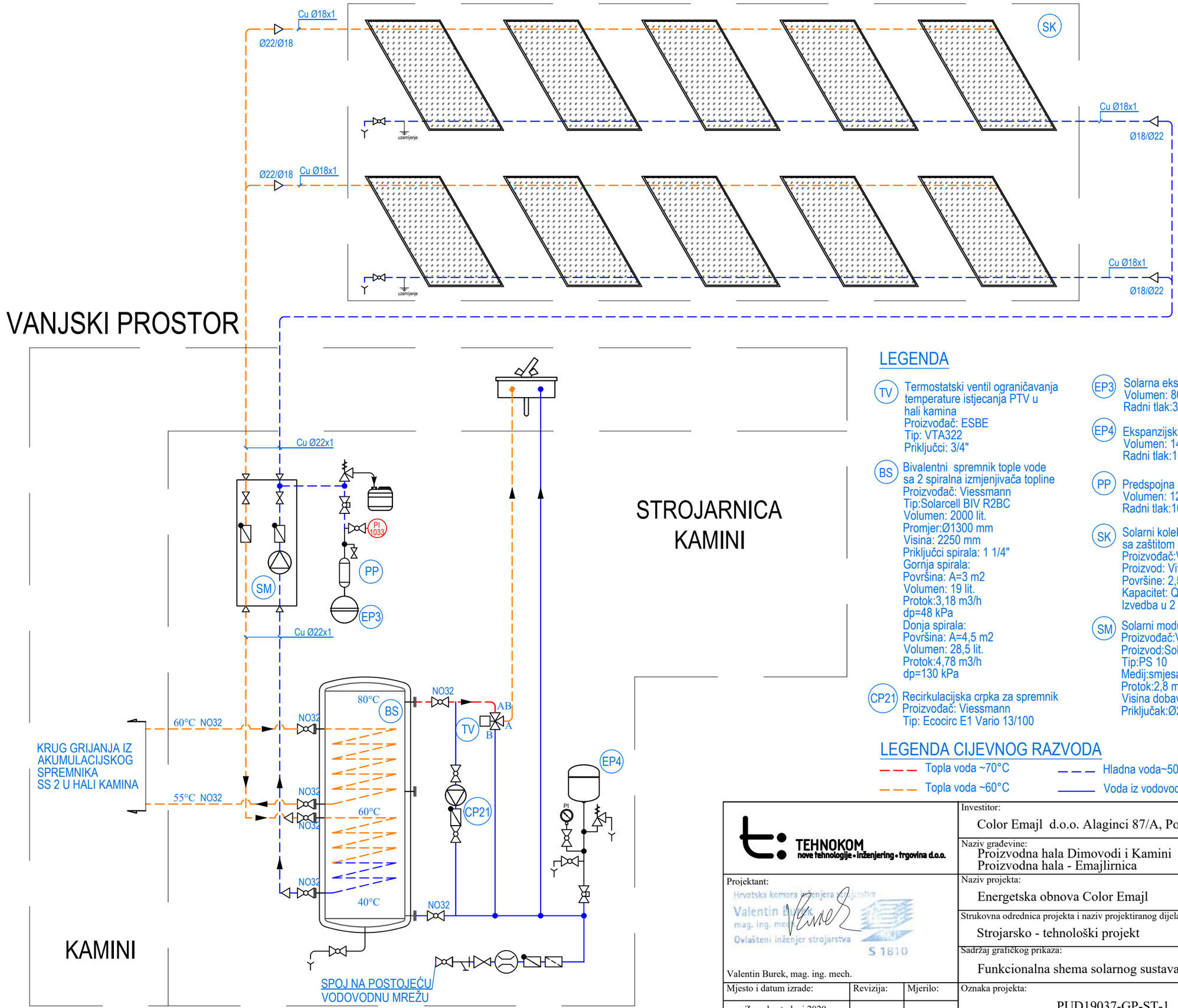
Naziv građevine:
Proizvodna hala Dimovodi i Kamini
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Funkcionalna shema sustava grijanja - hala Kamini i Dimovodi

Oznaka projekta:	Rbr. nacrta:	List:
PUD19037-GP-ST-1	206	1/1



LEGENDA

- (TV) Termostatski ventil ograničavanja temperature istjecanja PTV u hali kamina
  Proizvođač: ESBE
  Tip: VTA322
  Priključci: 3/4"
- (BS) Bivalentni spremnik tople vode sa 2 spiralna izmjenjivača topline
  Proizvođač: Viessmann
  Tip:Solarcell BIV R2BC
  Volumen: 2000 lit.
  Promjer:Ø1300 mm
  Visina: 2250 mm
  Priključci spirala: 1 1/4"
  Gornja spirala:
  Površina: A=3 m2
  Volumen: 19 lit.
  Protok:3,18 m3/h
  dp=48 kPa
  Donja spirala:
  Površina: A=4,5 m2
  Volumen: 28,5 lit.
  Protok:4,78 m3/h
  dp=130 kPa
- (CP21) Recirkulacijska crpka za spremnik
  Proizvođač: Viessmann
  Tip: Ecocirc E1 Vario 13/100
- (EP3) Solarna ekspanzijska posuda
  Volumen: 80 lit
  Radni tlak:3 bar
- (EP4) Ekspanzijska posuda spremnika PTV-a
  Volumen: 140 lit
  Radni tlak:10 bar
- (PP) Predspojna posuda solarnog sustava
  Volumen: 12 lit
  Radni tlak:10 bar
- (SK) Solarni kolektori
  sa zaštitom od pregrijavanja
  Proizvođač:Viessman
  Proizvod: Vitosol 200-FM tip:SV2F
  Površine: 2,51 m2 (ukupno 25,1m2)
  Kapacitet: Q=14,4 kW
  Izvedba u 2 reda po 5 kolektora)
- (SM) Solarni modul
  Proizvođač:Viessmann
  Proizvod:Solar Divicon
  Tip:PS 10
  Medij:smjesa glikol-voda
  Protok:2,8 m3/h
  Visina dobave: 80 kPa
  Priključak:Ø22 mm

LEGENDA CIJEVNOG RAZVODA

- Topla voda ~70°C
- Topla voda ~60°C
- Hladna voda~50°C
- Voda iz vodovoda

TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Investitor:
Color Emajl d.o.o. Alaginci 87/A, Požega

Naziv građevine:
Proizvodna hala Dimovodi i Kamini
Proizvodna hala - Emajlirnica

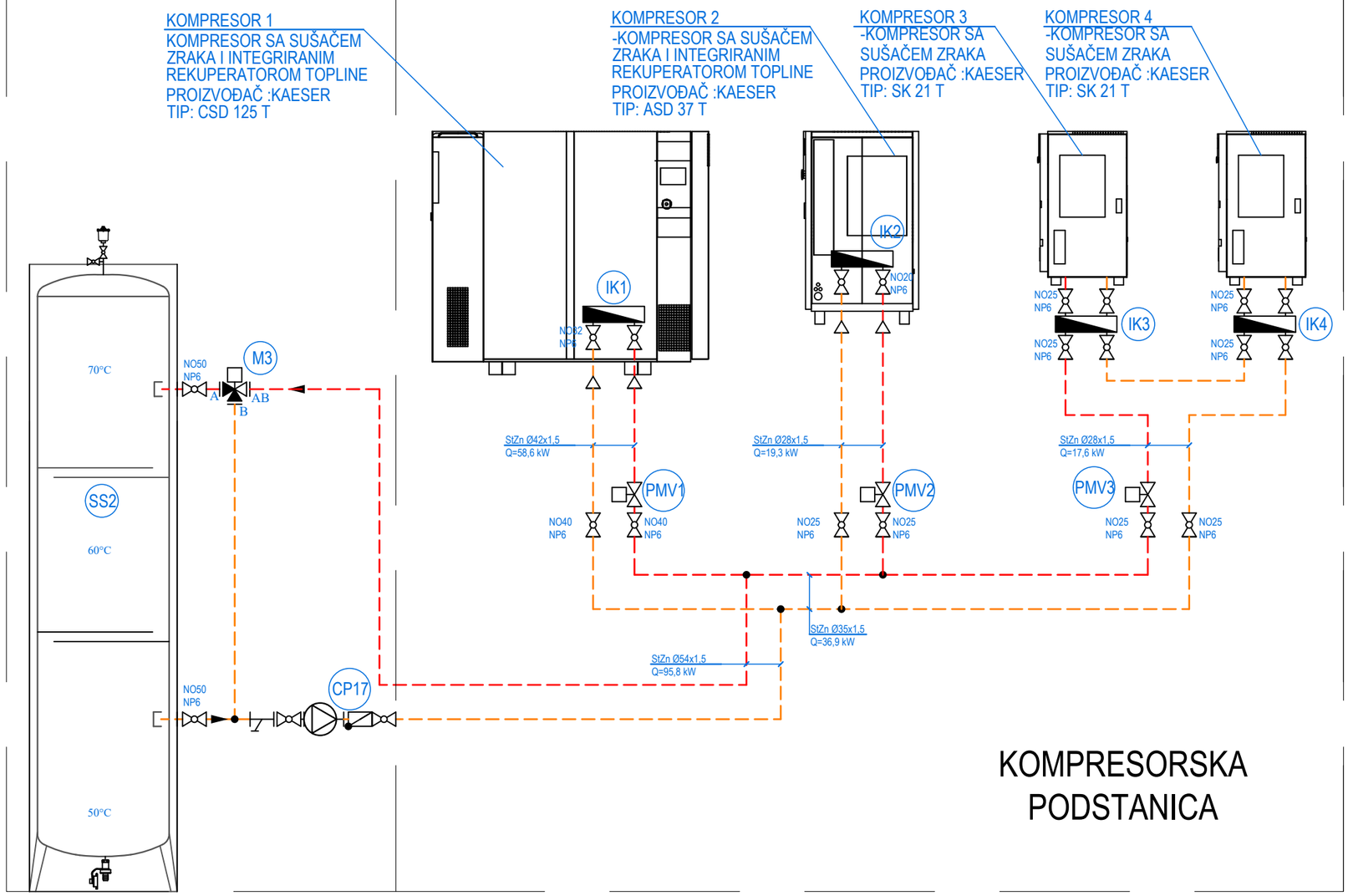
Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Funkcionalna shema solarnog sustava i sustava PTV-a - hala Kamini

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:	Oznaka projekta:	Rbr. nacrta:	List:
Zagreb, studeni 2020.	-	-	PUD19037-GP-ST-1	207	1/1

KAMINI



KOMPRESORSKA PODSTANICA

LEGENDA

CP17 Pumpa kompresorske podstanice
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 40/0,5-16
Protok: 8,4 m3/h (65/55°C)
Visina dobave: 125,3 kPa
Priključci: NO40
Potrošnja:0,64 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

M3 Miješajući ventil s elektromotornim pogonom krug kompresorske podstanice hala Kamini i Dimovodi
Proizvođač: Siemens
Tip: VXF22.40-25
Protok: 6,33 m3/h (70/60°C)
kvs: 25 m3/h
Pad tlaka: 6,41 kPa
Priključci: NO40
Elektromotorni pogon:SQS65.2, regulacija otvorenosti signalom 2-10 V, bez povratne oprugeKontinuirana regulacija (0-10V,24 V)

PMV1 ON/OFF ventil sa elektromotornim pogonom krug kompresora 1 hala Kamini i Dimovodi
Proizvođač: Siemens
Tip: VVF22.40-16
Protok: 5,04 m3/h (70/60°C)
kvs:16 m3/h
Pad tlaka: 9,92 kPa
Priključci: NO40
El. motorni pogon SKD32.51, trotočkasti, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila

PMV2 ON/OFF ventil sa elektromotornim pogonom krug kompresora 2 hala Kamina i Dimovoda
Proizvođač: Siemens
Tip: VVF22.25-6.3
Protok: 1,66 m3/h (70/60°C)
kvs:6,3 m3/h
Pad tlaka: 6,94 kPa
Priključci: NO25
El. motorni pogon SKD32.51, trotočkasti, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila

PMV3 ON/OFF ventil s elektromotornim pogonom krug kompresora 3 i 4 hala Kamini i Dimovodi
Proizvođač: Siemens
Tip: VVF22.25-6.3
Protok: 1,52 m3/h (70/60°C)
kvs: 6,3 m3/h
Pad tlaka: 5,82 kPa
Priključci: NO25
El. motorni pogon SKD32.51, trotočkasti, s povratnom oprugom i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila

IK1 Pločasti izmjenjivač topline integriran u kompresor 1
Proizvođač: Kaeser
Tip: PTG125-25
Otpadna toplina kompresora:
Q=58,6 kW
Priključci: NO32
Temperaturni režim: 60/70°C
Protok: 5,04 m3/h

IK2 Pločasti izmjenjivač topline integriran u kompresor 2
Proizvođač: Kaeser
Tip:PTG37-25
Otpadna toplina kompresora:
Q=19,3 kW
Priključci: NO20
Temperaturni režim: 60/70°C
Protok: 1,66 m3/h

IK3 Pločasti izmjenjivač topline kompresor 3
Proizvođač: Kaeser
Tip:PTG 21-25
Otpadna toplina: Q=8,8 kW
Priključci: NO25
Temperaturni režim: 60/70°C
Protok: 0,76 m3/h

IK4 Pločasti izmjenjivač topline kompresor 4
Prizvođač :Kaeser
Tip:PTG 21-25
Otpadna toplina: Q=8,8 kW
Priključci: NO25
Temperaturni režim: 60/70°C
Protok: 0,76 m3/h

SS2 Stratifikacijski spremnik tople vode hala Kamini i Dimovodi
Proizvođač:TPK-Orometal
Dimenzije:Ø1600 x 5300 (mm)
Volumen:10 000 lit.
Medij: voda
-radni tlak do 6 bar
-maksimalna temperatura 95°C
-specijalne izvedbe s poprečnim pregradama i difuzorima na priključcima

LEGENDA CIJEVNOG RAZVODA

Topla voda ~70°C
Topla voda ~60°C

TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:
Zagreb, studeni 2020.	-	-

Investitor:
Color Emajl d.o.o. Alaginci 87/A, Požega

Naziv građevine:
Proizvodna hala Dimovodi i Kamini
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Funkcionalna shema grijanja otpadnom toplinom kompresora - hala Kamini

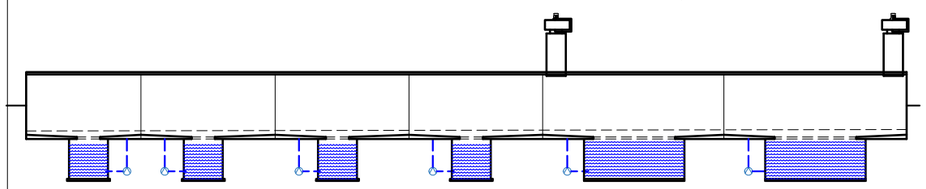
Oznaka projekta:	Rbr. nacrta:	List:
PUD19037-GP-ST-1	208	1/1

EMAJLIRNICA

SUŠARA LINIJE ODMAŠČIVANJA I PRANJA

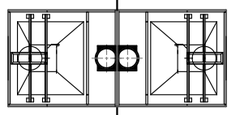


EMAJLIRNICA ODMAŠČIVANJE I PRANJE

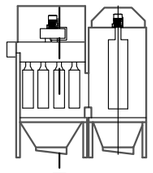


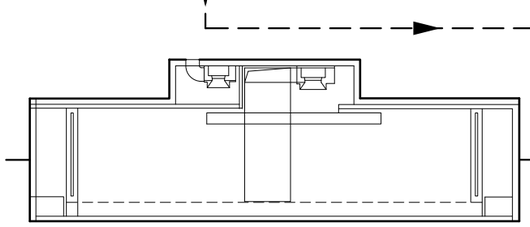
ULAZ POLUGOTOVIH ELEMENATA DIMOVODA

LINIJA ZA RUČNO MOKRO EMAJLIRANJE

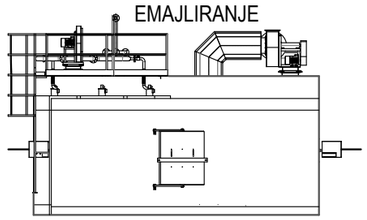


LINIJA ZA AUTOMATSKO PRAŠKASTO BOJANJE





SUŠARA MOKROG EMAJLIRANJA

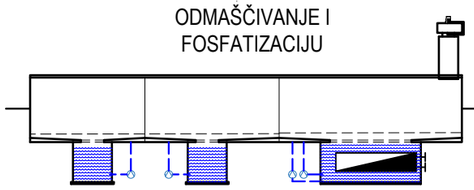


EMAJLIRANJE

IZLAZ GOTOVIH EMAJLIRNANIH DIMOVODNIH ELEMENATA

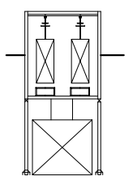
NOVA LAKIRNICA

NOVA LINIJA ZA PRANJE ODMAŠČIVANJE I FOSFATIZACIJU

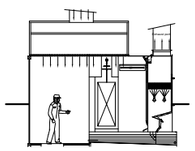


ULAZ POLUGOTOVIH ELEMENATA DIMOVODA

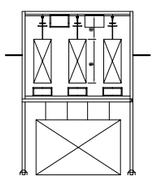
KOMORA ZA SUŠENJE



KABINA ZA RUČNO ELEKTROSTATSKO BOJANJE



KOMORA ZA PEČENJE BOJE



IZLAZ GOTOVIH LAKIRANIH DIMOVODNIH ELEMENATA

TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810

Valentin Burek, mag. ing. mech.

Investitor:
Color Emajl d.o.o. Alaginci 87/A, Požega

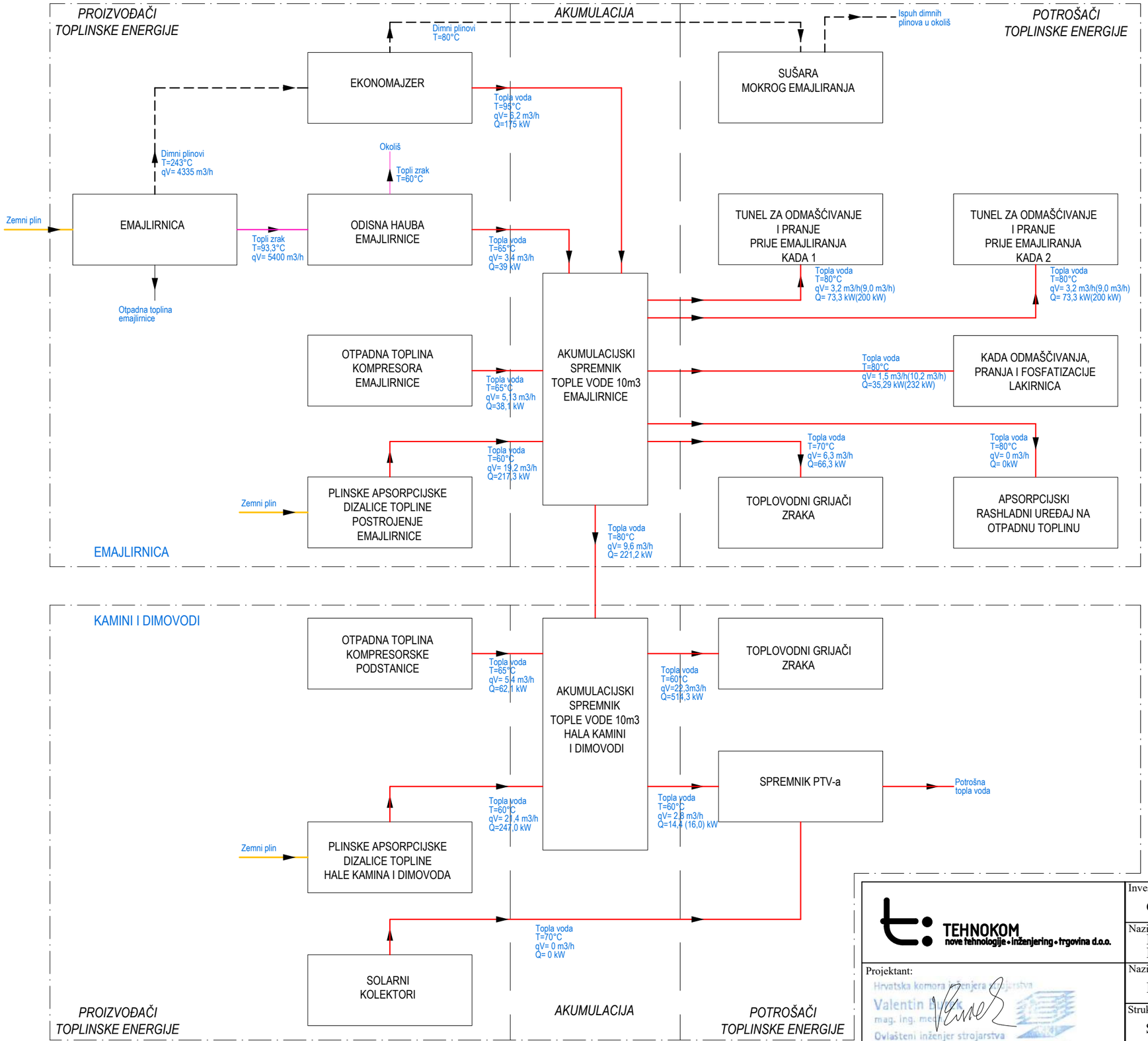
Naziv građevine:
Proizvodna hala Dimovodi i Kamini
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Tehnološka shema nove proizvodnje - Emajlirnica

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:	Oznaka projekta:	Rbr. nacrta:	List:
Zagreb, studeni 2020.	-	-	PUD19037-GP-ST-1	209	1/1



TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:
Zagreb, studeni 2020.	-	-

Investitor:
Color Emajl d.o.o. Alaginci 87/A, Požega

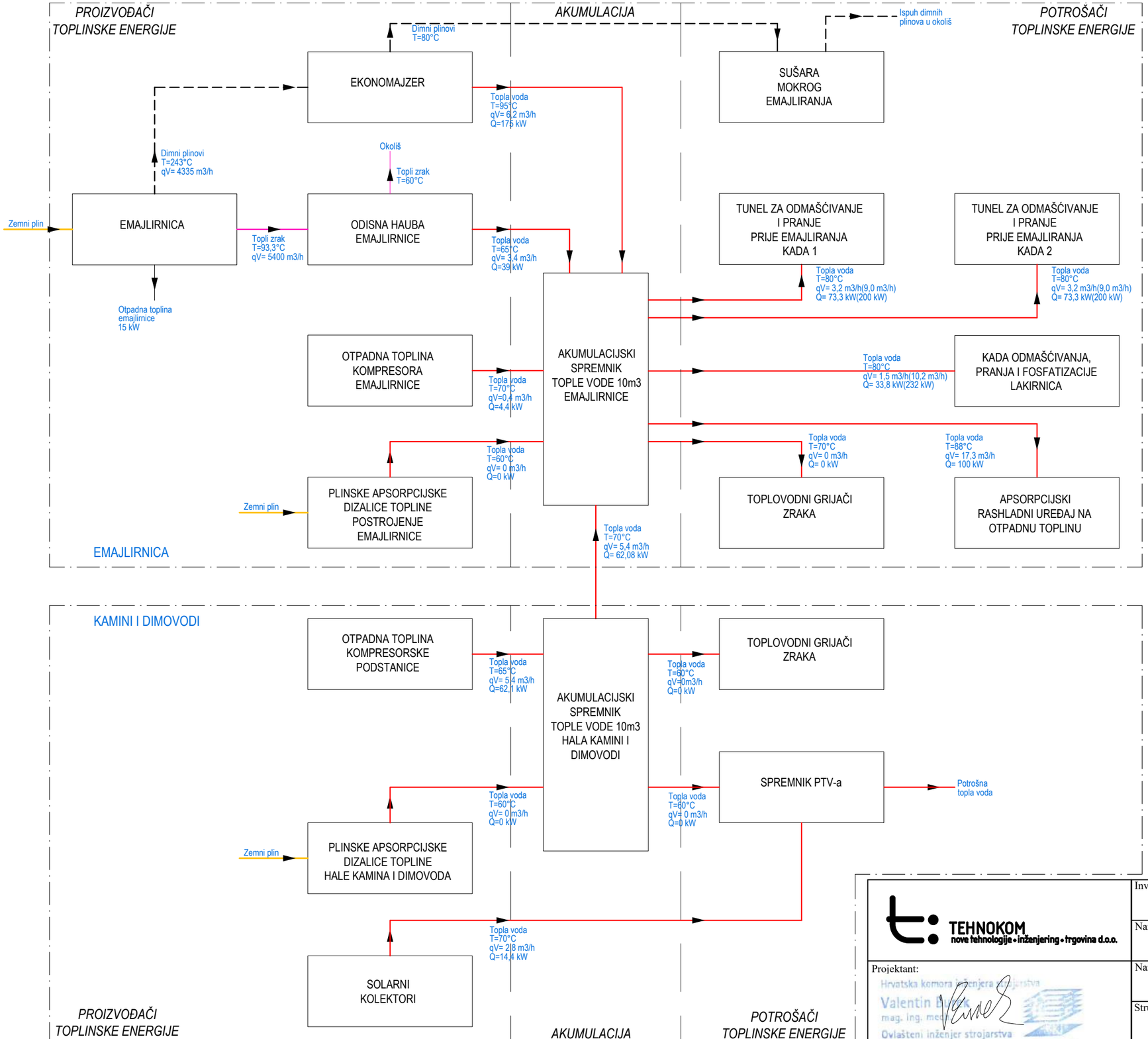
Naziv građevine:
Proizvodna hala Dimovodi i Kamini
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Toplinska bilanca - zimski režim rada

Oznaka projekta:	Rbr. nacrta:	List:
PUD19037-GP-ST-1	210	1/1



TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810

Valentin Burek, mag. ing. mech.

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:
Zagreb, studeni 2020.	-	-

Investitor:
Color Emajl d.o.o. Alaginci 87/A, Požega

Naziv građevine:
Proizvodna hala Dimovodi i Kamini
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Toplinska bilanca - ljetni režim rada

Oznaka projekta:	Rbr. nacrta:	List:
PUD19037-GP-ST-1	211	1/1

EMAJLIRNICA

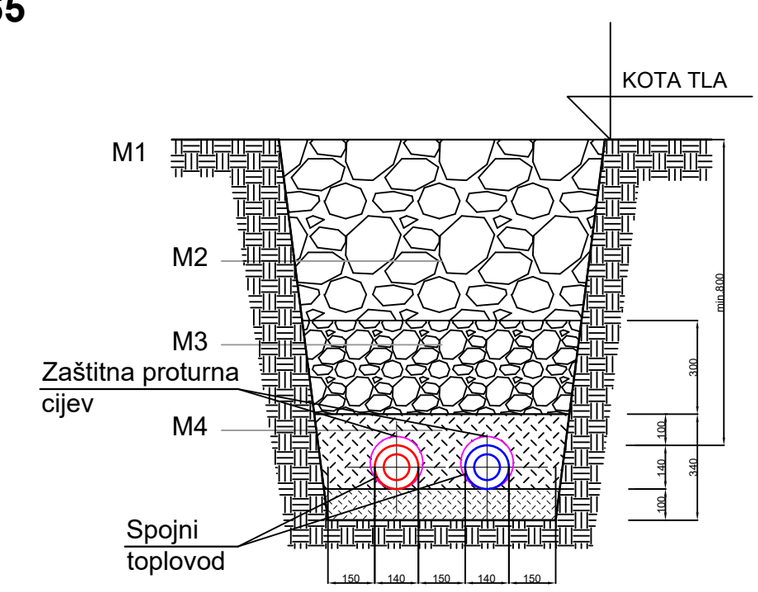
HALA KAMINI

Stratifikacijski spremnik
tople vode (SS1)
Volumena V=10 m³

Predizolirani spojni toplovod hale Emajlirnica
i hale Kamini ispod asfalta
min. dubine 80 cm

Stratifikacijski spremnik
tople vode (SS2)
Volumena V=10 m³

PRESJEK "A-A" ROVA SPOJNOG TOPLOVODA NO65



Legenda:

M1	sraslo tlo
M2	probrani materijal iz iskopa granulacije do 50 mm
M3	probrani materijal iz iskopa granulacije do 16 mm
M4	pijesak granulacije do 4 mm u zaštitnom omotaču od geotekstila

PRIKAZANI DIO GRAĐEVINE NA NACRTU

TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Investitor:
Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega

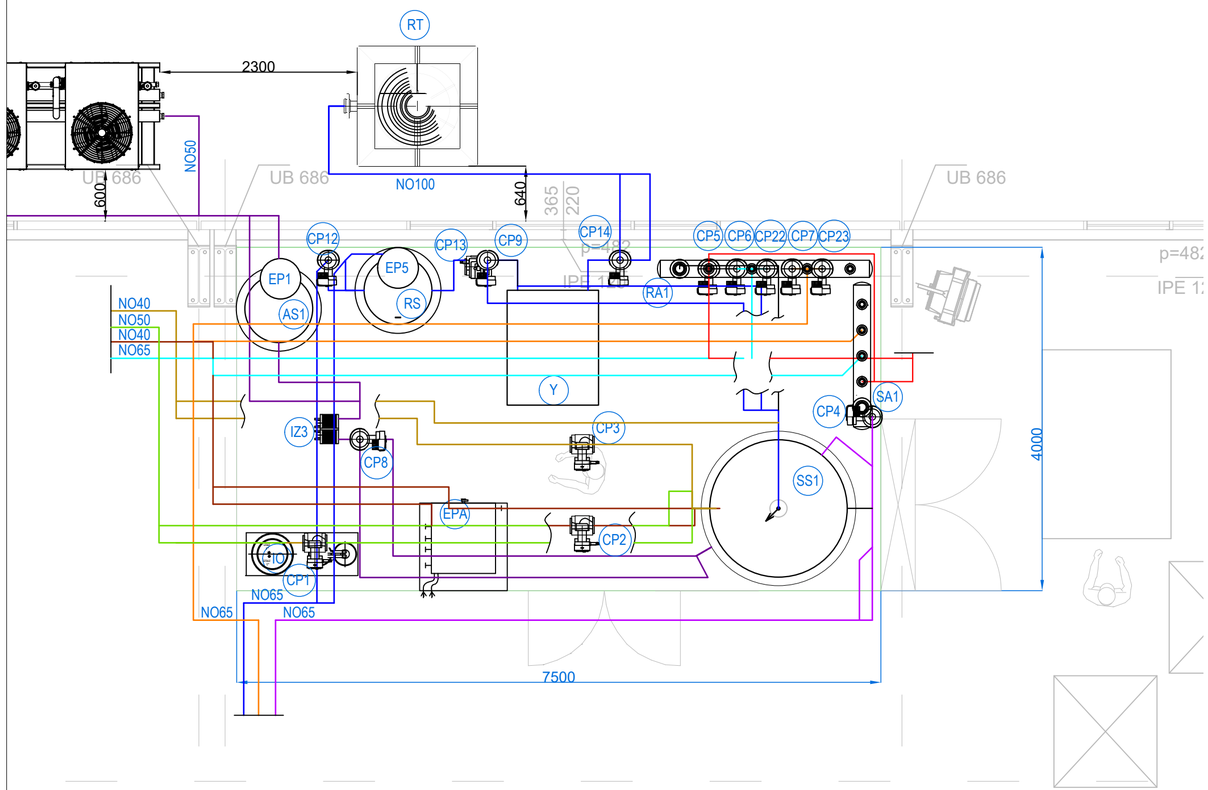
Naziv građevine:
Proizvodna hala Dimovodi i Kamini
Proizvodna hala - Emajlirnica

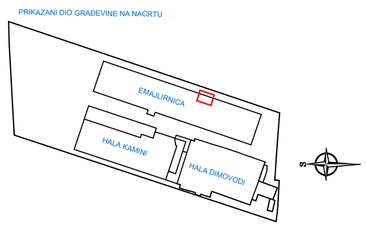
Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Spojni cjevovod hala Emajlirnica i hale Kamini

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:	Oznaka grafičkog prikaza:	Rbr.:	List:
Zagreb, studeni 2020.	-	1:200	PUD19037-GP-ST-1	212	1/1





LEGENDA:

CP1 Pumpa kruga ekonomajzera
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 40/0,5-8
Protok: 6,2 m3/h (70/95°C)
Visina dobave: 58,7 kPa
Priključci: NO40
Potrošnja:0,28 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

CP2 Pumpa kruga kanalnog izmjenjivača topline odsisne haube
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 30/0,5-10
Protok: 3,4 m3/h (55/65°C)
Visina dobave: 59,6 kPa
Priključci: NO50
Potrošnja:0,28 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

CP3 Pumpa kompresora 5
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 32/0,5-12
Protok: 5,1 m3/h (60/70°C)
Visina dobave: 83,7 kPa
Priključci: NO32
Potrošnja:0,32 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

Y Aposrpcijski rashladni uređaj na otpadnu toplinu
Proizvođač: YAZAKI
Tip: WFC - SC 20
Potrošnja toplinske energije: Qgr=100 kW (88/83°C)
Kapacitet hlađenja: Qhl=70,3 kW (12/7°C)
Otpadna toplina: Qotp=170,8 kW (31/35°C)
Potrošnja: 0,26 kW
Napajanje:400V/3/50Hz

RS Rashladni spremnik hladne vode apsorpcijskog rashladnog uređaja hala Emajlirnice
Dimenzije:Ø800 x 2000 (mm)
Volumen:1000 lit.
Priključci: NO65 NP6
Medij: smjesa glikol-voda
-radni tlak do 6 bar
-temperature 7°C

RA1 Razdjelnik strojarnica Emajlirnice
Dimenzije: NO150, duljine 2435 mm
Priključci:
NO100 NP6 - 1 kom
NO65 NP6 - 3 kom

CP4 Pumpa spojnog cjevovoda Emajlirnice i hala Kamini i Dimovodi
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 40/0,5-12
Protok: 9,7 m3/h (80/60°C)
Visina dobave: 76,4 kPa
Priključci: NO40
Potrošnja:0,57 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

CP5 Pumpa toplovodnih grijača zraka hale Emajlirnica
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 40/0,5-16
Protok: 5,83 m3/h (70/60°C)
Visina dobave: 107,16 kPa
Priključci: NO40
Potrošnja: 0,64 kW
Napajanje: 230V/1/50Hz

CP6 Pumpa kruga izmjenjivača topline kade 1 i 2 Emajlirnice odmašćivanje i pranje

CP22 Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 50/0,5-12
Protok: 18,0 m3/h (80/60°C)
Visina dobave: 51,1 kPa
Priključci: NO50
Potrošnja:0,56 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

AS1 Akumulacijski spremnik tople vode plinskih dizalica topline hala Emajlirnice
Dimenzije:Ø790 x 1750 (mm)
Volumen:800 lit.
Medij: smjesa glikol-voda
-radni tlak do 6 bar
-temperature 65°C

EPA Uređaj za otplinjavanje, odzračivanje, dopunjavanje i ekspanziju sustava
Air-Sep tip: AS-T 1200/6
Vmax=54000 lit.
p=3 bar

EP1 Ekspanzijska posuda kruga plinskih dizalica topline hala Emajlirnice

RT Rashladni toranj
Proizvođač: MITA
Tip: PMS 6/130 K19
Kapacitet hlađenja: Q=170,8 kW (35/31°C)

CP7 Pumpa kruga izmjenjivača topline - odmašćivanje i fosfatizacija

CP23 nova lakirnica
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 50/0,5-12
Protok: 10,2 m3/h (80/60°C)
Visina dobave: 49,2 kPa
Priključci: NO50
Potrošnja:0,55 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

CP8 Pumpa kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline hala Dimovodi
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 100/0,5-6
Protok: 33,21 m3/h (60/50°C)
Visina dobave: 43,3 kPa
Priključci: NO100
Potrošnja:0,83 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

CP9 Pumpa tople vode za priključak apsorpcijskog rashladnog uređaja
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 50/0,5-16
Protok: 17,7 m3/h (88/83°C)
Visina dobave: 76,3 kPa
Priključci: NO50
Potrošnja:1,48 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

IO Dvostruki automatski ionski omekšivač vode sa posudom za sol
CWG SOFT VAD/02-0:
G = 1,5 - 2 m3/hr

SA1 Sabirnik strojarnica Emajlirnice
Dimenzije:NO150, duljine 1650 mm
Priključci:
NO100 NP6 - 1 kom
NO65 NP6 - 3 kom
NO50 NP6 - 1 kom
1"- 1 kom
1/2" - 2 kom

SS1 Stratifikacijski spremnik tople vode hala Emajlirnice
Dimenzije:Ø1600 x 5500 (mm)
Volumen:10 000 lit.
Medij: voda
-radni tlak do 6 bar
-maksimalna temperatura 95°C
-specijalne izvedbe s poprečnim pregradama i difuzorima na priključcima

CP12 Pumpa kruga hlađenja
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 65/0,5-16
Protok: 15,0 m3/h
Visina dobave: 106,7 kPa
Priključci: NO65
Potrošnja:1,44 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

CP13 Pumpa kruga apsorpcijskog hlađenja
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 65/0,5-12
Protok: 12,1 m3/h
Visina dobave: 75,2kPa
Priključci: NO65
Potrošnja:0,95 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

CP14 Pumpa rashladnog tornja
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos GIGA 65/1-21/2,3
Protok: 36,7 m3/h
Visina dobave: 122,5 kPa
Priključci: NO65
Potrošnja:2,30 kW
Napajanje:400V/3/50Hz

IZ3 Pločasti izmjenjivač topline voda/voda plinskih dizalica topline hala Emajlirnice
Proizvođač: ALFA LAVAL
Tip:TL10-BFM
Kapacitet: Q=400 kW(383 kW)
Primar: glikol-voda
qV= 33,58 m3/h (60/50°C)
dp=38,5 kPa
Selundar: voda
qV= 33,58 m3/h (48/58°C)
dp=31 kPa
Priključci: NO100 NP6

EP5 Ekspanzijska posuda kruga rashladnog spremnika
Volumen: 18 lit
Maksimalni radni tlak:3 bar

LEGENDA CIJEVNOG RAZVODA

- Grijanje - Razdjelnik
- Grijanje - Toplovodni grijači
- Grijanje - Nova lakirnica
- Grijanje - Kade za pranje
- Hlađenje
- Rekuperator
- Kompresor 5
- Ekonomajzer
- Spojni toplovod
- Spoj spremnika sa razdjelnikom i sabirnikom

TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:
Zagreb, studeni 2020.	-	1:50

Investitor:
Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega

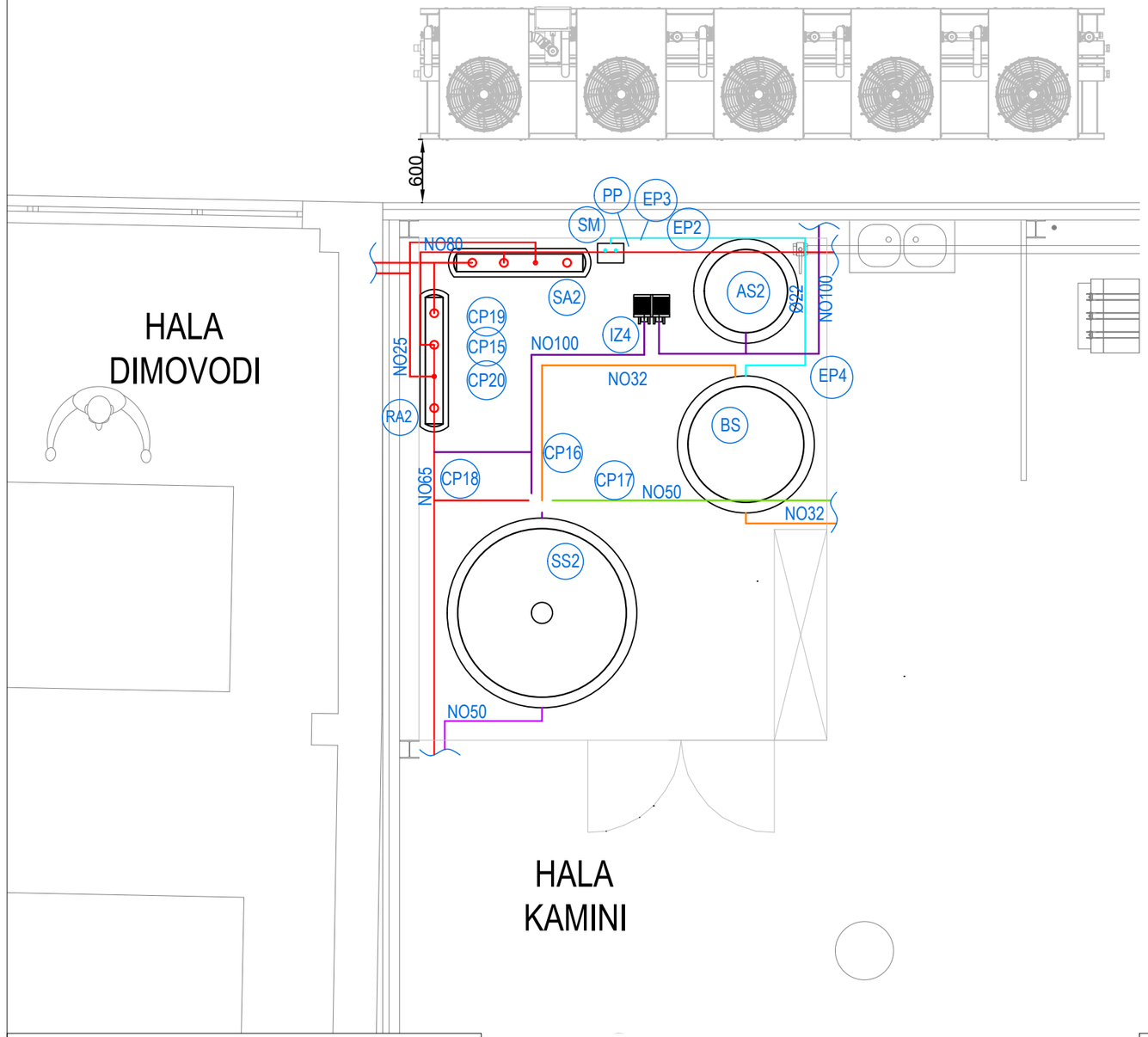
Naziv građevine:
Proizvodna hala Dimovodi i Kamini
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Dispozicija opreme u strojarnici hale Emajlirnice

Oznaka grafičkog prikaza:	Rbr.:	List:
PUD19037-GP-ST-1	213	1/1



LEGENDA:

CP15 Pumpa toplovodnih grijača zraka hale Dimovodi
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 65/0,5-16
Protok: 14,0 m3/h (60/40°C)
Visina dobave: 82,8 kPa
Priključci: NO65
Potrošnja:1,44 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

CP16 Pumpa grijanja spremnika PTV-a
hala Kamini i Dimovodi
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 25/0,5-8
Protok: 2,8 m3/h (60/55°C)
Visina dobave: 57 kPa
Priključci: 1 1/2"
Potrošnja:0,16 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

SM Solarni modul
Proizvođač:Viessmann
Proizvod:Solar Divicon
Tip:PS 10
Medij:smjesa glikol-voda
Protok:2,8 m3/h
Visina dobave: 80 kPa
Priključak:Ø22 mm

RA2 Razdjelnik strojarnice hala Kamini
Dimenzije:NO200, duljine 2100 mm
Priključci:
NO100 NP6 - 1 kom
NO80 NP6 - 2 kom
NO65 NP6 - 1 kom
NO25 NP6 - 1 kom
1/2" - 2 kom
3/4" - 1 kom

SA2 Sabirnik strojarnice hala Kamini
Dimenzije: NO200, duljine 2100 mm
NO100 NP6 - 1 kom
NO80 NP6 - 2 kom
NO65 NP6 - 1 kom
NO25 NP6 - 1 kom
1/2" - 2 kom
3/4" - 1 kom

IZ4 Pločasti izmjenjivač topline glikol- voda/voda
plinskih dizalica topline
hala kamina i dimovoda
Proizvođač: ALFA LAVAL
Tip:TL10-BFM
Kapacitet: Q=400 kW(383 kW)
Primar: glikol-voda
qV= 33,58 m3/h (60/50°C)
dp=38,5 kPa
Selundar: voda
qV= 33,58 m3/h (48/58°C)
dp=31 kPa
Prikljućci: NO100 NP6

CP17 Pumpa kompresorske podstanice
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 40/0,5-16
Protok: 8,4 m3/h (65/55°C)
Visina dobave: 125,3 kPa
Priključci: NO40
Potrošnja:0,64 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

CP18 Pumpa kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline
hale Kamini i Dimovodi
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 50/0,5-16
Protok: 30,0 m3/h (60/50°C)
Visina dobave: 65,6 kPa
Priključci: NO50
Potrošnja:1,48 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

BS Bivalentni spremnik tople vode sa 2 spiralna izmjenjivača topline
Proizvođač: Viessmann
Tip:Solarcell BIV R2BC
Volumen: 2000 lit.
Promjer:Ø1300 mm
Visina: 2250 mm
Priključci spirala: 1 1/4"
Gornja spirala:
Površina: A=3 m2
Volumen: 19 lit.
Protok:3,18 m3/h
dp=48 kPa
Donja spirala:
Površina: A=4,5 m2
Volumen: 28,5 lit.
Protok:4,78 m3/h
dp=130 kPa

EP2 Ekspanzijska posuda kruga plinskih dizalica topline
hala kamina i dimovoda
Volumen: 80 lit
Radni tlak:3 bar

EP3 Solarna ekspanzijska posuda
Volumen: 80 lit
Radni tlak:10 bar

CP19 Pumpa toplovodnih grijača zraka hale Kamini
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 65/0,5-16
Protok: 13,0 m3/h (60/40°C)
Visina dobave: 95,4 kPa
Priključci: NO65
Potrošnja:1,44 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

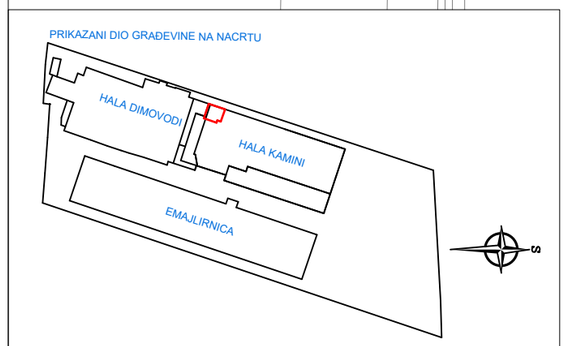
CP20 Pumpa kruga postojećeg radijatorskog
grijanja hale Dimovodi
Proizvođač: Wilo
Tip: Stratos MAXO 25/0,5-4
Protok: 1,2 m3/h (60/40°C)
Visina dobave: 26,1 kPa
Priključci: 1 1/2"
Potrošnja:0,08 kW
Napajanje:230V/1/50Hz

SS2 Stratifikacijski spremnik tople vode hala kamina i dimovoda
Proizvođač:TPK-Orometal
Dimenzije:Ø1600 x 5500 (mm)
Volumen:10 000 lit.
Medij: voda
-radni tlak do 6 bar
-maksimalna temperatura 95°C
-specijalne izvedbe s poprečnim pregradama i difuzorima na priključcima

AS2 Akumulacijski spremnik tople vode plinskih dizalica topline
hala kamina i dimovoda
Dimenzije:Ø790 x 1750 (mm)
Volumen:800 lit.
Medij: smjesa glikol-voda
-radni tlak do 6 bar
-temperature 65°C

EP4 Ekspanzijska posuda spremnika PTV-a
Volumen: 140 lit
Radni tlak:10 bar

PP Predspojna posuda solarnog sustava
Volumen: 12 lit
Radni tlak:10 bar



LEGENDA CIJEVNOG RAZVODA

- Grijanje
- Kompresorska podstanica
- Spojni toplovod
- PTV
- Dizalice topline
- Solari

TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:
Zagreb, studeni 2020.	-	1:50

Investitor:
Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega

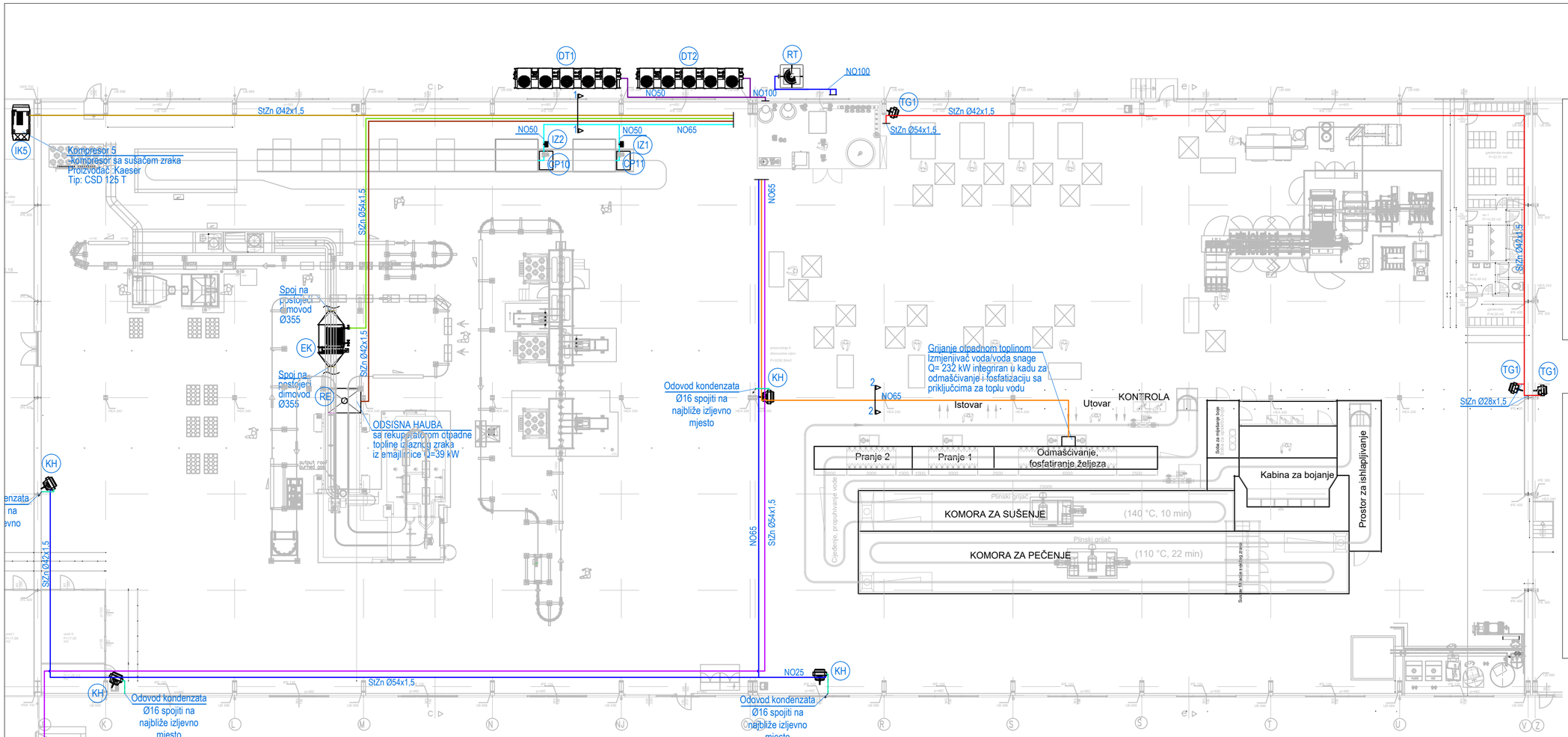
Naziv građevine:
Proizvodna hala Dimovodi i Kamini
Proizvodna hala - Emajlirnica

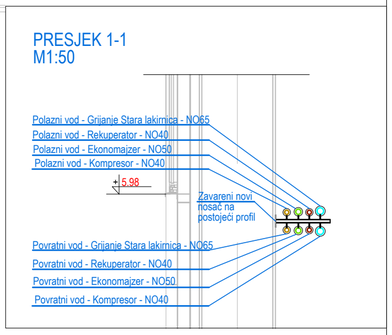
Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

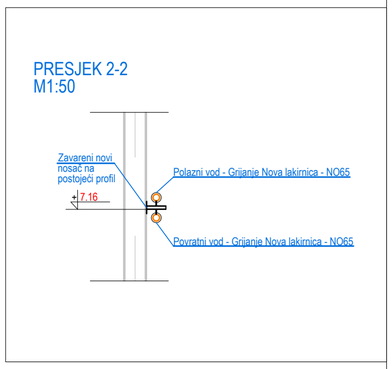
Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

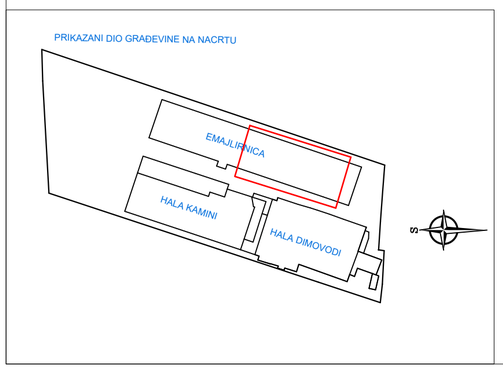
Sadržaj grafičkog prikaza:
Dispozicija opreme u strojarnici hale Kamini

Oznaka grafičkog prikaza:	Rbr.:	List:
PUD19037-GP-ST-1	214	1/1









LEGENDA:

DT1 DT2 Plinske apsorpcijske dizalice topline hala Emajlirnice
Robur RTA 00-665 HT CV
Q=191,5 kW
G=13,35 m3/h
G.U.E. = 152 %
60/50°C

RT Rashladni toranj
Proizvođač: MITA
Tip: PMS 6/130 K19
Kapacitet hlađenja:
Q=170,8 kW (35/31°C)
Protok:36,7 m3/h
Potrošnja: 1,5 kW
Dodatni el.grijač: 2 kW

KH Uređaj za grijanje i hlađenje
Proizvod: FLOWAIR
tip: LEO COOL XL4
Qh= 21,8 kW (7/12°C)
(III. brzina rada ventilatora)
Protok zraka: 4200 m3/h
Priključak: NO20
230V/1/50Hz

IZ1 Pločasti izmjenjivač topline voda/voda
Postojeća linija za pranje i odmašćivanje kada za 1. pranje
Proizvođač: AlfaNova
Tip:T6-PFG
Kapacitet: Q=205 kW
Primar: voda
qV=9,09 m3/h (80/60°C)
dp=8,3 kPa
Selundar: voda
qV=35,73 m3/h (43/48°C)
dp=70,6 kPa
Priključci: NO50 NP16

IZ2 Pločasti izmjenjivač topline voda/voda
Postojeća linija za pranje i odmaščivanje kada za 2. pranje
Proizvođač: AlfaNova
Tip:T6-PFG
Kapacitet: Q=205 kW
Primar: voda
qV=9,09 m3/h (80/60°C)
dp=7,6 kPa
Sekundar: voda
qV=35,87 m3/h (53/58°C)
dp=77,6 kPa
Priključci: NO50 NP16

IK5 Pločasti izmjenjivač topline integriran u kompresor 5
Proizvođač:TPK-Orometal
Tip: PTG125-25
Otpadna toplina kompresora:
Q=58,6 kW
Priključci: NO32
Temperaturni režim: 55/65°C
Protok: 5,04 m3/h

RE Rekuperator topline
kanalni izmjenjivač topline integriran u kanalu odsisne haube
hala Emajlirnice
Proizvođač:TPK-Orometal
Kapacitet:Q=39 kW
Primar: Topli zrak
Protok: 5400 m3/h (86/60°C)
Pad tlaka: 300 Pa
Priključci: Ø500
Sekundar: Voda
Protok: 3,4 m3/h (55/65°C)
Pad tlaka: kPa
Priključci: NO40 NP6

TG1 Toplovodni grijač zraka
Proizvođač: FLOWAIR
Tip: LEO L3
Kapacitet: 22,1 kW (70/60°C)
(II. brzina rada ventilatora)
Protok zraka: 2100 m3/h
Priključak: NO20
230V/1/50Hz

EK Ekonomajzer sa zaobilaznim vodom
hala Emajlirnice
Proizvođač:TPK-Orometal
Kapacitet:Q=175 kW
Primar: Dimni plinovi
Protok: 4335 m3/h (243/80°C)
Pad tlaka: 500 Pa
Priključci: Ø355
Sekundar: Voda
Protok: 6,2 m3/h (95/70°C)
Pad tlaka: kPa
Priključci: NO50 NP6

CP10 Pumpa kade pranje 2
Proizvođač: Wilo
Tip: Helix V 3601-1/16/E/KS/400-50
Protok: 35,7 m3/h (55/50°C)
Visina dobave: 122,5 kPa
Priključci: NO65
Potrošnja:3,0 kW
Napajanje:400V/3/50Hz

CP11 Pumpa kade pranje 2
Proizvođač: Wilo
Tip: Helix V 3601-1/16/E/KS/400-50
Protok: 35,7 m3/h (55/50°C)
Visina dobave: 115,1 kPa
Priključci: NO65
Potrošnja:3,0 kW
Napajanje:400V/3/50Hz

LEGENDA CIJEVNOG RAZVODA

- Grijanje - Razdjelnik
- Grijanje - Toplovodni grijači
- Grijanje - Nova lakirnica
- Grijanje - Stara lakirnica
- Hlađenje
- Rekuperator
- Kompresor
- Ekonomajzer
- Spojni toplovod
- Odvod kondenza

NAPOMENA:
Odvod kondenzata Ø16 sa uređaja za grijanje i hlađenje (KH) voditi u padu 2% prema izljevnom mjestu

TEHNOKOM
nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Investitor:
Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega

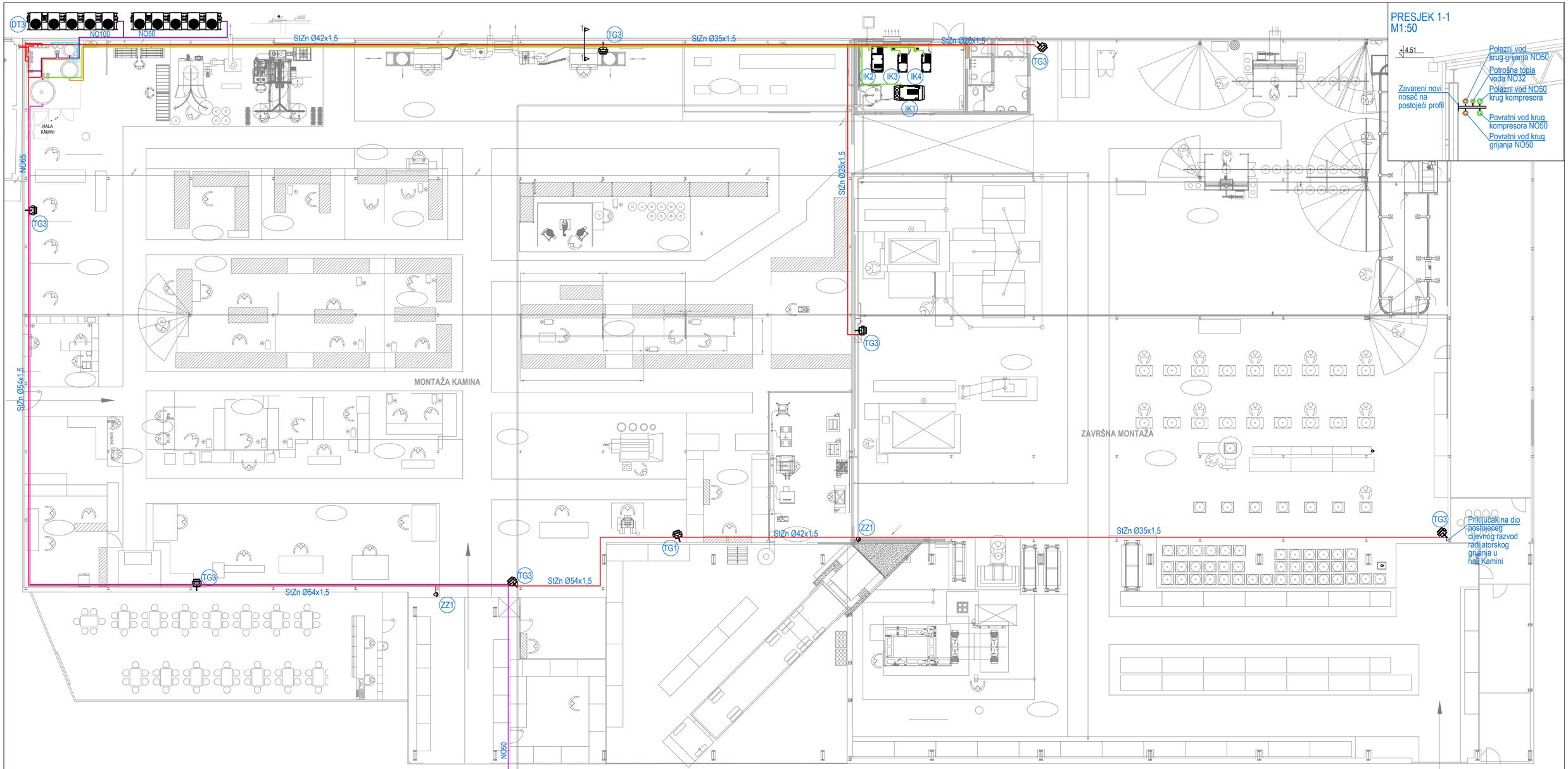
Naziv građevine:
Proizvodna hala Dimovodi i Kamini
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

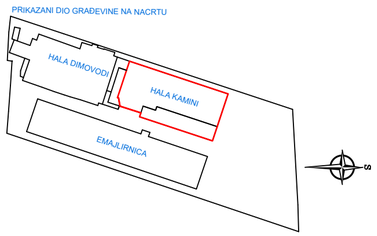
Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Dispozicija opreme u hali Emajlirnica

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:	Oznaka grafičkog prikaza:	Rbr.:	List:
Zagreb, studeni 2020.	-	1:200	PUD19037-GP-ST-1	215	1/1



PRIKAZANI DIO GRAĐEVINE NA NACRTU



LEGENDA:

DT3 DT4 Plinske apsorpcijske dizalice topline hala Emajlirnice
Robur RTA 00-665 HT CV
Q=191,5 kW
G=13,35 m3/h
G.U.E. = 152 %
60/50°C

TG1 Toplovodni grijač zraka
Proizvođač:FLOWAIR
Tip: LEO L3
Q=13,4 kW (60/40/16°C)
(II. brzina rada ventilatora)
Protok zraka: 2100 m3/h
Priključak: NO20
230V/1/50Hz

TG3 Toplovodni grijač zraka
Proizvođač:FLOWAIR
Tip: LEO XL3
Q=29,5 kW (60/40/16°C)
(II. brzina rada ventilatora)
Protok zraka: 4100 m3/h
Priključak: NO20
230V/1/50Hz

ZZ1 Zračna zavjesa (2 kom)
Proizvođač:FLOWAIR
Tip:ELIS G-W-200
Q=10,8 kW (60/40°C)
Protok: 8100 m3/h
Priključak: NO20
Napajanje:1,0 kW/230V/1/50Hz

IK1 Pločasti izmjenjivač topline integriran u kompresor 1
Prizvođač :Kaeser
Tip: PTG125-25
Otpadna toplina kompresora:
Q=58,6 kW
Priključci: NO32
Temperaturni režim: 55/65°C
Protok: 5,04 m3/h

IK2 Pločasti izmjenjivač topline integriran u kompresor 2
Prizvođač :Kaeser
Tip:PTG37-25
Otpadna toplina kompresora:
Q=19,3 kW
Priključci: NO20
Temperaturni režim: 55/65°C
Protok: 1,66 m3/h

IK3 Pločasti izmjenjivač topline kompresor 3
Prizvođač :Kaeser
Tip:PTG 21-25
Otpadna toplina: Q=8,8 kW
Priključci: NO25
Temperaturni režim: 55/65°C
Protok: 0,76 m3/h

IK4 Pločasti izmjenjivač topline kompresor 4
Prizvođač :Kaeser
Tip:PTG 21-25
Otpadna toplina: Q=8,8 kW
Priključci: NO25
Temperaturni režim: 55/65°C
Protok: 0,76 m3/h

- Grijanje
- Kompresor
- Spojni toplovod
- PTV
- Dizalice topline
- Solari

TEHNOKOM
nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:
Zagreb, studeni 2020.	-	1:200

Investitor:
Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega

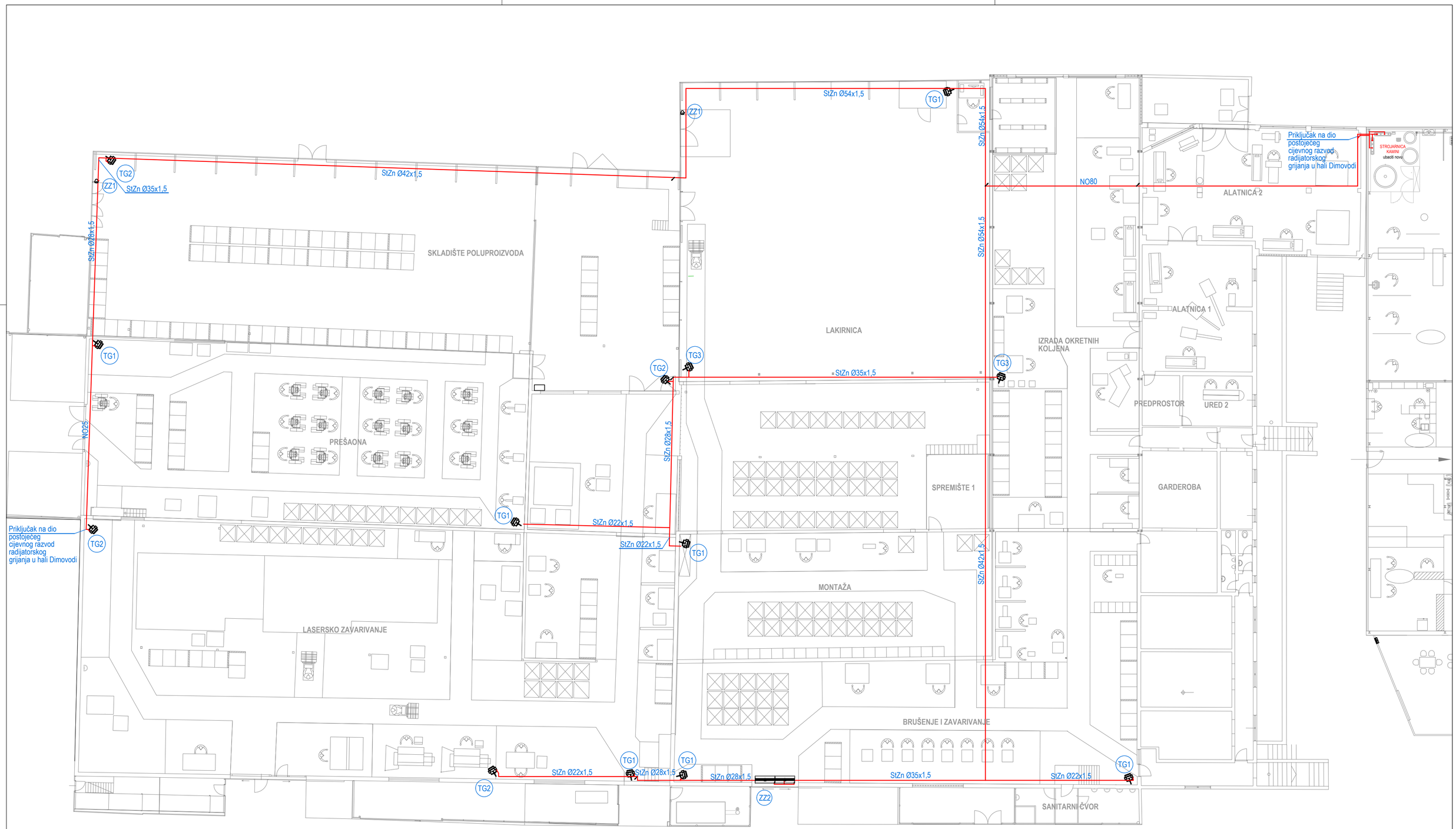
Naziv građevine:
Proizvodna hala Dimovodi i Kamini
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Dispozicija opreme u hali Kamini

Oznaka grafičkog prikaza:	Rbr.:	List:
PUD19037-GP-ST-1	216	1/1



LEGENDA:

Grijanje

TG1 Toplovodni grijač zraka
Proizvođač:FLOWAIR
Tip: LEO L3
Q=13,4 kW (60/40/16°C)
(II. brzina rada ventilatora)
Protok zraka: 2100 m3/h
Priključak: NO20
230V/1/50Hz

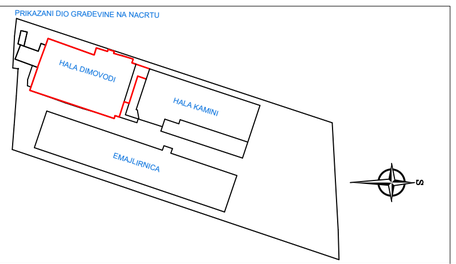
TG2 Toplovodni grijač zraka
Proizvođač:FLOWAIR
Tip: LEO XL2
Q=22,6 kW (60/40/16°C)
(II. brzina rada ventilatora)
Protok zraka: 4600 m3/h
Priključak: NO20
230V/1/50Hz

TG3 Toplovodni grijač zraka
Proizvođač:FLOWAIR
Tip: LEO XL3
Q=29,5 kW (60/40/16°C)
(II. brzina rada ventilatora)
Protok zraka: 4100 m3/h
Priključak: NO20
230V/1/50Hz

ZZ1 Zračna zavjesa (2 kom)
Proizvođač:FLOWAIR
Tip:ELIS G-W-200
Q=16,9 kW (70/50°C)
Protok: 8000 m3/h
Priključak: NO20
Napajanje:1,0 kW
230V/1/50Hz

ZZ2 Zračna zavjesa
Proizvođač:FLOWAIR
Tip:ELIS G-W-150
Q=15,1 kW (70/50°C)
Protok: 6200 m3/h
Priključak: NO20
Napajanje:0,69 kW
230V/1/50Hz

PRIKAZANI DIO GRAĐEVINE NA NACRTU



TEHNOKOM
nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Investitor:
Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega

Naziv građevine:
Proizvodna hala dimovoda i kamina
Proizvodna hala - Emajlirnica

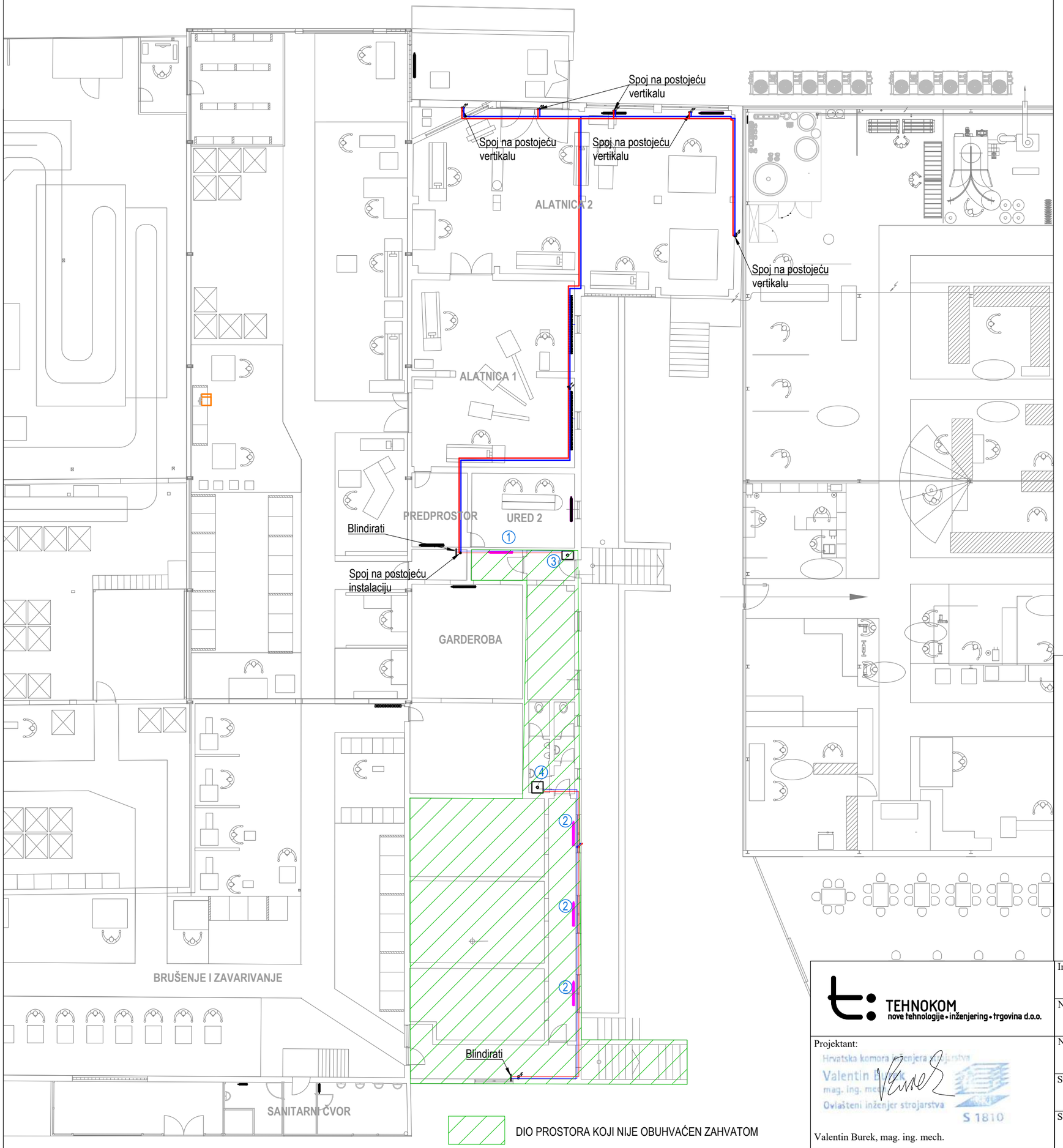
Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Dispozicija opreme u hali Dimovodi

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:
Zagreb, studeni 2020.	-	1:200

Oznaka grafičkog prikaza:	Rbr.:	List:
PUD19037-GP-ST-1	217	1/1



LEGENDA POSTOJEĆE OPREME:

1. Pločasti radijator
   Proizvođač: Vogel&Noot
   Tip: 22K
   Dimenzije: 1600x600
   Qgr=2,703 kW

2. Pločasti radijator
   Proizvođač: Vogel&Noot
   Tip: 22K
   Dimenzije: 1320x600
   Qgr=2,23 kW

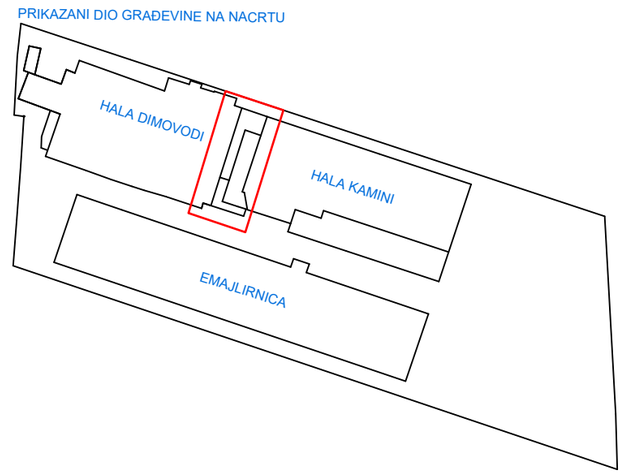
3. Plinski kombi bojler:
   Vaillant TurboTEC VUW SOE 282/3-5
   Qgr.=9,5-28 kW
   G=3,2 m3/h
   Nel.=0,145 kW, 230V/1/50Hz

4. Plinski kombi bojler:
   Viessman, VITOPEND 100 W
   Qgr.=13,5-30,0 kW
   G=3,53 m3/h
   Nel.=0,0752 kW, 230V/1/50Hz

LEGENDA CIJEVNOG RAZVODA:

- Polaz radijatorskog kruga grijanja (postojeće-zadržava se)
- Povrat radijatorskog kruga grijanja (postojeće-zadržava se)
- Polaz radijatorskog kruga grijanja (novo)
- Povrat radijatorskog kruga grijanja (novo)

PRIKAZANI DIO GRAĐEVINE NA NACRTU



TEHNOKOM
nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:
Zagreb, studeni 2020.	-	1:200

Investitor:
Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega

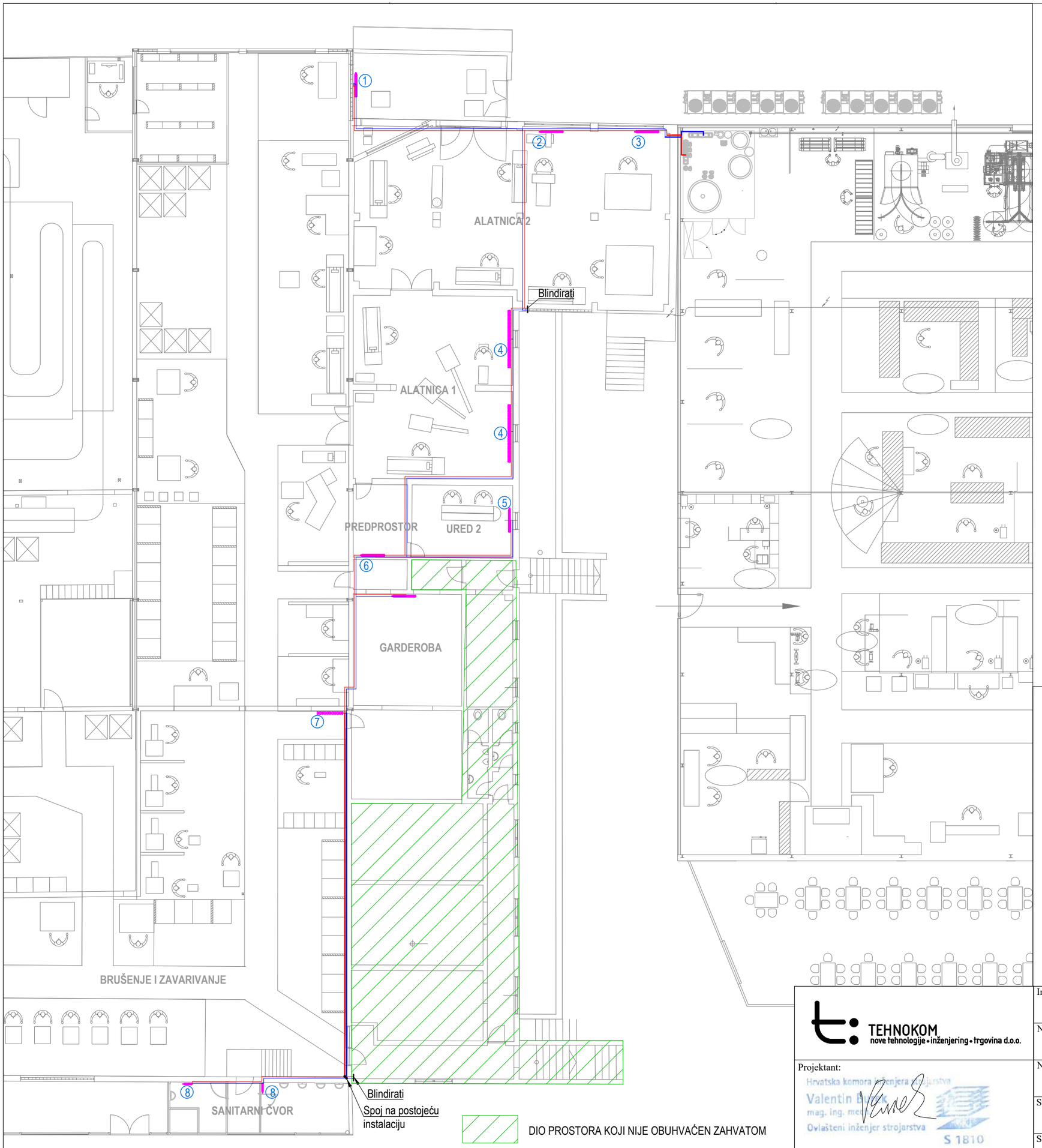
Naziv građevine:
Proizvodna hala dimovoda i kamina
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Izmjena na postojećem radijatorskom grijanju - hala Dimovodi

Oznaka grafičkog prikaza:	Rbr.:	List:
PUD19037-GP-ST-1	218	1/1



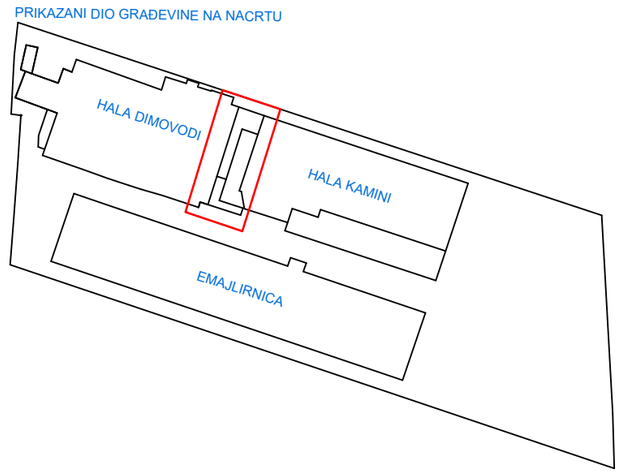
LEGENDA POSTOJEĆE OPREME:

1. Pločasti radijator
   Proizvođač: Vogel&Noot
   Tip: 22K
   Dimenzije: 1800x900
   Qgr=4,077 kW
2. Pločasti radijator
   Proizvođač: Vogel&Noot
   Tip: 22K
   Dimenzije: 2200x600
   Qgr=3,717 kW
3. Pločasti radijator
   Proizvođač: Vogel&Noot
   Tip: 22K
   Dimenzije: 1400x900
   Qgr=3,171 kW
4. Gusnati radijator
   Tip: RS 500/110
   Broj članaka: 34
   Dimenzije: 2720x450
   Qgr=3,162 kW
5. Pločasti radijator
   Proizvođač: Vogel&Noot
   Tip: 22K
   Dimenzije: 1800x500
   Qgr=2,74 kW
6. Pločasti radijator
   Proizvođač: Vogel&Noot
   Tip: 22K
   Dimenzije: 920x600
   Qgr=1,554 kW
7. Gusnati radijator
   Tip: RS 500/110
   Broj članaka: 17
   Dimenzije: 1360x600
   Qgr=2,365 kW
8. Pločasti radijator
   Proizvođač: Vogel&Noot
   Tip: 22K
   Dimenzije: 400x500
   Qgr=0,609 kW

LEGENDA CIJEVNOG RAZVODA:

- Polaz radijatorskog kruga grijanja (postojeće-zadržava se)
- Povrat radijatorskog kruga grijanja (postojeće-zadržava se)
- Polaz radijatorskog kruga grijanja (novo)
- Povrat radijatorskog kruga grijanja (novo)

PRIKAZANI DIO GRAĐEVINE NA NACRTU



TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:
Zagreb, rujan 2020.	-	1:200

Investitor:
Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega

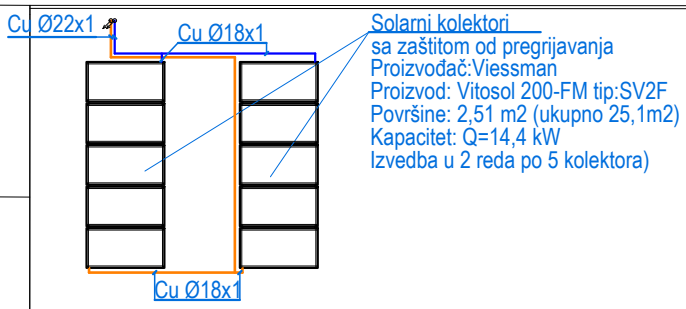
Naziv građevine:
Proizvodna hala dimovoda i kamina
Proizvodna hala - Emajlirnica

Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

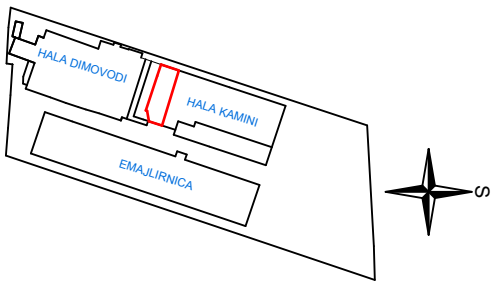
Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Novi krug radijatorskog grijanja - hala Dimovodi

Oznaka grafičkog prikaza:	Rbr.:	List:
PUD19037-GP-ST-1	219	1/1



PRIKAZANI DIO GRAĐEVINE NA NACRTU



TEHNOKOM
nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810

Valentin Burek, mag. ing. mech.

Investitor:
Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega

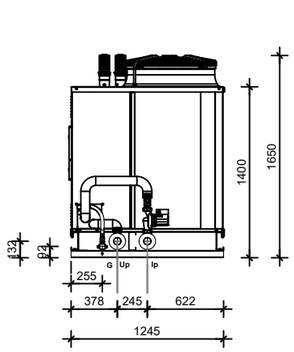
Naziv građevine:
Proizvodna hala Dimovodi i Kamini
Proizvodna hala - Emajlirnica

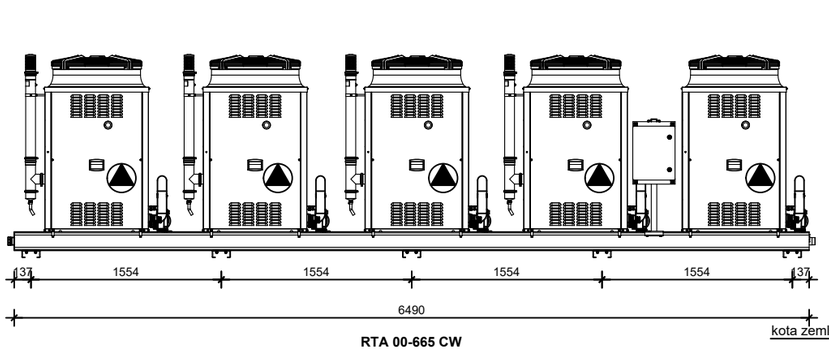
Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Tlocrt krova - hala Kamini - Dispozicija solarnih kolektora

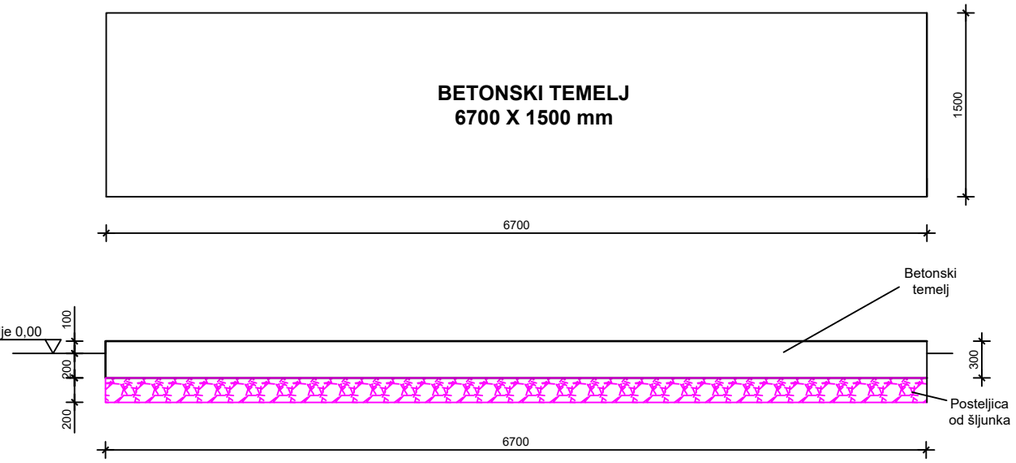
Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:	Oznaka grafičkog prikaza:	Rbr.:	List:
Zagreb, studeni 2020.	-	1:200	PUD19037-GP-ST-1	220	1/1

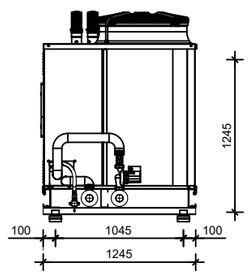


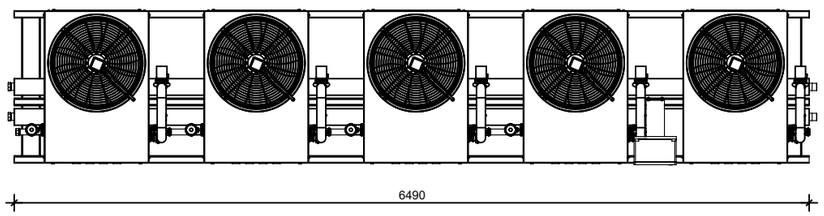


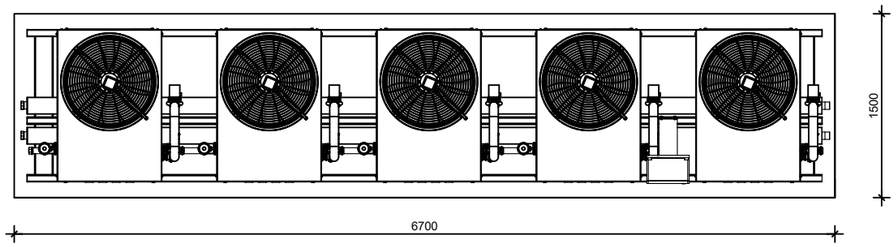
RTA 00-665 CW

G PRIKLJUČAK PLINA
Up POLAZNI VOD DIZALICE TOPLINE
Ip POVRATNI VOD DIZALICE TOPLINE









POLOŽAJ POSTAVLJANJA ANTIVIBRACIJSKIH PODLOŽAKA
POGLED S DESNE STRANE

TEHNOKOM
nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Investitor:
Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega

Naziv građevine:
Proizvodna hala Dimovodi i Kamini
Proizvodna hala - Emajlirnica

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

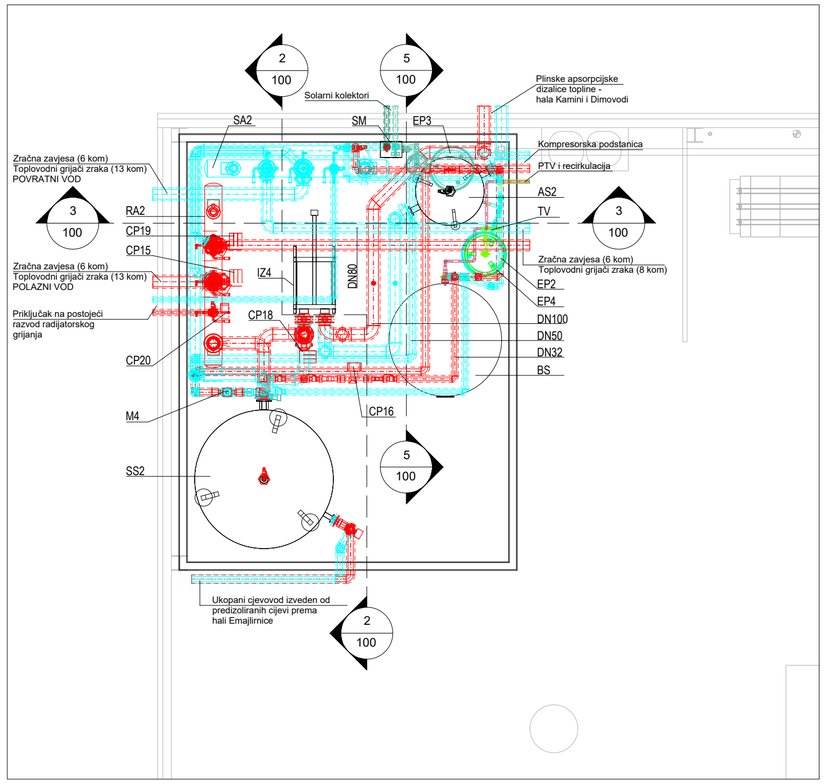
Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

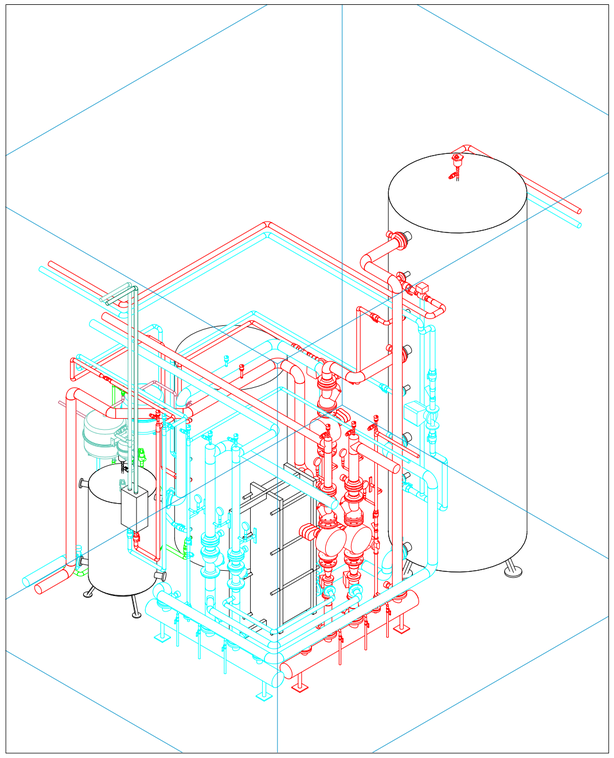
Sadržaj grafičkog prikaza:
Ugradbene mjere plinskih apsorpcijskih dizalica topline
Robur RTA 00-665 CW

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:	Oznaka grafičkog prikaza:	Rbr.:	List:
Zagreb, studeni 2020.	-	-	PUD19037-GP-ST-1	221	1/1

1 STROJARNICA - HALA KAMINI
1 : 50



4 IZOMETRIJA



LEGENDA CIJEVNOG RAZVODA

- Razvod ogrijevnog medija, polaz
- Razvod ogrijevno medija, povrat
- Hladna voda
- Topla potrošna voda
- Razvod solarnog medija, polaz
- Razvod solarnog medija, povrat

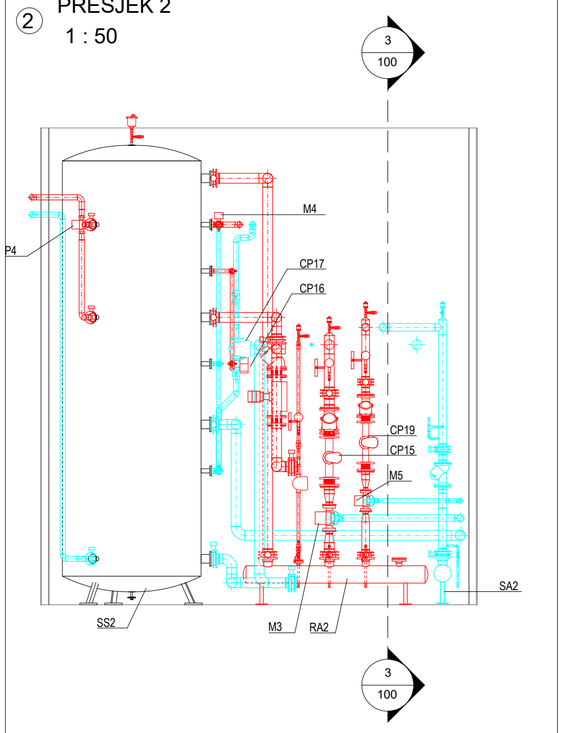
NAPOMENE:

- Sve kote i pozicije ugradnje opreme, prije montaže provjeriti u naravi.
- Sva oprema čiji gabariti prelaze građevinske otvore za unos (vrata) potrebno je unijeti u tehničku prostriju prije nego se ozidaju pregradni zidovi.
- Sve horizontalne i vertikalne prolaze cijevi kroz požarne sektore potrebno je požarno brtviti

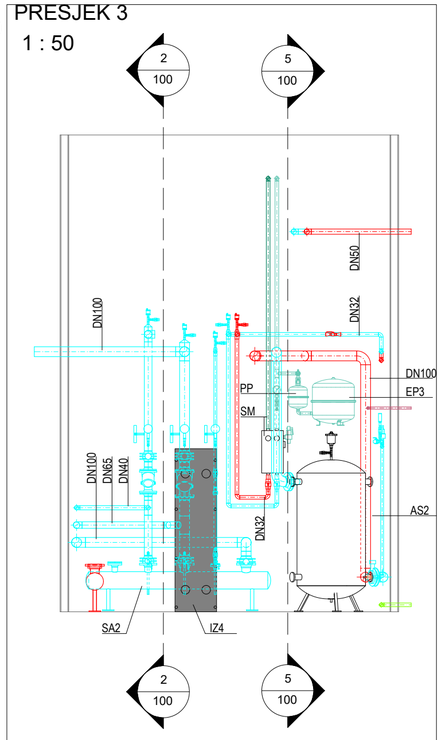
LEGENDA OPREME

Pozicija	Opis pozicije
AS2	Akumulacijski spremnik tople vode plinskih dizalica topline hala kamina i dimovoda, dim. (mm):Ø790 x 1750, V=800 l, prad=6 bar
BS	Bivalentni spremnik tople vode, proizvod: "Viessmann", Tip: Solarcell BIV R2BC, V=2000 l, dim. (mm):Ø1300 x 2250, priključci: 1 1/4"
CP15	Cirkulacijska crpka kruga toplovodnih grijača zraka - Hala Dimovodi, tip Stratos Maxo 65/0,5-16, proizvod "Wilo", Q=14,0 m3/h, H=82,8 kPa, Nel=1,44 kW, 230V/50Hz.
CP16	Cirkulacijska crpka kruga grijanja spremnika PTV-a - Hala Kamini i Dimovodi, tip Stratos Maxo 25/0,5-8, proizvod "Wilo", Q=2,8 m3/h, H=57 kPa, Nel=160 W, 230V/50Hz.
CP17	Cirkulacijska crpka kruga kompresorske podstanicei, tip Stratos Maxo 40/0,5-16, proizvod "Wilo", Q=8,4 m3/h, H=125,3 kPa, Nel=0,64 kW, 230V/50Hz.
CP18	Cirkulacijska crpka kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline - Hala Kamini i Dimovodi , tip Stratos Maxo 50/0,5-16, proizvod "Wilo", Q=30,0 m3/h, H=65,6 kPa, Nel=1,48 kW, 230V/50Hz.
CP19	Cirkulacijska crpka kruga toplovodnih grijača zraka - Hala Kamini, tip Stratos Maxo 65/0,5-16, proizvod "Wilo", Q=13,0 m3/h, H=95,4 kPa, Nel=1,44 kW, 230V/50Hz.
CP20	Cirkulacijska crpka kruga postojećeg radijatorskog grijanja - Hala Dimovodi , tip Stratos Maxo 25/0,5-4, proizvod "Wilo", Q=1,20 m3/h, H=26,1 kPa, Nel=80 W, 230V/50Hz.
EP2	Ekspanzijska posuda kruga plinskih dizalica topline - Hala kamina i dimovoda, zapremine 80 litara, prad= 3 bar
EP3	Ekspanzijska posuda solarnog kruga, zapremine 80 litara, prad= 10 bar
EP4	Ekspanzijska posuda za sanitarnu vodu, zapremine 140 litara, prad= 10 bar
IZ4	Pločasti izmjenjivač topline, glikol-voda / voda, proizvod: "ALFA LAVAL", Tip: TL10-BFM, Q=400 kW, priključak: DN100
M3	Troputni miješajući ventil s elektromotornim pogonom, proizvod: "SIEMENS", tip:VXF22.65-63, kvs= 63 m3/h, DN65, Elektromotorni pogon:SQS65.2, regulacija otvorenosti signalom 2-10 V
M4	Troputni miješajući ventil s elektromotornim pogonom, proizvod: "SIEMENS", tip:VXF22.40-25, kvs= 25 m3/h, DN40, Elektromotorni pogon:SQS65.2, regulacija otvorenosti signalom 2-10 V
M5	Troputni miješajući ventil s elektromotornim pogonom, proizvod: "SIEMENS", tip:VXF22.50-25, kvs= 25 m3/h, DN50, Elektromotorni pogon:SQS65.2, regulacija otvorenosti signalom 2-10 V
P4	Troputni prekretni ventil s elektromotornim pogonom, proizvod: "SIEMENS", tip:VXF22.40-16, kvs= 16 m3/h, DN40, El.motorni pogon: SQS35.03, trotočkasti, bez povratne opruge i s krajnjim kontaktom otvorenosti ventila
PP	Predspojna posuda solarnog sustava, V=12 l, PN= 10 bar
RA2	Razdjelnik strojarnice - Hala Kamini s kotlovskim priključkom DN100 i 4 grupe, NP6
SA2	Sabirnik strojarnice - Hala Kamini s kotlovskim priključkom DN100 i 4 grupe, NP6
SM	Solarni modul, proizvod: "Viessmann", Tip: Solar Divicon PS10, dim.(VxŠxD):490x250x186 mm
SS2	Stratifikacijski spremnik tople vode - Hala kamina i dimovoda, dim. (mm):Ø1600 x 5500, V=10 m3, NP6
TV	Termostatski ventil, proizvod: "ESBE", tip: VTA322, DN20

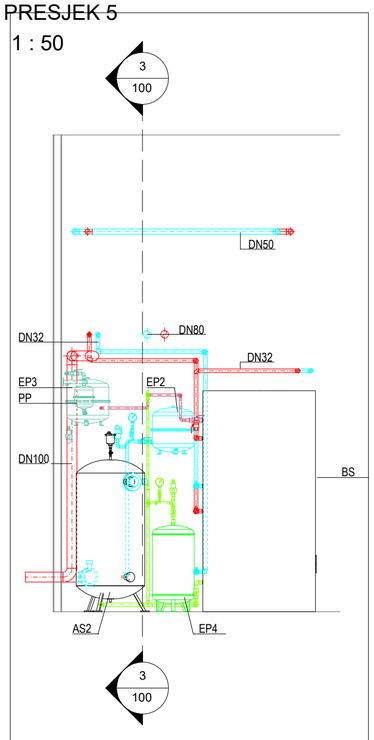
2 PRESJEK 2
1 : 50



3 PRESJEK 3
1 : 50



5 PRESJEK 5
1 : 50



TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Izradio: Hrvoje Paić

Mjesto i datum izrade: Zagreb, studeni 2020.	Revizija: -	Mjerilo: 1:50	

Investitor:
Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega

Naziv građevine:
Proizvodna hala Dimovodi i Kamini; Proizvodna hala - Kamini

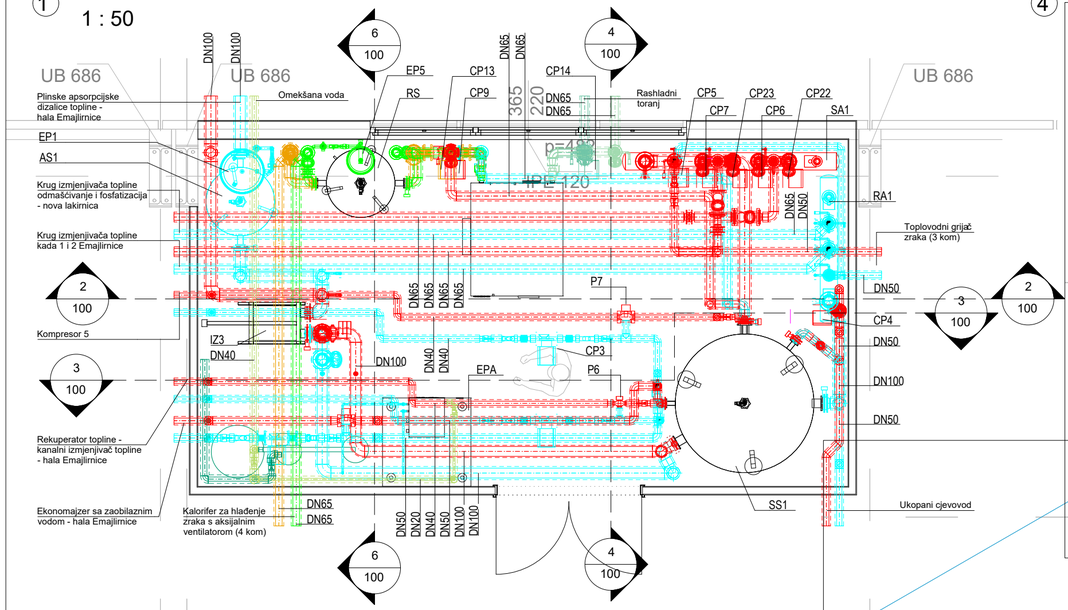
Naziv projekta:
Energetska obnova Color Emajl

Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:
Strojarsko - tehnološki projekt

Sadržaj grafičkog prikaza:
Strojarnica hala Kamini - presjeci i izometrijski prikaz

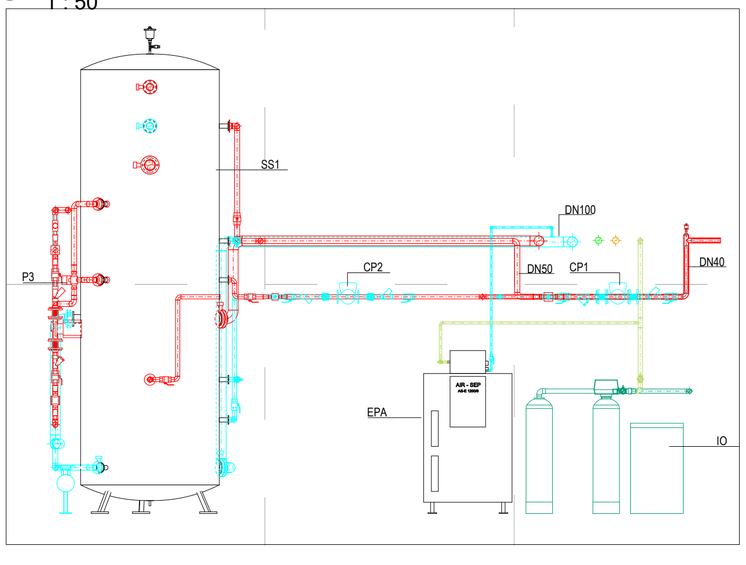
Oznaka projekta:	Rbr. nacrta:	List:
PUD19037-GP-ST-1	222	1/1

1 STROJARNICA - Tlocrt
1 : 50

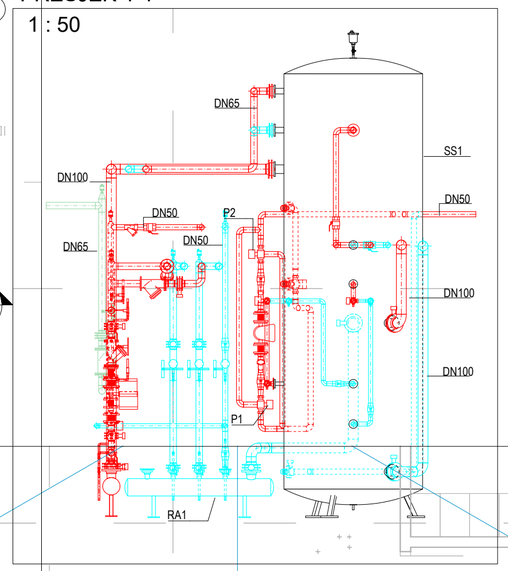


2 PRESJEK 2-2
1 : 50

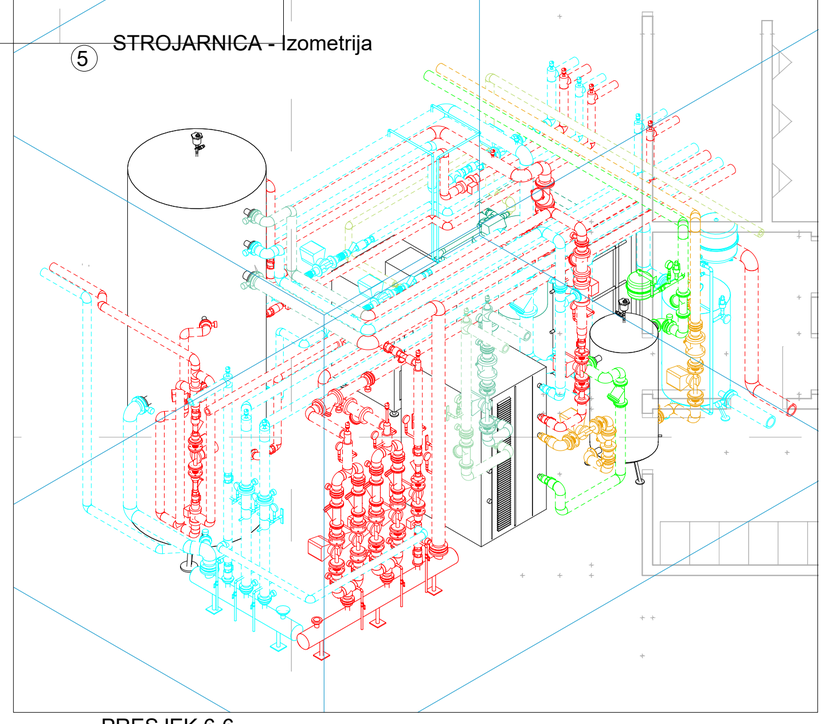
3 PRESJEK 3-3
1 : 50



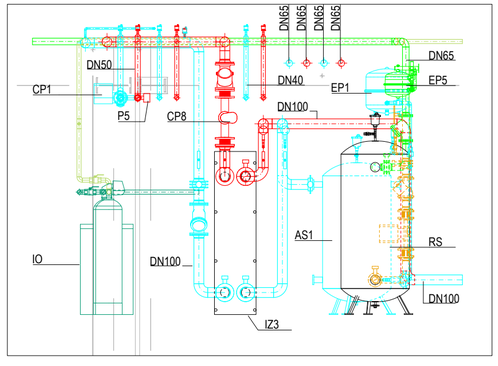
4 PRESJEK 4-4
1 : 50



5 STROJARNICA - Izometrija



6 PRESJEK 6-6
1 : 50



LEGENDA CIJEVNOG RAZVODA

- Razvod ogrijevnog medija, polaz
- Razvod ogrijevnog medija, povrat
- Razvod rashladnog medija, polaz
- Razvod rashladnog medija, povrat
- Tehnološka voda, polaz
- Tehnološka voda, povrat
- Hladna voda
- Omekšana voda

NAPOMENE:

- Sve kote i pozicije ugradnje opreme, prije montaže provjeriti u naravi.
- Sva oprema čiji gabariti prelaze građevinske otvore za unos (vrata) potrebno je unijeti u tehničku prostriju prije nego se ozidaju pregradni zidovi.
- Sve horizontalne i vertikalne prolaze cijevi kroz požarne sektore potrebno je požarno brtviti

LEGENDA OPREME

Pozicija	Opis pozicije
AS1	Akumulacijski spremnik tople vode plinskih dizalica topline hala Emajlirnica, dim. (mm):Ø790 x 1750, V=800 l, prad=6 bar
CP1	Cirkulacijska crpka kruga kruga ekonomajzera, tip Stratos Maxo 40/0,5-8, proizvod "Wilo", Q=6,2 m3/h, H=58,7 kPa, Nel=0,28 kW, 230V/50Hz.
CP2	Cirkulacijska crpka kruga kanalnog izmjenjivača topline odsisne haube, tip Stratos Maxo 30/0,5-10, proizvod "Wilo", Q=3,4 m3/h, H=59,6 kPa, Nel=0,28 kW, 230V/50Hz.
CP3	Cirkulacijska crpka kruga - kompresor 5, tip Stratos Maxo 32/0,5-12, proizvod "Wilo", Q=5,1 m3/h, H=83,7 kPa, Nel=0,32 kW, 230V/50Hz.
CP4	Cirkulacijska crpka kruga spojnog cjevovoda Emajlirnice i hala Kamini i Dimovodi, tip Stratos Maxo 40/0,5-12, proizvod "Wilo", Q=9,7 m3/h, H=76,4kPa, Nel=0,57 kW, 230V/50Hz.
CP5	Cirkulacijska crpka kruga toplovodnih grijača zraka hala Emajlirnice, tip Stratos Maxo 40/0,5-16, proizvod "Wilo", Q=5,83 m3/h, H=107,16 kPa, Nel=0,64 kW, 230V/50Hz.
CP6	Cirkulacijska crpka kruga izmjenjivača topline - kade 1 i 2 emajlirnice, odmašćivanje i fosfatizacija nova lakirnica, tip Stratos Maxo 50/0,5-12, proizvod "Wilo", Q=18 m3/h, H=51,1 kPa, Nel=0,56 kW, 230V/50Hz.
CP7	Cirkulacijska crpka kruga izmjenjivača topline - odmašćivanje i fosfatizacija nova lakirnica, tip Stratos Maxo 50/0,5-12, proizvod "Wilo", Q=10,2 m3/h, H=49,2 kPa, Nel=0,55 kW, 230V/50Hz.
CP8	Cirkulacijska crpka kruga izmjenjivača topline plinskih dizalica topline - Emajlirnica, tip Stratos Maxo 50/0,5-16, proizvod "Wilo", Q=30,0 m3/h, H=65,6 kPa, Nel=1,48 kW, 230V/50Hz.
CP9	Cirkulacijska crpka kruga tople vode za priključak apsorpcijskog rashladnog uređaja, tip Stratos Maxo 40/0,5-16, proizvod "Wilo", Q=17,7 m3/h, H=76,3 kPa, Nel=0,64 kW, 230V/50Hz.
CP12	Cirkulacijska crpka kruga hlađenja, tip Stratos Maxo 50/0,5-16, proizvod "Wilo", Q=15,0 m3/h, H=106,7 kPa, Nel=1,48 kW, 230V/50Hz.
CP13	Cirkulacijska crpka kruga apsorpcijskog hlađenja, tip Stratos Maxo 50/0,5-12, proizvod "Wilo", Q=12,1 m3/h, H=75,2 kPa, Nel=0,95 kW, 230V/50Hz.
CP14	Cirkulacijska crpka kruga rashladnog tornja, tip: Stratos GIGA 65/1-21/2,3, proizvod "Wilo", Q=36,7 m3/h, H=122,5 kPa, Nel=2,3 kW, 400V/3/50Hz.
CP22	Cirkulacijska crpka kruga izmjenjivača topline - kade 1 i 2 emajlirnice, odmašćivanje i fosfatizacija nova lakirnica, tip Stratos Maxo 50/0,5-12, proizvod "Wilo", Q=18 m3/h, H=51,1 kPa, Nel=0,56 kW, 230V/50Hz.
CP23	Cirkulacijska crpka kruga izmjenjivača topline - odmašćivanje i fosfatizacija nova lakirnica, tip Stratos Maxo 50/0,5-12, proizvod "Wilo", Q=10,2 m3/h, H=49,2 kPa, Nel=0,55 kW, 230V/50Hz.
EP1	Ekspanzijska posuda kruga plinskih dizalica topline -hala Emajlirnica, zapremine 80 litara, prad= 3 bar
EP5	Ekspanzijska posuda kruga rashladnog spremnika, zapremine 18 litara, prad= 3 bar
EPA	Uređaj za otplinjavanje, odzračivanje, dopunjavanje i ekspanziju sustava, proizvođač.": Air-Sep", tip: AS-E 600/6, V=27 m3, p= 4 bar
IO	Dvostruki automatski ionski omekšivač vode s posudom za sol, proizvođač: "CWG", tip: SOFT VAD/02-0, G = 1,5 - 2 m3/h
IZ3	Pločasti izmjenjivač topline, glikol-voda / voda, proizvod: "ALFA LAVAL", Tip: TL10-BFM, Q=400 kW, priključak: DN100
M1	Miješajući ventil s elektromotornim pogonom toplovodnih grijača zraka - Emajlirnica, proizvođač: "Siemens", tip: VXF22.40-25, DN40, kvs=25 m3/h
M2	Miješajući ventil s elektromotornim pogonom apsorpcijskog rashladnog uređaja hala Emajlirnice, proizvođač: "Siemens", tip: VXF22.65-63, DN65, kvs=63 m3/h
P1	Troputni prekretni ventil s elektromotornim pogonom spojnog cjevovoda Emajlirnice i hala Kamini i Dimovodi, proizvođač: "Siemens", tip: VXF22.40-16, DN40, kvs=16 m3/h
P2	Troputni prekretni ventil s elektromotornim pogonom spojnog cjevovoda Emajlirnice i hala Kamini i Dimovodi, proizvođač: "Siemens", tip: VXF22.40-16, DN40, kvs=16 m3/h
P3	Troputni prekretni ventil s elektromotornim pogonom spojnog cjevovoda Emajlirnice i hala Kamini i Dimovodi, proizvođač: "Siemens", tip: VXF22.40-16, DN40, kvs=16 m3/h
P5	Troputni prekretni ventil s elektromotornim pogonom kruga ekonomajzera, proizvođač: "Siemens", tip: VXF22.40-25, DN40, kvs=25 m3/h
P6	Troputni prekretni ventil s elektromotornim pogonom krug kanalnog izmjenjivača topline odsisne haube, proizvođač: "Siemens", tip: VXF22.25-10, DN25, kvs=10 m3/h
P7	Troputni prekretni ventil s elektromotornim pogonom kruga - kompresor 5, proizvođač: "Siemens", tip: VXF22.40-16, DN40, kvs=16 m3/h
RA1	Razdjelnik strojarnice - Hala Emajlirnica s kotlovskim priključkom DN100 i 4 grupe, PN6
RS	Rashladni spremnik hladne vode apsorpcijskog rashladnog uređaja - hala Emajlirnica, dim. (mm):Ø800 x 2000, V=1000 l, PN6, priključci DN65
SA1	Sabirnik strojarnice - Hala Emajlirnica s kotlovskim priključkom DN100 i 4 grupe, PN6
SS1	Stratifikacijski spremnik tople vode - hala Emajlirnicea, Dim.:Ø1600 x 5500 (mm), V=10 m3, PN6
Y	Apsorpcijski rashladni uređaj, proizvođač: "YAZAKI", tip: WFC - SC 20, Potrošnja toplinske energije: Qgr=100 kW (88/83°C), Kapacitet hlađenja: Qhl=70,3 kW (12/7°C), Otpadna toplina: Qotp=170,8 kW (31/35°C), Nel=0,26 kW, 400V/3/50Hz

TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.

Projektant:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Valentin Burek
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1810
Valentin Burek, mag. ing. mech.

Izradio: Hrvoje Paić

Investitor:	Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega
Naziv građevine:	Proizvodna hala Dimovodi i Kamini; Proizvodna hala - Emajlirnica
Naziv projekta:	Energetska obnova Color Emajl
Strukovna odrednica projekta i naziv projektiranog dijela građevine:	Strojarsko - tehnološki projekt
Sadržaj grafičkog prikaza:	Strojarnica hala Emajlirnica - presjeci i izometrijski prikaz

Mjesto i datum izrade:	Revizija:	Mjerilo:	Oznaka projekta:	Rbr. nacrta:	List:
Zagreb, studeni 2020.	-	1:50	PUD19037-GP-ST-1	223	1/1