Solarventprojekt

10000 ZAGREB, Babukićeva 7
t 385(1) 3646 735 | t 385(1) 4574 235 | f 385(1) 3646 737
OIB 35260472725 | IBAN HR 062484008 1103376308

INVESTITOR:	**NAŠE KLASJE d.o.o.** **Raška 35 , ZAGREB,** **OIB 62858712399**
GRAĐEVINA:	**PROIZVODNA HALA KUPLJENOVO**
LOKACIJA	**K.Č. BR 2081** **K.O. KUPLJENOVO**
ZOP	**NKK - 1**
BROJ PROJEKTA:	**TD 235/S**
FAZA:	**GLAVNI PROJEKT**

STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

MAPA 3/9

GLAVNI PROJEKTANT:
Darko Murković, dipl.ing.arh

PROJEKTANT:
Tomislav Uroda, dipl.ing.stroj.

SURADNIK:
Marko Uroda, stroj. teh.

DIREKTOR:
Tomislav Uroda, dipl.ing.stroj.

Zagreb, travanj 2017

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

- MAPA 1/9 ARHITEKTONSKI PROJEKT, PROJEKT UŠTEDE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE TD 3516/GL/A
INTERMA d.o.o ., Harambašićeva 2, 10000 Zagreb; OIB: 69915407710
Gl.projektant: Darko Murković dipl. ing. arh.,Projektant: Darko Murković dipl.ing.arh

- MAPA 2/9 GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE TD 008-17/GP
ZONING d.o.o., Avenija Dubrovnik 15,10000 Zagreb; OIB: 05657993258
Projektant: Slaven Cota dipl. ing. građ.

- MAPA 3/9 STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA TD 235/S
SOLARVENTPROJEKT d.o.o.; Babukićeva 7, 10000 Zagreb; OIB: 35260472725
Projektant: Tomislav Uroda dipl.ing. stroj.

- MAPA 4/9 STROJARSKI PROJEKT INSTALACIJA PLINA TD 235/P
SOLARVENTPROJEKT d.o.o.; Babukićeva 7, 10000 Zagreb; OIB: 35260472725
Projektant: Tomislav Uroda dipl.ing. stroj.

- MAPA 5/9 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE I SLABE STRUJE TE ZAŠTITE OD MUNJE BP 17-0009/E
PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o.,Olibska 17 10000 Zagreb; OIB: 18216105743
Projektant: Nives Drusany Flegar, dipl.ing.el.

- MAPA 6/9 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT VATRODOJAVE BP 17-0009/VD
PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o.,Olibska 17 10000 Zagreb; OIB: 18216105743
Projektant: Nives Drusany Flegar, dipl.ing.el.

- MAPA 7/9 STROJARSKI PROJEKT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA TD 235/VIK
SOLARVENTPROJEKT d.o.o.; Babukićeva 7, 10000 Zagreb; OIB: 35260472725
Projektant: Tomislav Uroda dipl.ing. stroj.

- MAPA 8/9 PROJEKT VANJSKOG UREĐENJA: TD 3516/GL/PROM
INTERMA d.o.o ., Harambašićeva 2, 10000 Zagreb; OIB: 69915407710
Projektant: Josip Mladin Živković dipl.ing.građ.

- MAPA 9/9 GEODETSKI PROJEKT TD 81 / 2017
Knez-invest d.o.o.,Zagreb, Cernička 13a, OIB: 64115486210
Projektant: Ante Knez dipl.ing.geod.

POPIS ELABORATA

- ELABORAT 1/3 ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA TD 110417
FLAMIT d.o.o., Jurja Dijanića 24a, Samobor; OIB: 84050612509
Projektant: Martina Gajdek dipl.ing.arh.

- ELABORAT 2/3 ELABORAT ZAŠTITE NA RADU TD 120417
FLAMIT d.o.o., Jurja Dijanića 24a, 10430 Samobor; OIB: 84050612509
Projektant: Martina Gajdek dipl.ing.arh.

- ELABORAT 3/3 GEOMEHANIČKI ELABORAT TD 01-02/2017
GEOLAB d.o.o., Lepoglavska 33, 42000 Varaždin; OIB: 22903691588

Zagreb, 20. studenog 2016.

Temeljem i sukladno s odredbama članka 52. Zakona o gradnji (NN 153/13) i čl.11. ugovora o izradi projektne dokumentacije br. 011/16 donosi se:

RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

DARKO MURKOVIĆ, dipl. ing. arh.
upisan u imeniku ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu pod **rednim br. A 1291,**
Klasa: UP/I-350-07/91-01/886
Urbroj: 314-01-99-1

određuje se za GLAVNOG PROJEKTANTA građevine:

INVESTITOR:	**NAŠE KLASJE d.o.o. RAŠKA 35, ZAGREB , OIB: 62858712399**
GRAĐEVINA :	**PROIZVODNA HALA KUPLJENOVO**
LOKACIJA:	**K.Č. BR. 2081 K.O. KUPLJENOVO**
ZOP:	**NKK - 1**
FAZA:	**GLAVNI PROJEKT**

Ovim rješenjem imenovani preuzima sva prava i obveze GLAVNOG PROJEKTANTA na izradi predmetne dokumentacije.

za Investitora:
Zoran Šimunić

NAŠE KLASJE d.o.o. ZAGREB, Raška 35

Direktor:
Darko Murković, dipl. ing. arh.

interna d.o.o. Zagreb, Harambašićeva 2

SADRŽAJ

OPĆI DIO

Popis mapa glavnog projekta	str. 2
Imenovanje glavnog projektanta	str. 3
Sadržaj projekta strojarskih instalacija	str. 4
Registracija firme	str. 5÷7
Izjava projektanta o usklađenosti projekata	str. 8
Popis primijenjenih propisa	str. 9÷11

TEKSTUALNI DIO

1.	Projektni zadatak	str. 12÷13
2.	Program kontrole i osiguranja kakvoće	str. 14÷20
3.	Prikaz mjera ZNR i ZOP	str. 21÷28
4.	Tehnički opis	str. 29÷43
5.	Tehnički izračun	str. 44÷60
6.	Procjena troškova gradnje	str. 61÷62

GRAFIČKI DIO:

1.	Situacija - katastarski plan	1:500
2.	Tlocrt prizemlja - strojarske instalacije	1:100
3.	Tlocrt kata - strojarske instalacije	1:100
4.	Tlocrt prizemlja - ventilacija	1:100
5.	Tlocrt kata - ventilacija	1:100
6.	Tlocrt krova - ventilacija	1:100
7.	Presjek "A-A " - strojarske instalacije	1:100
8.	Presjek "B-B " - strojarske instalacije	1:100
9.	Presjek "A-A" i "B-B" - ventilacija	1:100
10.	Presjek "C-C" i "D-D" - ventilacija	1:100
11.	Presjek "E-E" - ventilacija stubišta	1:100
12.	Shema CO2 isparivača	
13.	Shema glikolnih isparivača	
14.	Shema pare i kondezata	
15.	Shema ventilokonvektora i radijatora	
16.	Shema instalacije BIOGONA	
17.	Shema kompresorske stanice	
18.	Shema parne kotlovnice	
19.	Shema toplovodne kotlovnice	
20.	Dispozicija kotlovnice	
21.	Shema rashladne strojarnice	
22.	Shema strojarnice 2	
23.	Dispozicija i presjek strojarnice	1:100
24.	Shema klima komora	

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Kutija-Kušpilić Renata
Zagreb, Maksimirska 3

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
080545074

OIB:
35260472725

TVRTKA:
3 SOLARVENTPROJEKT, društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu i proizvodnju

3 SOLARVENTPROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
3 Zagreb (Grad Zagreb)
Ulica Vjekoslava Babukića 7

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:
1 * - Kupnja i prodaja robe
1 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i stranom tržištu
1 * - Građenje, projektiranje i nadzor nad gradnjom
1 * - Proizvodnja proizvoda od metala, osim strojeva i opreme
1 * - Proizvodnja i strojna obrada strojeva i dijelova za strojeve
1 * - Izrada nacrta strojeva i industrijskih postrojenja
1 * - Izrada i izvedba projekata te savjetovanje iz područja strojarstva, poljoprivrede, građevinarstva, elektrotehnike i industrije
1 * - Zastupanje stranih tvrtki
1 * - Poslovanje nekretninama
1 * - Pružanje usluga u nautičkom, seljačkom, zdravstvenom, kongresnom, sportskom, lovnom i drugim oblicima turizma te pružanje ostalih turističkih usluga
1 * - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka i pružanje usluga smještaja
1 * - Pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu (u prijevoznim sredstvima, na priredbama i sl.) i opskrbljivanje pripremljenom hranom (catering)
1 * - Mjenjački poslovi
1 * - Javni prijevoz putnika i tereta u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prometu
1 * - Djelatnost informacijskog društva

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

2 Marko Uroda, OIB: 96849780779
Zagreb, Sachsova 4
2 - član društva

Otisnuto: 2015-09-23 10:15:14
Podaci od: 2015-09-23 02:20:01
D004
Stranica: 1 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Kutija-Kušpilić Renata
Zagreb, Maksimirska 3

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

2 Ljubica Uroda, OIB: 35354682068
Zagreb, Vincekov breg 2
2 - član društva

2 Žarko Uroda, OIB: 12468545276
Zagreb, Vincekov breg 2
2 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

3 Tomislav Uroda, OIB: 36722530225
Biograd Na Moru, Dr. Franje Tuđmana 36
3 - direktor
3 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno od 20.07.2015. godine

TEMELJNI KAPITAL:

1 21.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

1 Društveni ugovor o osnivanju od 06.12.2005. godine.
3 Temeljni akt društva, Društveni ugovor o osnivanju od 06.12.2005. godine odlukom članova društva od 20.07.2015. godine u cijelosti je zamijenjen novim odredbama Društvenog ugovora o osnivanju od 20.07.2015. godine.
Temeljni akt društva, novi Društveni ugovor o osnivanju od 20.07.2015. godine je u potpunom tekstu dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	30.06.15	2014	01.01.14 - 31.12.14	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-05/11751-2	27.12.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0002	Tt-10/18286-2	17.12.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0003	Tt-15/20874-4	31.08.2015	Trgovački sud u Zagrebu
eu	/	30.06.2009	elektronički upis
eu	/	29.06.2010	elektronički upis
eu	/	30.06.2011	elektronički upis
eu	/	27.03.2012	elektronički upis
eu	/	18.06.2013	elektronički upis
eu	/	27.06.2014	elektronički upis
eu	/	30.06.2015	elektronički upis

Otisnuto: 2015-09-23 10:15:14
Podaci od: 2015-09-23 02:20:01

D004
Stranica: 2 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Kutija-Kušpilić Renata
Zagreb, Maksimirska 3

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Pristojba:_____

Nagrada:_____

JAVNI BILJEŽNIK
Kutija-Kušpilić Renata
Zagreb, Maksimirska 3

Otisnuto: 2015-09-23 10:15:14
Podaci od: 2015-09-23 02:20:01

D004
Stranica: 3 od 3

Temeljem odredbi članka 51. i članka 108. Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13)

izdaje se:

IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM, ZAKONOM I DRUGIM PROPISIMA

Izjavom se potvrđuje da je:
STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

INVESTITOR:	NAŠE KLASJE d.o.o. Raška 35 , ZAGREB, OIB 62858712399
GRAĐEVINA:	PROIZVODNA HALA KUPLJENOVO
LOKACIJA:	k.č.br. 2081 k.o. Kupljenovo
BROJ PROJEKTA:	TD-235/S
ZOP:	NKK-1

Izrađen u skladu s Prostornim planom, Zakonom o prostornom uređenju (NN153/13), Zakonom o gradnji (153/13) i drugim propisima u skladu s kojima mora biti izrađen.

Projektant je odgovoran da projekt koji je izradio ispunjava propisane uvjete, daje građevina projektirana u skladu s lokacijskom dozvolom, odnosno uvjetima za građenje građevina propisanim prostornim planom te da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada i druge propisane zahtjeve i uvjete.

Zagreb; travanj 2017.

Projektant:
Tomislav Uroda, dipl.inž.stroj.
ovlašteni inženjer strojarstva



POPIS PRIMJENJENIH PROPISA

1. Zakon o zaštiti na radu NN RH 71/14, 118/14, 154/14.
2. Zakon o zaštiti od buke NN RH 30/09., 55/13., 153/13., 41/16.
3. Zakon o prostornom uređenju NN RH 153/13
4. Zakon o gradnji NN RH 153/13
5. Zakon o zaštiti od požara NN RH 92/10.
6. Zakon o zaštiti okoliša NN RH 80/13., 78/15.
7. Zakon o normizaciji NN RH 80/13.
8. Zakon o komunalnom gospodarstvu NN RH 26/03.
9. Zakon o državnom inspektoratu (NN br. 116/2008, 123/2008 i 49/2011),
10. Zakon o postupanju i uvjetima gradnje radi poticanja ulaganja (NN RH br. 69/2009 i 128/2010),
11. Zakon o zaštiti zraka (NN RH br. 130/11)
12. Zakon o mjernim jedinicama (NN RH br. 59/93)

12A Zakon o kemikalijama (NN 18/13)

13. Izmjene i dopune zakona o komunalnom gospodarstvu NN RH 82/04., 110/04., 178/04., 38/09., 79/09., 49/11., 144/12.,47/12.
14. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima NN RH 108/95., 56/10.
15. Pravilnik o zapaljivim tekućinama NN RH 54/99.
16. Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave NN RH 53/91, 69/97.
17. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada NN RH 03/2007.
18. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama NN RH 128/15.
19. HRN.Z.B0.001 Zaštita na radu, maksimalno dopuštena koncentracija škodljivih plinova i aerosola u atmosferi radnih prostora i gradilišta
20. HRN U.J5.600 Toplinska tehnika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada.
21. Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od kororzije Sl. list 32/70.
22. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada NN br. 29/13.
23. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave NN RH 145/04.
24. Propisi HR C.T.3.020, 40, 42, 48, 51 i HR Z.B.0.001 - 302 za zavarivanje i ispitivanje zavarenih spojeva
25. Propisi DIN i HRN za ventilaciju, grijanje i klimatizaciju
26. Recknagel i Sprenger
27. Podaci proizvođača opreme i uređaja
28. Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje, građenje, pogon i održavanje plinskih kotlovnica – Sl. list broj 10 od 23. veljače 1990. godine preuzetog članka 2. Zakona o preuzimanju Zakona o standardizaciji NN broj 53/91
29. Pravilnik o katastru emisije u okoliš (NN RH 36/96)
30. Uredba o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zraku iz stacionarnih izvora (NN RH 21/07)
31. Pravilnik o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (NN RH 98/99)
32. Pravilnik o hrvatskim normama (NN RH 22/96)
33. Tehnički priručnik za protupožarnu zaštitu
34. Pravilnik o održavanju i izboru vatrogasnih aparata (NN RH 35/94, 55/94, 103/96, 130/07)
35. Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN RH 35/94)

36. Pravilnik o tlačnoj opremi (NN 58/2010)
37. Pravilnik o jednostavnim tlačnim posudama (NN 58/2010)
38. Pravilnik o postupku ocjene sukladnosti opreme podtlakom na temelju isprava o sukladnosti izdanih u inozemstvu (NN 126/2008)
39. Pravilnik o pokretnoj tlačnoj opremi (NN 126/2008)
40. Pravilnik o aerosolnim raspršivačima (NN 83/2010)
41. Pravilnik o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom (NN 138/2008, 142/14)
42. Rashladni sustavi i dizalice topline -- Zahtjevi s obzirom na sigurnost i okoliš -- 2. dio: Projektiranje, izvedba, ispitivanje, označivanje i dokumentacija (EN 378-2:2008+A1:2009) HRN EN 378-2
43. Sigurnosni uređaji za zaštitu od prekomjernog tlaka -- 5. dio: Regulirani sigurnosni sustavi za rasterećenje tlaka (CSPRS) (ISO4126-5:2004/Cor 1:2006/Cor 2:2007; EN ISO 4126-5:2004 / AC:2008) HRN EN ISO 4126-5
44. Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala -- 3. dio: Standardni zahtjevi za kvalitetu (EN ISO 3834-3:2005; EN ISO 3834-3:2005) HRN EN ISO 3834-3
45. Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale -- Ispitivanje postupka zavarivanja -- 1. dio: Elektrolučno i plinsko zavarivanje čelika te elektrolučno zavarivanje nikla i legura nikla HRN EN ISO 15614-1
46. Provjera osposobljenosti zavarivača -- Zavarivanje taljenjem -- 1. dio: Čelici HRN EN 287-1
47. Zavarivanje i srodni postupci - preporuke za pripremu spoja HRN EN ISO 9692-1
48. Metalni proizvodi -- Vrste dokumenata o ispitivanju (uključuje dopunu A1:1995) (EN 10204:1991+A1:1995) HRN EN 10204-3.1
49. Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene -- Tehnički uvjeti isporuke -- 2. dio: Cijevi od nelegiranih i legiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri povišenim temperaturama (EN 10216 - 2:2002 + A2:2007) HRN EN 10216-2
50. Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene -- Tehnički uvjeti isporuke -- 1. dio: Cijevi od nelegiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri sobnoj temperaturi (EN 10217-1:2002/A1:2005) HRN EN 10217-1
51. Cijevne spojnice za sučeono zavarivanje -- 2. dio: Nelegirani i legirani feritni čelici s posebnim zahtjevima za ispitivanje (EN 10253-2:2007) HRN EN 10253-2
52. Plosnati proizvodi od čelika za tlačnu namjenu -- 2. dio: Nelegirani i legirani čelici s utvrđenim svojstvima pri povišenim temperaturama (EN 10028-2:2003+AC:2005) HRN EN 10028-2
53. Prirubnice i njihovi spojevi -- Kružne prirubnice za cijevi, ventile, spojne dijelove i pribor, označene PN oznakom -- 1. dio: Čelične prirubnice (EN 1092-1:2001) HRN EN 1092-1
54. Jednostavne neložene tlačne posude HRN EN 286-1
55. Neložene tlačne posude HRN EN 13445-9
56. Nerazorno ispitivanje - ispitivanje ultrazvukom HRN EN 583-1
57. Nerazorno ispitivanje - ispitivanje penetrantima HRN EN 571-1
58. Nerazorno ispitivanje zavara - radiografsko ispitivanje zavarenih spojeva HRN EN 12517
59. Vodocijevni kotlovi i pomoćne instalacije HRN EN 12952-1-17
60. Dimocijevni kotlovi HRN EN 12953-1-13
61. Kriogenične posude - Nepokretne posude izolirane vakuumom - 1.dio: Osnovni zahtjevi (2002) HRN EN 13458-1
62. Kriogenične posude - Nepokretne posude izolirane vakuumom - 1.dio: Projektiranje, izrada, nadzor, ispitivanje HRN EN 13458-2
63. Kriogenične posude - Nepokretne posude izolirane vakuumom - 3.dio: Pogonski zahtjevi HRN EN 13458-3
64. Skladištenje boca i baterija ÖNORM M 7379

65. Stabilni nadzemni zavareni čelični cilindrični spremnici, serijski proizvedeni za skladištenje ukapljenog naftnog plina (UNP) volumena do 13 m^3 - projektiranje i izrada HRN EN 12542
66. Metalni industrijski cjevovodi - 1. dio: Općenito HRN EN 13480-1
67. Metalni industrijski cjevovodi - 2. dio: Materijali HRN EN 13480-2
68. Metalni industrijski cjevovodi - 3. dio: Projektiranje i proračun HRN EN 13480-3
69. Metalni industrijski cjevovodi - 4. dio: Izrada i ugradnja HRN EN 13480-4
70. Metalni industrijski cjevovodi - 5. dio: Pregled i ispitivanje HRN EN 13480-5
71. Bakar i legure bakra - Bešavne okrugle bakrene cijevi za klimatizaciju i hlađenje - 1.dio: Cijevi za cjevovode (2010) HRN EN 12735-1

INVESTITOR: **NAŠE KLASJE d.o.o.**
Raška 35 , ZAGREB,
OIB 62858712399

GRAĐEVINA: **PROIZVODNA HALA**
KUPLJENOVO

LOKACIJA **K.Č. BR 2081**
K.O. KUPLJENOVO

ZOP **NKK - 1**

BROJ PROJEKTA: **TD 235/S**

FAZA: **GLAVNI PROJEKT**

STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

MAPA 3/9

1. PROJEKTNI ZADATAK

Zagreb, travanj 2017.

Za građevinu, PROIZVODNA HALA KUPLJENOVO na k.č. br. 2081 k.o. Kupljenovo, potrebno je izraditi glavni strojarski projekt termotehničkih instalacija koji treba obuhvatiti:

- instalacije tehnološkog hlađenja te pripremu rashladnog medija u rashladnoj strojarnici
- instalacije grijanja i hlađenja proizvodnih pogona
- instalacije grijanja i hlađenja pomoćnih i uredskih prostorija
- otsisne tehnološke ventilacije kao i nadoknade zraka
- ventilacije garderoba, sanitarija kao i pomoćnih i uredskih prostora
- parna i toplovodna kotlovnica
- razvod tehnološke pare i kondezata
- kompresorska stanica i razvod komprimiranog zraka
- stanica BIOGONA sa razvodom do potrošača

Prilikom projektiranja potrebno se pridržavati važećih propisa i zakona kao i tehnoloških podataka te dogovora sa investitorom kao i projektantom arhitekture.

ZA INVESTITORA

NAŠE KLASJE d.o.o.

INVESTITOR: **NAŠE KLASJE d.o.o.**
Raška 35 , ZAGREB,
OIB 62858712399

GRAĐEVINA: **PROIZVODNA HALA**
KUPLJENOVO

LOKACIJA **K.Č. BR 2081**
K.O. KUPLJENOVO

ZOP **NKK - 1**

BROJ PROJEKTA: **TD 235/S**

FAZA: **GLAVNI PROJEKT**

STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

MAPA 3/9

2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

Zagreb, travanj 2017.

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

OPĆI UVJETI ZA PLINSKU INSTALACIJU

Sastavni dio projektne dokumentacije je:
- tehnički opis
- proračun
- priloženi nacrti

OBVEZE INVESTITORA

Građenje i nadzor nad građenjem investitor mora povjeriti osobama registriranim za obavljanje tih djelatnosti koje poznaju propise i pravila struke.
Investitor je dužan prije početka radova dostaviti Izvoditelju imena Nadzornih inženjera zaduženih za nadzor izvođenja radova.
Investitor će prema potrebi osigurati projektantski nadzor, a za sve bitne promjene tijekom izvođenja radova od Projektanta zatražiti pismenu suglasnost.
Po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja predmetne građevine, odnosno stavljanja u pogon, Investitor je dužan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu utvrđivanja tehničke ispravnosti.
U slučaju prekida radova investitor je dužan poduzeti mjere radi osiguranja građevine i susjednih površina.

OBVEZE IZVODITELJA

Graditi ili izvoditi pojedine radove na građenju, može pravna ili fizička osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti (Izvoditelj) koja je upoznata sa pravilima struke navedenim u prikazu primijenjenih propisa i nepisanim pravilima struke, a posjeduje Licencu za izvođenje tih radova sukladno pravilnicima P 111 i P 112.
Izvoditelj imenuje voditelja građenja. Voditelj građenja dužan je surađivati sa nadzornim inženjerom i stručnim službama Distributera.
Izvoditelj je dužan:
- ugrađivati materijale i opremu zahtijevane kvalitete sukladno projektu;
- za vrijeme građenja na gradilištu imati svu atestnu dokumentaciju materijala i opreme koji se ugrađuju;
- osiguravati dokaze o kvaliteti radova i ugrađene opreme prema zahtjevima iz projekta;
- redovito voditi dnevnik građenja i u njega upisivati sve podatke sukladno propisima te isti redovito davati na uvid Nadzornom inženjeru.

Obavijest o završetku radova izvoditelj dostavlja Investitoru pismenim putem.
Za kvalitetu izvedenih radova Izvoditelj jamči dvije godine od datuma tehničkog pregleda ili pismene primopredaje predmetne građevine Investitoru i puštanja u rad. Minimalni garantni rok za ugrađenu opremu mora biti 6 mjeseci od dana primopredaje.
U garantnom roku Izvoditelj je dužan o svom trošku otkloniti sve nedostatke izazvane nesolidnom izvedbom ili upotrebom nekvalitetnog materijala.

OBVEZE NADZORNOG INŽENJERA

Nadzorni inženjer dužan je:
- voditi račun da se gradi u skladu s projektnim rješenjem i Zakonom o prostornom uređenju i gradnji;
- voditi računa o tome da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta te da je ta kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima;

- redovito pratiti izvođenje radova i sve eventualne primjedbe upisivati u dnevnik građenja.

DOKUMENTACIJA NA GRADILIŠTU

Izvoditelj na gradilištu mora imati:
- rješenje o upisu u registar djelatnosti;
- akt o postavljenju voditelja građenja;
- izvedbene projekte sa svim izmjenama i dopunama;
- građevinski dnevnik;
- dokumentaciju o ispitivanju ugrađenog materijala, proizvoda i opreme prema programu ispitivanja iz projekta.

UREĐENJE GRADILIŠTA

Izvoditelj radova dužan je prije početka radova na privremenom radilištu urediti to radilište i osigurati da se radovi obavljaju u skladu s pravilima zaštite na radu na temelju plana o uređenju radilišta. Izgrađene privremene građevine i postavljena oprema gradilišta moraju biti stabilni i odgovarati propisanim uvjetima zaštite od požara i eksplozije, zaštite na radu i svim drugim mjerama zaštite radi sprečavanja ugrožavanja života i zdravlja ljudi.
Za privremeno zauzimanje javno-prometnih površina za potrebe gradilišta Izvoditelj je dužan ishoditi odobrenje nadležnog tijela, odnosno poduzeća.

OPĆI UVJETI ZA INSTALACIJU GRIJANJA, RASHLAĐIVANJA, VENTILACIJE, KOTLOVNICE KOMPRIMIRANOG ZRAKA

1. MATERIJALI I UREĐAJI

Ugrađeni materijali moraju biti ispravni i kvalitetni. Kvaliteta ugrađenih materijala dokazuje se odgovarajućim potvrdama o sukladnosti. Svi elementi, dijelovi i oprema cjevovoda moraju odgovarati zahtjevima navedenim u specifikaciji materijala:
- metalni elementi, dijelovi i oprema cjevovoda moraju odgovarati zahtjevima navedenim u specifikaciji materijala

Razvod pare i kondezata predviđen je čeličnim bešavnim cijevima koje moraju biti atestirane.
Spajanje cjevovoda vrši se zavarivanjem. Zavarena mjesta moraju biti pouzdana sa potrebnom debljinom zavara. Zavar ne smije smanjiti presjek cijevi.
Zavarivanju treba pristupiti pažljivo. Cijevi pregledati da li su oštećene u transportu, stanje cijevi i promjer. Cijevi treba iznutra temeljito očistiti od hrđe i nečistoće.
Cijevi debljine stijenke preko 3 mm prije zavarivanja treba na krajevima pod kutem 60-70 stupnjeva. Zavarivanje se vrši u 2 ili više slojeva po potrebi.
Za zavarivanje se može obavljati samo sa atestiranom žicom ili elektrodama.
Zavarivanje može obavljati samo atestirani zavarivač sa ocjenom min. 0.8.
Prije puštanja u pogon cjevovoda potrebno je izvršiti ispitivanja kako bi se utvrdila ispravnost sustava koji se može koristiti bez opasnosti za rukovatelje, korisnike i samu građevinu.
Prvo ispitivanje se obavlja vizualno tijekom izvedbe cjevovoda.
Nakon završen montaže i zavarivanja cjevovoda a prije ličenja i izolacije treba izvršiti hladnu tlačnu probu. Ispitivanje se vrši sa probnim tlakom koji je veći za 50 % od maksimalnog radnog tlaka. Hladna proba je uspješna ako probni tlak ne padne više od 5 % od početne postavne vrijednosti.
Vrijeme tlačne probe za cjevovode, posude i armature pod visokim tlakom mora biti u skladu sa propisima nadležne komisije OPT agencije, a za niske tlakove ne smije biti manja od dva sata.
Zavare visokotlačnih cjevovoda mora se ispitivati radiografski u postocima prema važećim propisima. Snimanje zavara može obavljati samo ovlaštena organizacija za takvu vrstu radova koja daje protokol i ocjenu o izvršenom snimanju.

Ispitivanju sustava mora prisustvovati nadzorna služba investitora te sa ovlaštenim predstavnicima izvoditelja radova napraviti zapisnik o rezultatu ispitivanja. Uočene nedostatke izvoditelj otklanja o svom trošku.
Nakon uspješne hladne probe potrebno je izvršiti antikorozivnu zaštitu, ličenje i izolaciju.
Nakon svih prethodnih radnji može se pristupiti toploj probi pod radnim pritiskom i temperaturi. Vrši se kontrola cijevnih kliznih i čvrstih oslonaca te ponašanje cjevovoda u radu.
Nedostaci uočeni tijekom tople probe izvoditelj mora otkloniti o svom trošku. Nakon uspješne tople probe sustav se može staviti u probni pogon u trajanju minimalno 48 h.
Nakon završetka svih ispitivanja i probnog rada potrebno je napraviti zapisnik o uspješnosti tople probe i probnog rada.
Sva oprema i uređaji se montiraju prema uputstvima proizvođača, tako da je osiguran prostor za servisiranje , eventualno čišćenje i rukovanje.
Svi cjevovodi, razdjelnici i armatura smještaju se tako da je omogućeno lako rukovanje i označavaju se propisanim brojem, oznakama smjera protoka i natpisnim pločicama.
Cjevovodi se vode s propisanim usponima odnosno padovima prema mjestima odzračivanja i pražnjenja.
Svi cjevovodi, armatura kojim protječe para ili topla voda toplinski se izoliraju. Spojevi i završeci zaštitnog lima izolacije trebaju biti izvedeni estetski korektno i nepropusno za zrak. Vanjska dimenzija izolacije treba odgovarati standardnoj dimenziji za nazivni promjer cjevovoda.
Između cjevovoda i oslonaca odnosno ovjesa postavlja se toplinska izolacija koja sprečava provođenje topline, a time se smanjuju toplinski gubici.
Oslonci i ovjesi cjevovoda postavljaju se tako da je omogućena dilatacija cjevovoda samokompenzacijom. Cjevovodi se vode vidljivo ili tako da je omogućen pristup za pregled i popravak.
Sve cijevi koje se izoliraju trebaju prethodno biti očišćene i dva puta minizirane. Cjevovodi i konstrukcija koji se ne izoliraju moraju se nakon završetka montaže temeljito očistiti te ličiti dva puta temeljnom bojom i završnim slojem laka.
Na mjestima gdje cijevi prolaze kroz stropove i pregradne zidove moraju se ugraditi cijevni tuljci kako ne bi došlo do oštećenja žbuke kod toplinske dilatacije cjevovoda.
Svi ispusti za pražnjenje instalacije trebaju preko sifona biti odvedeni u kanalizaciju.
Izvođač je dužan izvršiti uravnoteženje cijevnih mreža, tako da svi ogranci rade pod istim uvjetima.
Funkcionalnu probu kojom se mora dokazati toplinski efekt cijele instalacije, treba provesti kada to prilike dopuštaju u trajanju od tri dana rada pri grijanju, s pogonskom energijom koju daje investitor.
Kod probnog pogona treba utvrditi:
- da li je osiguran dovod pare do svih potrošača.
- dali se povrat kondezata sa svih potrošača odvija nesmetano.
- da li sustav radi ispravno bez udaraca i šumova,
- da li svi zaporni i regulacioni organi ispravno funkcioniraju i da li se mogu sa lakoćom podešavati

O svemu gore navedenom treba voditi odgovarajući zapisnik i predati ga po potrebi na uvid određenim osobama.
Sve ostalo što ovim nije obuhvaćeno, a odnosi se na instalacije cijevnih razvoda, treba biti u skladu sa postojećim propisima, normama i uzancama za ovu vrstu instalacija
Kotlovnica je ložena prirodnim plinom a sve je prikazano u projektu plinske instalacije.
U kotlovnici je osigurana prirodna dijagonalna ventilacija u obimu $\geq 5{,}0$ iz/h.
Kotlovnica je orijentirana sa jednim vanjskim zidom prema atmosferiliju te dva protupožarna zida prema unutarnjim prostorima. Odzračni otvor je riješen sa kanalom kroz vanjski prostor (patio) do krova. Kanal je prolazom vanjskim prostorom protupožarno zaštićen, Dozračni otvori su postavljeni u vanjskim vratima.
U kotlovnici se nalaze protupožarni aparati S6, CO2-5 i hidrant.
- Plinska rampa je bez odušnih cijevi sa elektromagnetskim ventilom te kontrolom nepropusnosti instalacije.
- Elektroinstalacija je u normalnoj izvedbi, a sav se napon isključuje glavnom sklopkom koja je smještena van objekta, U prostoru se osigurava utičnica od 24 V.

U kotlovnici je predviđen sustav za detekciju plina sa dva senzora na nivou zvučnog i optičkog alarma a priključeno je na centralni uređaj detekcije smještene u prostoriji PR09.

Maksimalni razmak oslonaca za čelične cijevi

DN (mm)	15÷20	25÷32	40÷50	65	80	100÷125	150	200
L (m)	1,5	2,4	2,7	3,0	3,6	4,2	5,2	6,0

Antikorozivna zaštita čeličnih cjevovoda rješava se sukladno Pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije Sl. list 32/70.
Cjevovod i oprema prije nanošenja zaštitnog sredstva trebaju biti odmašćeni i mehanički očišćeni od korozije s potpunim uklanjanjem rđe do stupnja čistoće St 3 i otprašeni. Antikorozivna zaštita vrši se prije polaganja cjevovoda, a bojanje nakon uspješno izvršene tople i hladne tlačne probe.
Ventilacijski kanali niskotlačne ventilacije (do 500 Pa) izvode se iz pocinčanog lima debljine prema tlačnom opterećenju prema DIN 24190.
Ventilacijski kanali međusobno se spajaju putem fazonskih komada prirubničkim spojem ili putem C i S letvica.

Debljina pravokutnih pocinčanih ventilacijskih kanala prema tlačnom opterećenju do 500 Pa:

dužina stranice (mm)	100÷500	501÷1000	1001÷2000
debljina (mm)	0,6	0,8	1,0

2. IZVODITELJ

Izvoditelj instalacije i montažer trebaju biti registrirani za takvu djelatnost te imati dozvolu distributera plina kao podoban izvoditelj za slučaj da isti izvodi i plinsku instalaciju, odnosno biti kvalificiran za obavljanje predviđene djelatnosti.

Graditi ili izvoditi pojedine radove na građenju, može pravna ili fizička osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti (Izvoditelj) koja je upoznata sa pravilima struke navedenim u prikazu primijenjenih propisa i nepisanim pravilima struke, odnosno biti kvalificiran za obavljanje predviđene djelatnosti.
Izvršitelj treba predočiti Nadzoru potvrde zavarivača koji rade na instalaciji.
Izvoditelj imenuje voditelja građenja. Voditelj građenja dužan je surađivati sa nadzornim inženjerom.
Izvoditelj je dužan:

- ugrađivati materijale i opremu zahtijevane kvalitete sukladno projektu;
- za vrijeme građenja na gradilištu imati svu atestnu dokumentaciju materijala i opreme koji se ugrađuju;
- osiguravati dokaze o kvaliteti radova i ugrađene opreme prema zahtjevima iz projekta;
- redovito voditi dnevnik građenja i u njega upisivati sve podatke sukladno propisima te isti redovito davati na uvid Nadzornom inženjeru.

Obavijest o završetku radova izvoditelj dostavlja Investitoru pismenim putem.
Za kvalitetu izvedenih radova Izvoditelj jamči dvije godine od datuma tehničkog pregleda ili pismene primopredaje predmetne građevine Investitoru i puštanja u rad. Minimalni garantni rok za ugrađenu opremu mora biti 6 mjeseci od dana primopredaje.
U garantnom roku Izvoditelj je dužan o svom trošku otkloniti sve nedostatke izazvane nesolidnom izvedbom ili upotrebom nekvalitetnog materijala.

3. NARUČITELJ

Građenje i nadzor nad građenjem investitor mora povjeriti osobama registriranim za obavljanje tih djelatnosti koje poznaju propise i pravila struke.
Investitor je dužan prije početka radova dostaviti Izvoditelju imena Nadzornih inženjera zaduženih za nadzor izvođenja radova.
Naručitelj treba osigurati nadzornu službu za nadzor na izvedbom u pogledu kvalitete i kvantitete radova. Nadzorni inženjer može biti samo osoba koja odgovara uvjetima iz Zakona o prostornom uređenju i Zakona o gradnji.
Investitor će prema potrebi osigurati projektantski nadzor, a za sve bitne promjene tijekom izvođenja radova od Projektanta zatražiti pismenu suglasnost.
Po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja predmetne građevine, odnosno stavljanja u pogon, Investitor je dužan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu utvrđivanja tehničke ispravnosti.
U slučaju prekida radova investitor je dužan poduzeti mjere radi osiguranja građevine i susjednih površina.
Naručitelj treba odrediti osobu kojoj će se izvedeni radovi predati na uporabu. Osoba mora biti dovoljno stručna da prihvati izvedene radove.

4. NADZORNI INŽENJER

Nadzorni inženjer dužan je:

- voditi račun da se gradi u skladu s projektnim rješenjem i Zakonom o gradnji i Zakonom o prostornom uređenju;
- voditi računa o tome da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta te da je ta kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima;
- redovito pratiti izvođenje radova i sve eventualne primjedbe upisivati u dnevnik građenja.

5. ISPITIVANJA IZVEDENIH RADOVA

Nakon izvedbe radova po ovom projektu treba:

OBVEZE INVESTITORA

1. Izdati rješenje osobi koja će primiti izvedene radove s obvezom obuke prilikom primanja
2. Ishoditi suglasnost MUP-a na projektnu dokumentaciju čiji je sastavni dio i projekt centralnog grijanja i rashlađivanja

OBVEZE IZVRŠITELJA

1. Izvršiti obuku osobe koja će upravljati uređajem
2. Izvršiti funkcionalnu probu svih instalacija te obaviti puštanje u rad svih uređaja u prisustvu stručnih i ovlaštenih servisera
3. Izvršiti hladnu tlačnu probu cjevovoda vodom na 6 bar u trajanju 24 sata.
4. Izvršiti toplu tlačnu probu cjevovoda vodom na 1,5×radnog tlaka = 3 bar u trajanju 2 sata.
5. Ispitivanje učina ventilacije od strane ovlaštene ustanove.
6. Sva ispitivanja potkrijepiti potvrdama o sukladnosti za opremu i radove, te izdati garantne listove.

OBVEZE NADZORNOG INŽENJERA

1. Izvršiti vizualan pregled sve instalacije i ustanoviti da li su svi dijelovi izvedeni po projektu
2. Izvršiti pregled ugrađene opreme i konstatirati da su svi ugrađeni dijelovi novi i atestirani te da posjeduju proizvođačke potvrde o sukladnosti.
3. Prisustvovati tlačnim i funkcionalnim probama do njenih uspješnosti.
4. Izvršiti količinski obračun.
5. Konačnim izvješćem o gotovosti radova potvrditi gore navedeno.

6. DOKUMENTACIJA NA GRADILIŠTU

Izvoditelj na gradilištu mora imati:

- rješenje o upisu u registar djelatnosti;
- akt o postavljenju voditelja građenja;
- izvedbene projekte sa svim izmjenama i dopunama;
- građevinski dnevnik;
- dokumentaciju o ispitivanju ugrađenog materijala, proizvoda i opreme prema programu ispitivanja iz projekta.

7. UREĐENJE GRADILIŠTA

Izvoditelj radova dužan je prije početka radova na privremenom radilištu urediti to radilište i osigurati da se radovi obavljaju u skladu s pravilima zaštite na radu na temelju plana o uređenju radilišta. Izgrađene privremene građevine i postavljena oprema gradilišta moraju biti stabilni i odgovarati propisanim uvjetima zaštite od požara i eksplozije, zaštite na radu i svim drugim mjerama zaštite radi sprečavanja ugrožavanja života i zdravlja ljudi.
Za privremeno zauzimanje javno-prometnih površina za potrebe gradilišta Izvoditelj je dužan ishoditi odobrenje nadležnog tijela, odnosno poduzeća.

Projektant:
Tomislav Uroda, dipl.inž.stroj.
ovlašteni inženjer strojarstva



INVESTITOR: **NAŠE KLASJE d.o.o.**
Raška 35 , ZAGREB,
OIB 62858712399

GRAĐEVINA: **PROIZVODNA HALA**
KUPLJENOVO

LOKACIJA **K.Č. BR 2081**
K.O. KUPLJENOVO

ZOP **NKK - 1**

BROJ PROJEKTA: **TD 235/S**

FAZA: **GLAVNI PROJEKT**

STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

MAPA 3/9

3. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

Zagreb, travanj 2017.

OPIS PRIMJENJENIH MJERA ZA PRIMJENU PROPISA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

A) ZAŠTITA NA RADU

1. Opasnosti i štetnosti koje poizlaze iz procesa rada i način na koje se te opasnosti otklanjaju.

Obzirom na namjenu građevine, vrstu poslova koji će se obavljati u primjenjenim tehničkim rješenjima može se konstatirati da će se, u svezi strojarskih instalacija, u tijeku rada pojavljivati slijedeće opasnosti i štetnosti koje proizlaze iz procesa rada:

1.1. Požar

Od strojarskih instalacija nema posebne opasnosti od požara. Mjere zaštite su navedene u "Prikazu mjera za zaštitu od požara", poglavlje B

1.2. Napad na tjelesni integritet uposlenika

Ne postoji opasnost od napada na tjelesni integritet uposlenika jer se u građevini ne obavlja djelatnost koja bi tu opasnost mogla izazvati.

1.3. Mehaničke opasnosti

Općenite male mehaničke opasnosti na strojarskim instalacijama mogu se pojavljivati samo zbog slučajnog dodira sa pokretnim dijelovima strojarskih instalacija, kao što su npr. ventilatori. Navedene opasnosti otklanjaju se opremanjem pokretnih dijelova strojarskih instalacija zaštitnim kućištima i mrežama, redovitim održavanjem i ispitivanjem opreme i uređaja te osposobljavanjem uposlenika za pravilan rad sa ugrađenom opremom i uređajima koji mogu izazvati mehaničke povrede.

Dispozicija opreme je postavljena tako da ima dovoljno prostora za opsluživanje svih zapornih i regulacionih organa, da su svi elementi za kontrolu rada postrojenja postavljeni na vidljiva mjesta i da ima dovoljno prostora za popravak i remont postrojenja.

1.4. Kemijske štetnosti

Amonijak koji se koristi u krugu rashlade, po svojim osobinama spada u drugu grupu rashladnih sredstava, tj. rashladno sredstvo sa toksičnim djelovanjem i zapaljivošću, te postoji vrlo velika opasnost od štetnog djelovanja amonijaka.

Eventualne opasnosti i štetnosti će se otkloniti pravilnim projektiranjem rashladnih instalacija, izvedbom rashladne opreme i instalacija određene kvalitete, redovitim održavanjem i ispitivanjem rashladne opreme i instalacija, te redovitim osposobljavanjem radnika za rad, odnosno korištenjem zaštitne odjeće i obuće, kada postoji opasnost od dodira sa rashladnim sredstvom.

Na vidljivom mjestu treba istaknuti postupke kako treba postupiti u slučaju bilo kakvog kontakta sa amonijakom. U slučaju udisanja para amonijaka treba postupiti po pravilima za pruženje prve pomoći prilikom ozljeđivanja amonijakom, a unesrećenog iznijeti izvan djelovanja opasnih amonijačnih para.

Inertni plin BIOGON 30 koji je mješavina 30% CO2 i 70% N2.

Priprema plina se obavlja u stanici BIOGONA dimenzija 9 x 4 m koja je smještena na južnom dijelu građevine a postavljena je na betonskom temelj visine 20 cm. Stanica je ograđena žičanom ogradom visine 2,5 m. sa dvojim vratima 2x2 m te jednim dimenzija 1x2 m za nužni izlaz. Iznad mješača se postavlja nadstrešnica.

U stanici se nalazi:

- spremnik tekućeg dušika V= 11535 lit dimenzija Ø 2000x7373 mm težine pun 14,5 t.
- 2 baterija po 12 boca CO2
- isparivač kapaciteta 130 m³
- mješač

Na ulazu u stanicu se postavlja elektroormar snage 30 kW za potrebe pretakanja dušika iz kamiona u spremnik, kompletna oprema koja se nalazi u stanici kao i ograda i nadstrešnica

je uzemljena.
U predmetnim instalacijama medij je tekući dušik temperature -196 °C.
Kontakt sa tekućinom može prouzročiti smrzotine ili hladne opekotine. Koža se može priljepiti za metal (npr. cijev) što može prouzročiti otkidanje tkiva.
Plinovi koji se isparavaju također su hladni i mogu uzrokovati hladne opekotine. U plinovitom stanju visoke koncentracije mogu uzrokovati gušenje.
Visoke koncentracije mogu uzrokovati gušenje ukoliko koncentracija kisika padne ispod 17%. Simptomi mogu uključivati mučninu, gubitak svijesti ili pokretljivosti. Moguće je da unesrećeni nije svjestan asfiksije (da ne diše).
U kontaktu sa očima može nastati oštećenje čak i kad kontakt traje kratko i ne uzrokuje oštećenja lica i ruku.
Za sprečavanje navedenih opasnosti potrebno je koristiti zaštitnu opremu:
- *za zaštitu dišnih puteva:* samostalni uređaj za disanje na stlačeni zrak s otvorenim krugom,
- *za zaštitu ruku:* nepropusne kriogene zaštitne rukavice,
- *za zaštitu očiju:* zaštitne naočale ili štitnik za lice,
- *za zaštitu kože i tijela:* zaštitno odijelo u jednom komadu - kombinezon - od pamuka ili sličnog materijala s dugim rukavima i nogavicama bez džepova u koje bi mogla ući tekućina i zadržati se. Hlače treba nositi preko cipela ili čizama.

Udisanje
Nakon udisanja plinova dušika unesrećenog treba iznijeti na svježi zrak, utopliti ga, mora mirovati u polusjedećem položaju, ukoliko ne diše dati mu umjetno disanje, osobu u nesvijesti položiti u bočni položaj, olabaviti ovratnik i tijesnu odjeću, pozvati liječničku pomoć.

Dodir sa kožom
U slučaju smrzotina ili hladnih opekotina isprati vodom iz vodovoda najmanje 15 minuta. Smrznuto tkivo ne boli, bol se razvija otapanjem. Stoga otapanje smrznutog tkiva treba ići polako zbog mogućnosti šoka. Ukoliko je moguće skinuti odjeću, ali nikako prije nego što se vodom normalne temperature ne odlijepi od kože (u protivnom postoji mogućnost ozljeđivanja otkidanjem tkiva).
Na ranu staviti sterilni zavoj. Potražiti liječničku pomoć.

Dodir s očima
U slučaju smrzotina ili hladnih opekotina isprati vodom najmanje 15 minuta. Potražiti liječničku pomoć, najbolje okulista.

1.5. Opasna zračenja

Od opasnih zračenja u radnom procesu povremeno se pojavljuje opasnost od niske temperature (u slučaju propuštanja rashladnog medija ili slučajnim dodirom prilikom održavanja opreme sa sniženom radnom temperaturom) koja može izazvati ozebline, te od visoke temperature (slučajnim dodirom prilikom održavanja opreme sa povišenom radnom temperaturom) koja može izazvati opekline.
Navedene opasnosti i štetnosti će se otkloniti pravilnim projektiranjem rashladnih instalacija, izvedbom rashladne opreme i instalacija određene kvalitete, redovitim održavanjem i ispitivanjem rashladne opreme i instalacija, mehaničkom zaštitom rashladne opreme sa povišenom odnosno sniženom radnom temperaturom, te redovitim osposobljavanjem radnika za rad.
Da bi se spriječile povrede, opekotine, požari i sl., pri održavanju potrebno je:
- izvršiti pažljivo montažu svih brtvenih mjesta na cjevovodima i opremi,
- upoznati osoblje koje radi na održavanju sa propisima zaštite pri radu i dati uvjete za njihovo provođenje,
- zabraniti pregled, čišćenje, montažu ili demontažu pojedinih dijelova dok je postrojenje u radu,
- voditi računa da cjevovodi opreme ne dođu direktno ili indirektno u dodir sa el. instalacijom opasnog napona,
- sva oprema i cjevovodi zaštićeni su od dodirnog napona uzemljenjem.

1.6. Nedovoljno osvjetljenje

Općenita opasnost od nedovoljnog osvjetljenja treba biti otklonjena propisanim projektiranjem i izvedbom instalacije umjetne rasvjete prostorija te njezinim redovitim pregledom i održavanjem.

1.7. Buka i vibracije

Kondenzator je smješten sa vanjske strane objekta, na zasebnom temelju, te nema opasnosti od pojave buke i vibracija.

1.8. Eksplozija i propuštanje plina

Općenita opasnost od eksplozije posuda po tlakom u rashladnom postrojenju otkloniti će se propisanim projektranjem i izvedbom instalacija i opreme pod tlakom te njezinim redovitim preglednom i održavanjem kao i ugradnjom opreme i uređaje koji imaju propisanu zaštitu od prevelikog tlaka (sigurnosni ventili) i propisanu dokumentaciju, te osposobljavanjem uposlanika za pravilan rad sa ugrađenom opremom i uređajima pod tlakom.

B) PRIKAZ MJERA ZA ZAŠTITU OD POŽARA

1. Prikaz rješenja

Strojarska oprema instalacije izvedena je u skladu s važećim propisima. Sklopovi i uređaji snabdijeveni su sigurnosnom armaturom i elementima koji osiguravaju protueksplozionu i protupožarnu zaštitu.
Od same instalacije evaporativnih kondenzatora ne prijeti opasnost za nastajanje požara.

2. Karakteristike amonijaka R717 kojim je napunjena rashladna instalacija.

Prema stupnju opasnosti anhidrirani amonijak (kemijske formule NH3) spada u drugu (II) grupu prema HRN M.E7.101. U ovu grupu spadaju sva rashladna sredstva sa toksičnim ili nagriznim djelovanjem, odnosno ona sredstva čija je smjesa sa zrakom zapaljiva ili eksplozivna u užim granicama (donja granica zapaljivosti 3,5 i više %).
Kritični tlak anhidriranog amonijaka je 112,97 bar i kritična temperatura je +132,4ºC. Iznad ovog tlaka i temperature amonijak je u plinovitom stanju i ne može se kondenzirati.
U rashladnoj instalaciji temperatura amonijaka može biti iznad kritične točke, ali je tlak daleko niži. ovo se može desiti samo na potisnoj strani kompresora. Temperatura isparavanja pri atmosferskom tlaku je -33,4ºC.
Temperatura zamrzavanja kad amonijak prelazi iz tekućeg u čvrsto stanje je -77,7ºC. Zbog niske točke isparavanja na atmosferskom tlaku, transport i čuvanje amonijaka se mora obavljati u zatvorenim bocama i posudama.

U rashladnoj instalaciji promjenu temperature uglavnom prati i promjena tlaka. Kod normalnog rada temperature i tlakovi su sljedećih veličina:

Temperatura kondenzacije	+35ºC	13,499 bar

Temperatura kondenzacije može u najnepovoljnijem slučaju porasti i do + 40ºC sa tlakom od 15,544 bar, ali to se mora uzeti kao izuzetan slučaj.

3. Opasnosti od požara i eksplozije

Anhidrirani amonijak kojim je napunjena rashladna instalacija zapaljiv je i eksplozivan kada je pomiješan sa zrakom u koncentraciji od 13,1% do 26,8%. Koncentracija amonijaka u zraku manja od 13,1% i veća od 26,8% nije zapaljiva i eksplozivna.

4. Predviđene mjere za otklanjanje opasnosti od požara i eksplozije

4.1. Opća uputstva za rad instalacijom napunjenom anhidriranim amonijakom

Boce i posude za transport i čuvanje amonijaka moraju biti atestirane prema HRN M.E7.107 i HRN M.E7.105. Posude u kojima se čuva i transportira amonijak ne smiju nikad primiti više od 0,8 svog volumena. Razlog je taj da se kod povećanja temp. dozvoli širenje amonijaka, a povećanje tlaka da bude zavisno od temperature.

Također je zabranjeno posude za čuvanje i transport amonijaka izlagati direktnom sunčevom zračenju, ili držati u prostorijama temp. više od 40ºC.

Rukovatelji rashladnim postrojenjem moraju biti kvalificirani ili visokokvalificirani radnici metalne ili elektro struke sa položenim ispitom za rukovatelje rashladnim postrojenjem.

Rukovatelji rashladnim postrojenjem moraju imati sav potreban alat za otklanjanje kvarova na rashladnoj i elektro instalaciji kao i zaštitna odjela, plinske maske i druga sredstva koja ih štite od niskih temperatura i za slučaj opasnosti od izlaska amonijaka iz instalacije.

U svom radu moraju se strogo pridržavati uputstava za rukovanje rashladnom instalacijom koja moraju biti izražena i izložena u strojarnici prema HRN M.E7.108. Amonijačne pare na atmosferskom tlaku su lakše od zraka pa ventilaciju treba obavljati ispod stropa prostorije.

Ukoliko se ukaže potreba za ispuštanjem izvjesne količine amonijaka u atmosferu, jedan od najefikasnijih načina je povezivanje jednog kraja instalacije s posudama napunjenim vodom. Jedna litra vode može apsorbirati oko 0,5 kg amonijaka kada nastaje zasićenje. Voda zasićena amonijakom može se ispustiti a da se ne zagadi prostorija sa amonijačnim parama. U tom slučaju potrebno je zamijeniti zasićenu vodu svježom. Lokalizacija i otklanjanje mjesta gdje amonijak izlazi iz instalacije vršiti uvijek kada se osjeti miris amonijaka u prostoriji.

Ispitivanje se vrši lakmus papirom ili sa zapaljenim sumpornim štapićem. Kod ispitivanja lakmus papirom potrebno ga je prvo navlažiti, a zatim približiti mjestu ispitivanja. Na mjestu propuštanja papir će pocrvenjeti.

Kod ispitivanja sumpornim štapićem postupak je slijedeći:

štapić se zapali da gori u blizini mjesta gdje se osjeća miris amonijaka. Miješanjem amonijaka i sumpora stvara se jak dim i na taj način se konstatira mjesto propuštanja.

4.2. Mjere protupožarne zaštite pri radu sa instalacijama napunjenim anhidriranim amonijakom.

4.2.1. Strogo se mora voditi računa da se u prostorijama gdje postoji veća koncentracija amonijaka u zraku onemogući stvaranje iskre ili vatre.

4.2.2. Kako bi se to izbjeglo, potrebno je isključiti električnu struju koja je u većini slučajeva uzročnik požara i eksplozije, te stvoriti prirodnu ili prinudnu ventilaciju. Motori ventilatora za ventilaciju moraju biti izvedeni protiv iskrenja.

4.2.3. Za uređaje za umjetno provjetravanje mora postojati mogućnost upravljanja i izvan prostorije. Prekidač mora biti lako uočljiv.

4.2.4. Otvor za isisavanje zraka treba biti što bliže rashladnom postrojenju i to za plinove koji su lakši od zraka treba biti na tavanici, a za plinove koji su teži od zraka pri podu. Brzina zraka treba s obzirom na količinu zraka i duljinu kanala iznositi 3 do 8 m/s.

4.2.5. U tabeli su navedene preporučene vrijednosti površine otvora za provjetravanje, odnosno protoka zraka u zavisnosti od veličine punjenja

Tabela

Veličina punjenja rashladnim sredstvom (kg)	Prirodno slobodna površina (m^2)	Provjetravanje mehaničko najm. potr.količ. zrak. (m^3)
10	0,44	235
100	1,40	1100
1000	4,40	5000
10000	14,00	23500

4.2.6. Izlaz zraka ne smije biti u blizini ulaza ili izlaza i prozora zgrade, a ne smije se ni ulijevati u neki drugi dio zgrade (svjetlarnik, pokriveno dvorište ili slične prostorije). Ako ne može na drugi način, kanal za provjetravanje treba izvesti na vanjskoj strani zgrade visoko. Da bi se nadoknadio usisani zrak, treba predvidjeti otvore za ulaz vanjskog zraka koji treba da su najmanje toliko veliki kao presjek kanala za provjetravanje, odnosno ventilatori za ubacivanje kod prinudnog provjetravanja.

4.2.7. Ako se strojarnica nalazi u višekatnici koja služi i za druge svrhe, odvajanje ostalih prostorija od strojarnice mora biti najmanje takvo da zaustavlja vatru (da bude izvedeno od vatrootpornog materijala).

4.2.8. Izvan strojarnice mora se postaviti jedan pomoćni prekidač za slučaj opasnosti za zaustavljanje rada rashladnog postrojenja ukoliko je punjenje rashladnim sredstvima navedenim u tabelama 1,2 i 3 HRN M.E7.101:
- 1 grupe, veće od 1000 kg
- 2 grupe, veće od 100 kg
- 3 grupe, veće od 25 kg

Pomoćni prekidač za slučaj opasnosti mora biti označen kao takav (v. toč. 3. 319, HRN M GO.067) i osiguran protiv nedozvoljene upotrebe. Položaj prekidača mora biti lako uočljiv.

4.2.9. Ovaj prekidač nije potreban ako je rashladno postrojenje nezavisno spojeno na električnu mrežu koja se nalazi izvan prostorije rashladnih strojeva i ako se može tamo isključiti. Ovaj prekidač mora biti posebno obilježen.

4.2.10. Kapacitet ventilatora za provjetravanje strojarnice određuje se prema prema formuli:

$V = 50 \times \sqrt[3]{m^2}$

gdje je:

V - protok zraka u m^3/h,

m - masa punjenja najvećeg kružnog toka rashladnog sredstva, koje se nalazi u strojarnici, u kg.

Ventilacija strojarnice kao i detekcija instalacije u strojarnici kao i na razvodu instalacije CO2 po objektu detaljno je obrađena u Tehničkom opisu

4.2.11. Za gašenje požara lako zapaljivih tekućina, plinova i elektr. uređaja prema HRN ZC 2035 predvidjeti aparat za gašenje požara prahom S, kao i aparat za gašenje sa CO2.

4.2.12. U strojarnici predvidjeti hidrant sa vodom za neutralizaciju u slučaju isticanja tekućeg amonijaka.

4.2.13. Primjenjeni su vatrootporni ili samogasivi materijali kod rashladnog postrojenja kao što su čelićne cijevi, limeni kanali i izolacija rashladne instalacije i opreme.

4.2.14. Svi primjenjeni vatrootporni ili samogasivi materijali kod rashladnog postrojenja moraju imati svoje ateste.

C) PRIKAZ MJERA U SLUČAJU OZLJEDA OSOBLJA

1. Opasnosti za zdravlje rukovatelja i osoblja koji rade sa rashladnim instalacijom

1.1. Opasnosti od gušenja uslijed visoke koncentracije
- ako je koncentracija amonijaka u zraku samo 0,5%, zadržavanje u toj koncentraciji izaziva vrlo brzu smrt,
- ako je koncentracija amonijaka 0,25%, zadržavanje u toj koncentraciji u trajanju od 30 - 60 minuta izaziva smrt,
- ako je koncentracija amonijaka 0,03%, čovjek se može zadržati u ovoj sredini maksimalno 1 sat bez većih posljedica.

1.2. Opasnosti od povreda uslijed nagriznog djelovanja amonijaka
Pored toga što je otrovan, amonijak može izazvati i opekotine (promrzline) ukoliko tekućina dođe u dodir s kožom čovjeka. Amonijak ima i nagrizno djelovanje. Nagrizno djelovanje se naročito ogleda kod otvorenih rana pa se ne preporučuje ljudima koji ih imaju da uopće imaju dodira sa amonijakom.

1.3. Opasnosti od niskih temperatura koje vladaju u rashladnim komorama.

2. Mjere za otklanjanje opasnosti po zdravlje

2.1. Uslijed visoke koncentracije
Ukoliko bi i pored osiguranja koje je predviđeno došlo do naglog ispuštanja amonijaka, rukovalac rashladnom instalacijom može pristupiti lokaliziranju kvara samo sa kompletnom opremom kao što je zaštitno odijelo, gumene rukavice i plinska maska sa specijalnim filterom za amonijak.
Ukoliko bi došlo do udisanja zraka sa visokom koncentracijom amonijaka, da bi se izbjeglo gušenje treba lice iznijeti na otvoreni prostor, primjeniti umjetno disanje, a ako je moguće dati i kisik.

2.2. Uslijed nagriznog djelovanja
Prilikom nadražaja očiju, oči isprati vodom i dati nekoliko kapi PANTOCAIN u oči, a zatim isprati borovom vodom. Ako amonijak u velikoj količini dospije na kožu uslijed brzog isparavanja i odvođenja topline izaziva promrzline - opekotine.

2.3. Uslijed djelovanja niskih temperatura
Vrlo niske temperature su opasne za rad ljudi u rashladnim komorama pa se treba pridržavati slijedećeg:
- u komore ne ulaziti bez zaštitnog odijela za niske temperature,
- svaki radnik koji ulazi u komoru mora imati sa sobom izvor svijetlosti kako bi pronašao put do izlaznih vrata u slučaju nestanka električne energije.
- svaka rashladna komora mora imati jedna vrata koja služe i kao nužni izlaz sa nezavisnim osvjetljenjem (akumulator) iznad vrata i takvom konstrukcijom brave koja ne dozvoljava zaključavanje iznutra.

3. Specifikacija materijala i opreme za zaštitu na radu za rad na rashladnim instalacijama

3.1. Zaštitna plinska maska za zaštitu dišnih organa, očiju i lica od djelovanja otrovnih plinova.
- filter za amonijak.
Napomena: Maska se isporučuje kompletno u standardnom pakiranju sa rezervnim filterom

3.2. Limeni ormarić sa kompletom materijala i opreme za pružanje prve pomoći koji pored ostalog sadrži slijedeći materijal:
- gaza,
- zavoji raznih širina,
- sredstva za dezinfekciju (jod i alkohol),
- esmarkova poveziva ili guma za podvezivanje
- pincete.

3.3. Aparat za terapiju kisikom - portabl. Aparat je smješten u portabl koferu dimenzija 570 x 410 x 250 mm i sastoji se od:
- boca sa kisikom - 2 litre,
- razvodni uređaj za kisik sa umanjivačem tlaka,
- protokometar,
- ovlaživač,
- gumeni balon,
- pulmomat za umjetno disanje
- maska
- aspirator i ostala potrebna armatura.

Uz aparat se isporučuje i rezervna boca s kisikom.

3.4. Zaštitno odijelo: jednodijelni zaštitni kombinezon za rad sa amonijakom.

3.5. Zaštitne rukavice za rad sa amonijakom.

3.6. Radno odijelo sa kapom

3.7. Radni mantil.

3.8. Zaštitno odijelo za rad na niskim temperaturama (grudnjak, šubara, vatirane hlače, krznene čizme).

3.9. Atestirane zaštitne rukavice za rad na elektro uređajima.

3.10. Zaštitne cipele sa gumenim džonom za rad na elektro uređajima.

3.11. Drvena kutija sa poklopcem, dimenzija 0,4 x 0,1 x 0,3 m, za prvu pomoć pri povredi očiju amonijakom koja sadrži:
- 1 bočica sa pantokain kapima za oči,
- 1 posuda sa čistim bijelim vazelinom za zaštitu očiju,
- 1 posuda sa čistim vazelinom za zaštitu kože,
- 1 boca sa 1% rastvorom borne kiseline za ispiranje i dezinfekciju
- 1 boca sa rastvorom octa i vode u odnosu 1 : 5 .

3.12. Zaštitna kaciga

3.13. Baterijska lampa.

3.14. Lakmus papir za otkrivanje mjesta izlaženja fluida.

3.15. Garderobni ormar od čeličnog lima za čuvanje HTZ opreme.

Projektant:
Tomislav Uroda, dipl.inž.stroj.
ovlašteni inženjer strojarstva



INVESTITOR: **NAŠE KLASJE d.o.o.**
Raška 35 , ZAGREB,
OIB 62858712399

GRAĐEVINA: **PROIZVODNA HALA**
KUPLJENOVO

LOKACIJA **K.Č. BR 2081**
K.O. KUPLJENOVO

ZOP **NKK - 1**

BROJ PROJEKTA: **TD 235/P**

FAZA: **GLAVNI PROJEKT**

STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

MAPA 3/9

4. TEHNIČKI OPIS

Zagreb, travanj 2017.

1. OPĆENITO

Investitor tvrtka Naše klasje d.o.o. iz Zagreba, Raška 35, OIB: 62858712399 odlučila je preseliti i objediniti postojeće proizvodne pogone na novu lokaciju u Kupljenovo, u ulicu Matije Gupca na katastarsku česticu br. 2081 k.o. Kupljenovo. Tvrtka je vlasnik navedene čestice i kao takva upisana u katastarski operat i zemljišne knjige.

Predmetna čestica 2081 k.o. Kupljenovo prema - PPUG Zaprešić, (Glasnik Zagrebačke županije 10/2005, 24/2005 (ispravak), 15/07, Službene novine Grada Zaprešića 1/2007 (ispravak), 7/2011, 2/2014 i 7/16) nalazi se unutar građevinske zone planirane namijene **I1/I2 – Zona gospodarske djelatnosti – proizvodne.**

- Lokacija - postojeće stanje

Na lokaciji trenutno se nalazi 5 legalnih građevinskih cjelina od kojih su četiri predviđene za uklanjanje. Za potrebe ishođenja dozvole za uklanjanje građevina izrađen je projekt uklanjanja građevina koji nije sastavni dio ove dokumentacije.

- namjena građevine - opis tehnološkog procesa

Proizvodnja svježe tjestenine odvija se na automatiziranoj liniji na kojoj se od ulaznih sirovina – krupice- brašna, pasteriziranih jaja i vode zamijesi tijesto koje se prema potrebi oblikuje prvo u listove, a nakon toga u ovisnosti o izlaznom proizvodu u tortellone, raviole uz punjenje punilom ili u rezance. Nakon faze oblikovanja proizvoda, slijedi faza pasterizacije koja se odvija u posebnom protočnom pasterizatoru uz pomoć suhe pare. Konvejerom se pasterizirani proizvod kontinuirano prebacuje iz pasterizatora u sušaru koja je potrebna radi postizanja određene tvrdoće proizvoda. Naknadno slijedi prolazno hlađenje u hladnjaku kako bi se temperatura proizvoda spustila na otprilike 15˚C i time je postupak proizvodnje gotov.

Slijedi postupak pakiranja u modificiranoj atmosferi BIOGON NC30 (mješavina N_2 i CO_2), u vrećice vaganje i etiketiranje. Dio proizvoda predviđeno je podvrgavati procesu dubokog smrzavanja u spiralnom protočnom tunelu . Upakirani proizvodi pohranjuju se na palete i smještaju u hladne komore – skladišta gotovih proizvoda. Predviđene su dvije hladne komore u alternativnom radu +4°C/20°C.
Jedinica otpreme je paleta proizvoda a odvija se preko ekspedita opremljenog za pristajanje kamiona šlepera.
Prihvat pred obrađenih sirovina za proizvodnju umaka je zajednička sa otpremom gotovih proizvoda proizvodnje tjestenine jer su u oba slučaju i gotovi proizvodi i sirovine pakirani. Sirovina za proizvodnju umaka, crvenog (na bazi rajčice) i bijelog (na bazi vrhnja) skladišti se u hlađenim uvjetima (+4°C) a proizvodnja započinje deambalažiranjem sirovine, nastavlja na zasebnoj liniji za homogenizaciju i kuhanje gdje se sirovina kuha u parnom atmosferskog kuhalu te automatski transportira volumetrijskom crpkom do spremnika šarže te dovodi na punilicu gdje se puni u PE posudice od 200 ml koje se nakon zatvaranja folijom transportiraju na hlađenje u spiralni rashladni tunel, te na pakiranje u kartonske kutije. Pakiran i ohlađeni proizvod će se skladišti u ekspeditnoj hladnoj komori.
Planirani kapacitet linije svježe tjestenine i umaka je do 3 tona/dan
Objekt je podijeljen u pet tehnoloških cjelina i to:

A. POGON ZA PROIZVODNJU TJESTENINE

A1. Linija proizvodnje - I -	PR 07a
A2. Linija kuhanja	PR 07a
A3. Tunel za hlađenje	PR 07b
A4. Pakiranje	PR 07b
A5. Linija proizvodnje - II Faza	PR 07a
A6. Pranje i sanitacija	PR 18

B. SUHO SKLADIŠTE I SILOSI PR 02

C. POGON ZA PROIZVODNJU UMAKA
- C1. Priprema nadjeva i umaka PR 19
- C2. Toplinska obrada nadjeva i umaka PR 19
- C3. Pakiranje umaka PR 19
- C4. Tunel za hlađenje umaka PR 20

D. SKLADIŠTA SIROVINE I GOTOVIH PROIZVODA
- D1. Skladište gotovih proizvoda - multi +4/-20°C PR 25
- D2. Skladište gotovih proizvoda - multi +4/-20°C PR 26
- D3. Skladište sirovine -20°C PR 22
- D4. Skladište sirovine +4°C PR 21
- D5. Ekspedit +10°C PR 23

E. SKLADIŠTE - Buduća faza PR 01

A. POGON ZA PROIZVODNJU TJESTENINE

Obuhvaća tehnološku opremu smještenu u prostorijama PR 07a i PR 07b.
Prostori 7a i 7b međusobno su odijeljeni do visine 3 m PVC zavjesama a od 3 do 5 m visine panelom.
U prostoru PR 7a potrebno je održavati temperaturu prostora 18/26°C a održava se pomoću ventilacionog sustava kao i stropnog ventilokonvektora.
Prostor 7b služi za hlađenje i pakiranje proizvoda te se pomoću glikolnih stropnih isparivača održava temperatura 10°C.
Linija proizvodnje tjestenine koja se nalazi u prostoriji 7b sastoji se od:
- pasterizacije gdje treba osigurati G= 200 kg/h pare 4,5 bara koja se iskoristi u procesu te se kondezat ne vraća
- sušač gdje treba osigurati G= 20 kg/h pare 4,5 bara - kondezat se vraća u kotlovnicu
- predhladnjak za hlađenje treba Q = 18 kW -8°C
- linija kuhanja gdje treba osigurati G= 300 kg/h pare 4,5 bara - kondezat se vraća u kotlovnicu
- spiralni tunel koji je smješten u liniji proizvodnje ali je odijeljen PVC zavjesom te se nalazi u hlađenom prostoru PR 7b te ima dvije funkcije hlađenja:
- duboko smrzavanje na -35°C kapaciteta Q = 65 kW
- hlađenje na -8°C kapaciteta Q = 45 kW

Za drugu fazu koja će biti smještena u prostorima PR 7a i 7b potrebno je osigurati:
- tehnološku paru
- za pasterizaciju G = 175 kg/h - priprema se osigurava u kotlovnici te će se poseban cjevovod izvesti u II fazi
- za sušač G = 80 kg/h ostavlja se rezerva na instalaciji pare u pogonu.

Tunel za hlađenje smješten je u prostoriji 7b te treba osigurati
- hlađenje Q = 35 kW ostavlja se rezerva na razvodu glikola u instalacionoj etaži

C. POGON ZA PROIZVODNJU UMAKA

predviđeno da radi 10 ljudi a sastoji se od:
- Priprema nadjeva i umaka
- Toplinska obrada nadjeva i umaka
- Pakiranje umaka

Ove linije se nalaze u prostoriji PR 19.
U prostoru PR 19 potrebno je održavati temperaturu prostora 18/26°C a održava se pomoću ventilacionog sustava kao i stropnog ventilokonvektora.

Za potrebe osigurati priključak za potrošnju 800 kg/h pare koja se troši povremeno a dio kondezata se vraća u kotlovnicu kao i priključak vode NO 40 za tehnološko pranje uređaja
- Tunel za hlađenje umaka smješten je u prostoriji PR 20 te treba osigurati hlađenje Q = 45 kW

D. SKLADIŠTA SIROVINE I GOTOVIH PROIZVODA

sastoje se od :
- Skladište gotovih proizvoda - multi +4/-20°C PR 25
- Skladište gotovih proizvoda - multi +4/-20°C PR 26
- Skladište sirovine -20°C PR 22
- Skladište sirovine +4°C PR 21
- Ekspedit +10°C PR 23

Skladišta u prostorijama PR 25 i 26 kapaciteta Q= 23 kW hlade se pomoću isparivača koji su spojeni na CO2 sustav
Skladište u prostoriji PR 22 kapaciteta Q = 11 kW hladi se pomoću isparivača koji je spojen na CO2 sustav.
Skladište u prostoriji PR 21 kapaciteta Q = 15 kW hladi se pomoću isparivača koji je spojen na glikolni sustav.
Skladište u prostoriji PR 23 kapaciteta Q = 12 kW hladi se pomoću isparivača koji je spojen na glikolni sustav. Na ulazu se postavlja zračna zavjesa koja radi prilikom otvaranja vrata i stvara barijeru između vanjskog i kondicioniranog unutarnjeg prostora.

2. RASHLADNI SUSTAV

Rashladni sustav instaliran u sklopu strojarnice na katu objekta je namijenjen za hlađenje proizvodnih, tehnoloških i skladišnih prostora u sklopu pogona prerade te za pripremu rashladne energije neophodne za tehnološke strojeve u sklopu proizvodnog procesa. Obzirom na tehnološke zahtjeve te vrstu proizvodnog procesa kompletan proizvodan pogon je podijeljen u tri različite cjeline u smislu tretmana hlađenja, odnosno načina održavanja temperaturnih režima i vrsti hladila koja se pritom koriste:

1. Hlađenje direktno s rashladnom tvari CO_2 prostora i tehnoloških linija temp. režima <= -20°C
   - skladišta i spiralni tunel za smrzavanje
2. Hlađenje indirektno s mješavinom voda + 35% glikol prostora i tehnoloških linija temperaturnog režima od 0°C do 10°C
   - tehnološke linije, svi proizvodno tehnološki prostori te skladišta na temperaturnom režimu od 0°C do 10°C
3. Hlađenje indirektno s vodom tehnoloških linija i sustava za kondicioniranje zraka temperaturnog režima od 24°C na više
   - klima komora, ventilokonvektori i rezerve za slijedeće faze gradnje

Navedeni načini hlađenja i vrsta hladila koja se pri tome koriste nadalje su uvjetovali odabir koncepcije rashladne kompresorske stanice u cjelini, pri čemu se prije svega uvažavao uvjet najbolje energetske učinkovitosti sustava.
Rashladni sustav je predviđen kao "booster" izvedba, odnosno sustav s dvostupanjskom kompresijom.

U donjoj kompresijskoj kaskadi se koristi rashladni medij CO_2 temperaturnog režima isparenja/kondenzacije -46°C/-5°C, dok se u gornjoj kompresijskoj kaskadi koristi amonijak temperaturnog režima isparenja/kondenzacije -12°C/35°C.
Razvodno komandni i upravljački elektro ormari rashladne opreme smješteni su unutar rashladne strojarnice.

CO2 DONJA KOMPRESIJSKA KASKADA -46°C/-5°C

Za donju kompresijsku kaskadu, odnosno za pripremu rashladne tvari CO_2, predviđena je ugradnja multiset kompresorskog agregata koji se sastoji od tri poluhermetska klipna kompresora ukupnog rashladnog učina 108 kW pri temperaturnom režimu isparenja/kondenzacije -46°C/-5°C s ukupno instaliranom snagom pogonskih elektro motora od 45 kW.
Kompresori su ugrađeni na jednom zajedničkom čeličnom postolju skupa sa sustavom odjeljivanja i povrata ulja, sakupljačem ukapljene radne tvari ukupnog volumena 200 litara te sa separatorima tekućine na usisu svakog kompresora, a sve kao jedinstvena cjelina smješteno unutar strojarnice.
Na potisnoj strani sustava predviđen je zrakom hlađeni CO_2 "gas cooler" koji se montira na čeličnoj platformi postavljenoj na otvorenom prostoru objekta- patio na visini cca 3 m od kote poda strojarnice ukupnog toplinskog učina 52 kW s pogonskim elektro motorom ventilatora instalirane snage 2 kW.
Za potpuno ukapljivanje CO_2 radne tvari koristi se potopljeni izmjenjivač koji s primarne strane koristi amonijak iz gornje kompresijske kaskade temperaturnog režima isparenja -12°C te se nakon ukapljivanja pretače u pripadajući sakupljač. Iz sakupljača ukapljena CO_2 radna tvar se sustavom cjevovoda distribuira prema potrošačima gdje sistemom direktne ekspanzije s pomoću termoekspanzijskih ventila isparava te se u parnoj fazi vraća do usisnog kolektora multiset kompresorskog agregata s čime je zatvoren rashladni krug donje kompresijske kaskade.
Ukupna količina CO_2 radne tvari u rashladnom krugu donje kompresijske kaskade je 268 kg.

NH3 GORNJA KOMPRESIJSKA KASKADA -12°C/35°C

Za gornju kompresijsku kaskadu, odnosno za pripremu rashladne tvari NH_3, predviđena je ugradnja multiset kompresorskog agregata koji se sastoji od četiri poluhermetska klipna kompresora ukupnog rashladnog učina 360 kW pri temperaturnom režimu isparenja/kondenzacije -12°C/35°C s ukupno instaliranom snagom pogonskih elektro motora od 120 kW.
Kompresori su ugrađeni na jednom zajedničkom čeličnom postolju skupa sa sustavom odjeljivanja i povrata ulja, a sve kao jedinstvena cjelina smješteno unutar strojarnice.
Na potisnoj strani sustava za kondenzaciju radne tvari predviđen je jedan evaporativni kondenzator koji se montira na čeličnoj platformi postavljenoj na otvorenom prostoru objekta- patio na visini cca 3 m od kote poda strojarnice ukupnog toplinskog učina 540 kW s pogonskim elektro motorom ventilatora instalirane snage 11 kW.
Za dobavu vode na evaporativni kondenzator koristi se jedna pumpa koja osigurava volumni protok vode 35 m^3/h i visinu dobave 20 m s pogonskim elektro motorom instalirane snage 2,2 kW.
Za distribuciju vode prema evaporativnom kondenzatoru koristi se sabirni bazen ukupnog volumena 1000 litara koji se skupa s pripadajućom pumpom smješten unutar strojarnice.
Ukapljena NH_3 radna tvar se nakon evaporativnog kondenzatora sustavom visokotlačnog plovka pretače u amonijačni odjeljivač tekućine.
Ispod NH_3odjeljivača tekućine smješten je potopljeni izmjenjivač za potpunu kondenzaciju CO_2 para koje u isti dolaze nakon predhlađenja u pripadajućem "gas cooler-u" te isto tako potopljeni izmjenjivač za pripremu rashladnog glikola.
Amonijačni odjeljivač tekućina s pripadajućim potopljenim izmjenjivačima je ugrađen na zajedničko čelično postolje te je kao jedinstvena cjelina smješten unutar strojarnice.
S gornje strane NH_3 odjeljivača tekućine, u parnom domu posude, izveden je priključak na koji se spaja usisni kolektor multiset kompresorskog agregata s čime je zatvoren rashladni krug gornje kompresijske kaskade.
Iz prethodnog opisa razvidno je da se amonijak kao rashladno sredstvo gornje kaskade koristi samo unutar strojarnice i do evaporativnog kondenzatora na čeličnoj platformi na krovu objekta.
Ukupna količina NH_3 radne tvari u rashladnom krugu gornje kompresijske kaskade je 602 kg.

PRIPREMA MJEŠAVINE VODA + 35% PROPILEN GLIKOL -6°C /-1°C

Za pripremu mješavine voda + 35% propilenglikol (u daljnjem tekstu glikol) koristi se amonijak iz gornje kompresijske kaskade sa sustavom potopljenog izmjenjivača topline ispod amonijačnog

odjeljivača tekućine temperaturnog režima isparenja -12°C pri čemu je temperaturni režim glikola na ulazu/izlazu iz izmjenjivača -1°C /-6°C.
Između primarnog kruga hlađenja glikola i sekundarnog kruga prema potrošačima predviđena je ugradnja spremnika ukupnog volumena 1300 litara koji je smješten u strojarnici 2.
Za distribuciju glikola u primarnom krugu od tople zone akumulatora glikola do potopljenog izmjenjivača ispod NH_3 odjeljivača te natrag do hladne zone spremnika glikola koriste se dvije cirkulacijske pumpe pri čemu svaka osigurava volumni protok glikola 22 m^3/h i visinu dobave 20 m s pogonskim elektro motorom instalirane snage 2,2 kW.
Uz dvije radne pumpe za distribuciju glikola u sklopu pumpnog agregata predviđena je i treće pumpe koja služi kao rezerva, a identična je radnim pumpama.
Za distribuciju glikola u sekundarnom krugu od hladne zone akumulatora glikola do pripadajućih potrošača te natrag do tople zone akumulatora glikola koristi se prethodno spomenuti pumpni agregat iz primarnog kruga, a sa povratom glikola od potrošača do tople zone akumulatora je zatvoren rashladni krug indirektnog hlađenja glikolom.
Pumpni agregat s tri cirkulacijske pumpe predviđen je za ugradnju unutar strojarnice 1.

PRIPREMA MJEŠAVINE VODA + 35% PROPILEN GLIKOL 0°C /4°C

Mješavina voda + 35% propilenglikol temperaturnog režima glikola na ulazu/izlazu iz izmjenjivača 0°C /4°C koristi se za napajanje hladnjaka zraka u proizvodni prostorima temperaturnog režima 10°C a u ovom slučaju "B4. Pakiranje tjestenine".
Za pripremu ove rashladne mješavine koristi se pločasti izmjenjivač rashladnog učina 36 kW koji u primarnom krugu koristi glikol temperaturnog režima -6°C/-1°C koji se dobavlja iz magistralnog cjevovoda koji dolazi iz strojarnice.
Za cirkulaciju mješavine voda + 35% propilenglikol temperaturnog režima 0°C /4°C od pločastog izmjenjivača do hladnjaka zraka i natrag koristi se cirkulacijska pumpa koja osigurava protok od 7 m^3/h i visinu dobave 15 m s pogonskim elektro motorom instalirane snage 1,1 kW.
Pločasti izmjenjivač i pripadajuća cirkulacijska pumpa glikola predviđeni su za ugradnju u instalacijskoj etaži.

PRIPREMA VODE 7°C /12°C

Za pripremu hladne vode za hlađenje tehnoloških linija i za sustav kondicioniranja prostora koristi se pločasti izmjenjivač rashladnog učina 100 kW koji sa primarne strane koristi rashladni glikol temperaturnog režima -1°C/-6°C dok se na sekundarnoj strani priprema voda temperaturnog režima 7°C/12°C.
Za distribuciju glikola u primarnom krugu izmjenjivača od hladne zone akumulatora do pločastog izmjenjivača i natrag do tople zone akumulatora glikola koristi se cirkulacijska pumpa koja osigurava volumni protok glikola 19 m^3/h i visinu dobave 12 m s pogonskim elektro motorom instalirane snage 1,1 kW.
Za distribuciju vode u sekundarnom krugu izmjenjivača od rashladne sekcije klima komore do izmjenjivača i natrag do rashladne sekcije klima komore koristi se cirkulacijska pumpa koja osigurava volumni protok vode 18 m^3/h i visinu dobave 12 m s pogonskim elektro motorom instalirane snage 1,1 kW.
Cirkulacijske pumpe za distribuciju glikola i vode s pripadajućim pločastim izmjenjivačem smješteni su u prostoru strojarnice 1 na katu objekta.

ISKORIŠTENJE OTPADNE TOPLINE - DESUPERHEATER

Za djelomično iskorištenje otpadne topline na potisnoj strani gornje NH_3 kompresijske kaskade predviđena je ugradnja pločastog izmjenjivača desuperheater-a toplinskog učina 70 kW za grijanje mješavine voda + 15% propilenglikol temperaturnog režima na ulazu / izlazu iz izmjenjivača 50°C/60°C. Na primarnoj strani izmjenjivača je maseni protok amonijačnih para 0,316 kg/s temperaturnog režima na ulazu / izlazu iz izmjenjivača 135°C/52°C.

Ugradnja pločastog izmjenjivača desuperheater-a je predviđena na čeličnoj platformi kod evaporativnog kondenzatora na krovu objekta.
Preuzeta toplina sa desuperheater-a se mješavinom voda + 15% propilenglikol prenosi preko dodatnog pločastog izmjenjivača toplinskog učina 70 kW na vodu koja se predgrijava prije dopune napojnog spremnika kotla.
Na primarnoj strani ovog dodatnog izmjenjivača je mješavina voda + 15% propilenglikol volumnog protoka 6,2 m^3/h temperaturnog režima na ulazu / izlazu iz izmjenjivača 50°C/60°C, dok je na sekundarnoj strani izmjenjivača voda volumnog protoka 1,5 m^3/h temperaturnog režima na ulazu / izlazu iz izmjenjivača 15°C/55°C.
Za distribuciju mješavine voda + 15% propilenglikol između desuperheater-a i dodatnog izmjenjivača s vodom u sekundarnom krugu predviđena je cirkulacijska pumpa koja osigurava volumni protok 6,2 m^3/h i visinu dobave 12 m s pogonskim elektro motorom instalirane snage 1,5 kW.
Za distribuciju vode u sekundarnom krugu dodatnog izmjenjivača predviđena je pumpa koja osigurava volumni protok 1,5 m^3/h i visinu dobave 5 m s pogonskim elektro motorom instalirane snage 0,5 kW.
Cirkulacijska crpka mješavine voda + 15% propilenglikol, cirkulacijska crpka za vodu sa pripadajućim pločastim izmjenjivačem topline ugrađuje se unutar prostora kotlovnice u prizemlju objekta.

ČELIČNI NOSAČI, CJEVOVODI I TOPLINSKA IZOLACIJA

Nosači rashladne opreme i cjevovoda rashladne opreme s pripadajućom armaturom su izrađeni iz čeličnih valjanih profila antikorozivno zaštićeni dvostrukim premazom temeljne boje te lakom kao završni sloj zaštite.
Oslonci rashladnog cjevovoda predviđeni su da se izrade iz rezane na mjeru, tvrde poletilenske ploče debljine 40mm koji se onda montira ispod cjevovoda na čeličnu konzolu te se sve skupa učvršćuju sa stremenom i pripadajućim maticama koji je načinjen iz pocinčane navojne šipke promjera 6mm.
Nosive čelične konzole cjevovoda se montiraju na međusobnoj udaljenost koja jamči da tijekom rada rashladnog sustava pod punim opterećenjem neće doći do progiba istog, a spomenuta udaljenost isključivo ovisi o nazivnom otvoru cijevi.
Za distribuciju rashladnih radnih tvari te za međusobno povezivanje svih dijelova rashladnog sustava u jedinstvenu i funkcionalnu cjelinu predviđena je ugradnja čeličnih bešavnih okruglih cijevi, čeličnih lukova, čeličnih koncentričnih redukcija, čeličnih podnica, čeličnih T-komada, čeličnih prirubnica s grlom za zavarivanje i ostalih sličnih potrebnih fazonskih komada, a sve certificirano i kvalitete sukladno Pravilniku o tlačnoj opremi NN58/10.
Cijevi se spajaju postupcima zavarivanja s pripadajućim dodatnim materijalima uz prethodno očišćena i strojno obrađena spojna mjesta , a montiraju se sukladno smjernicama PED 97/23/EC.
Svi niskotemperaturni cjevovodi koji se toplinski izoliraju su prethodno antikorozivno zaštićeni dvostrukim premazom temeljne boje dok se cjevovodi koji u rashladnom krugu ostaju toplinski neizolirani dodatno antikorozivno zaštićeni i završnim lakom.
Rashladna oprema, kao što su hladnjaci zraka, unutar proizvodnih prostora se spaja isključivo postupcima zavarivanja dok se pripadajuća armatura montira iznad stropa u instalacijskoj etaži, a sve kako bi se mogućnost curenja radne tvari unutar proizvodnog prostora smanjila na najmanji mogući minimum.
Samo su cjevovodi za odvod kondenzata nakon otapanja hladnjaka zraka izrađeni iz pocinčanog čeličnog cjevovoda koji se montira s pomoću navojnog spoja, ali isključivo jer isti nije nikada pod tlakom te ne postoji mogućnost bilo kakvog propuštanja.
Svi se cjevovodi unutar proizvodnog prostora toplinski izoliraju s oblogom od aluminijskog lima 0,8mm uključujući i pocinčani cjevovod za odvod defrostata nakon otapanja hladnjaka zraka uz napomenu da se isti u prostorima temperaturnog režima nižim od 0°C obavezno grije s protusmrzavajućim samoregulirajućim električnim grijačem toplinske snage minimalno 18W/m', a sve kako bi se spriječilo začepljenje ili pucanje odvodnog cjevovoda što bi u konačnici u potpunosti onemogućilo rad pripadajućeg hladnjaka zraka.
Toplinska izolacija čeličnog cjevovoda predviđena je da se izradi iz poliuretana u dovoljnoj debljini da ne dođe do rošenja uslijed hlađenja i to na način da se dvokomponentna mješavina poliuretana na

mjestu ugradnje ubrizgava u plašt koji jer oko cijevi prethodno načinjen od aluminijskog lima debljine 0,8mm, a unutar kojeg isti ekspandira do postizanja specifične težine 35kg/m3.

POTROŠAČI RASHLADNE ENERGIJE

Bez obzira na temperaturni režim, vrstu radne tvari i način izmjene topline rashladnog kruga konačni cilj je svima zajednički, iznijeti toplinski teret iz hlađenog prostora u okolinu, s tim da se pod pojmom hlađeni prostor podrazumijeva npr. rashladno visokoregalnopaletno skladište, a jednako tako npr. spiralni protočni tunel za hlađenje proizvoda koji je kompaktni dio neke tehnološke linije. Stoga ako rashladni proces promatramo sa strane potrošača, onog koji predaje toplinski teret ili sa strane gore spomenutog hlađenog prostora primijetit ćemo da su u našem konkretnom slučaju svi potrošači jednaki, odnosno koriste isti način predaje toplinskog tereta u pripadajući rashladni krug.
Za ovaj konkretan tehnološko proizvodni proces možemo reći kako je svim potrošačima rashladne energije zajedničko to što svi koriste isti način predavanja toplinskog tereta u rashladni krug pri čemu koriste aksijalni ventilator za prisilno nastrujavanje zraka hlađenog prostora preko izmjenjivača topline koji je izveden kao cijevna sekcija na koju su navučene aluminijske lamele s korakom od 3mm do 15mm.
S druge strane ako rashladni proces promatramo sa strane rashladne radne tvari, odnosno onog koji preuzima toplinski teret, primijetit ćemo kako se isti prethodno spomenuti potrošači s ove strane rashladnog procesa bitno razlikuju te kako su u potpunosti definirani isključivo zahtjevima tehnološko proizvodnog procesa.
Tako npr. temperaturni režim koji zahtjeva tehnološko proizvodni proces od pojedinog potrošača jednoznačno određuje tip rashladne tvari koja može postići zadani režim, radna tvar je zbog svojih specifičnosti u smislu termodinamičkih i fizikalnih svojstava definirala način izmjene topline koji se mora primijeniti na njenoj strani rashladnog procesa, a što je u konačnici kod odabira rashladnog uređaja uvjetovalo njegovu izvedbu i konstrukciju.
Jednako tako i u ovom konkretnom slučaju ako rashladni proces promatramo sa strane radne tvari, odnosno onog koji preuzima toplinski teret, potrošače možemo podijeliti na mnogo načina obzirom na njihove specifičnosti proizašle iz tehnološko proizvodnih zahtjeva, ali uobičajeno je razvrstavanje u skupine prema kriterijima koji ih međusobno čine bitno različitim. Najčešći kriterij za razvrstavanje potrošača u skupine je temperaturni režim potrošača te tip rashladne radne tvari, stoga ako prema navedenim kriterijima analiziramo ovaj konkretni sustav potrošače mu možemo podijeliti u slijedeće grupe:

- temperaturni režim na ulazu u potrošač -46°C; radna tvar CO2, direktna ekspanzija radne tvari s pomoću termoekspanzijskog ventila u zatvorenom rashladnom krugu s promjenom tekuće faze radne tvari u pregrijanu paru unutar pripadajućeg potrošača, a obzirom na nizak temperaturni režim za otapanje hladnjaka se koristi el. grijač te je iz istog razloga nužno je konstantno grijati odvod kondenzata s protusmrzavajućim samoregulirajućim el. grijačem snage min. 18W/m' uz obavezni uvjet da je isti toplinski izoliran izolacijom u oblozi od aluminijskog lima debljine 0,8mm.
  Dva skladišta gotovih proizvoda PR-25 i PR-26, su primarno zamišljeni za održavanje temperature ambijenta unutar hlađenog prostora od -20°C ali obzirom na postavljeni tehnološko proizvodni zahtjev ova dva skladišta su predviđena da po potrebi mogu raditi na alternativnom temperaturnom režimu kako bi se temperatura skladišta održavala na 0°C.

- temperaturni režim na ulazu u potrošač -6°C; radna tvar mješavina voda + 35% propilenglikol, prisilna recirkulacija radne tvari s pomoću pumpe u zatvorenom rashladnom krugu bez promjene faza radne tvari, otapanje hladnjaka je zrakom, a cjevovod za odvod kondenzata tijekom ciklusa otapanja hladnjaka je toplinski izoliran s vanjskom oblogom od aluminijskog lima debljine 0,8mm.

- temperaturni režim na ulazu u potrošač 7°C; radna tvar voda, prisilna recirkulacija radne tvari s pomoću pumpe u zatvorenom rashladnom krugu bez promjene faza radne tvari, otapanje hladnjaka je zrakom, a cjevovod za odvod kondenzata tijekom ciklusa otapanja hladnjaka je toplinski izoliran s vanjskom oblogom od aluminijskog lima debljine 0,8mm.

SUSTAV DETEKCIJE I DOJAVE CURENJA NH3 I CO2 PLINOVA TE SUSTAV SIGURNOSNE VENTILACIJE STROJARNICE I

- SREDIŠNJA KONTROLNA JEDINICA SUSTAVA DETEKCIJE I DOJAVE CURENJA NH3 I CO2 PLINA

Predviđena je ugradnja središnje kontrolne jedinice sustava detekcije i dojave curenja plina u kontrolnu sobu PR09 u prizemlju. Centralna kontrolna jedinica je središnji dio modularnog sustava detekcije i dojave curenja plina na koju se preko digitalnog protokola spajaju svi predviđeni senzori te ako detektira opasnost automatski se aktiviraju interni vizualni i zvučni alarmi te relejni izlazi za pokretanje potrebnih zaštitnih mjera. Centralna jedinica može čitati i obrađivati i digitalne i analogne 4-20mA signale, a za svaki senzor koji nadzire, odnosno njegovu trenutno očitanu vrijednost, moguće je podesiti četiri alarma u podesivom vremenskom intervalu. Centralna kontrolna jedinica je opremljena LCD ekranom i funkcijskim tipkama što omogućava pregled i prikaz svakog senzora zasebno i to njegov naziv, trenutnu vrijednost njegovog mjerenja i prikaz eventualnog alarmnog statusa. Izvedba centralne kontrolne jedinice je za montažu na zid dimenzija Š*V*D = 240x200x90 mm i težine 2,5kg.

- SENZORI U RASHLADNOJ STROJARNICI 1 (1 senzor NH3; 1 senzor CO2)

Unutar prostora strojarnice ugrađen je po jedan senzor za detekciju i dojavu curenja NH3 i CO2 plinova koji prema podešenim alarmnim vrijednostima produciraju različite nivoe upozoravajućih svjetlosnih i zvučnih signala, a kao krajnja zaštitna mjera je pokretanje sustava odsisne ventilacije strojarnice, a sve prema slijedećim postavkama:

- na 20ppm NH3 / 5.000 ppm CO2 uključuje se svjetlosna signalizacija (bljeskalica)
- na 50ppm NH3 / 10.000 ppm CO2 uključuje se zvučna signalizacija (truba 15dBA iznad buke okoline)
- na 100ppm NH3 / 15.000 ppm CO2 uključuje se sigurnosna odsisna ventilacija prostora strojarnice 1 na katu
- na 500ppm NH3 / 20.000 ppm CO2 isključuju se iz rada svi pogonski elektro motori unutar strojarnice 1 na katu

U sustavu odsisne ventilacije predviđena je ugradnja centrifugalnog ventilatora s elektromotorom izvan struje zraka smješten izvan strojarnice na podestu evaporativnog kondenzatora, a osigurava volumni protok 3600m3/h tlaka 250Pa s pogonskim elektro motorom instalirane snage 0,75kW, odnosno 20 izmjena/sat ukupnog volumena strojarnice 1. Odsis kontaminiranog zraka iz strojarnice 1 je predviđen s pomoću ventilacijskih kanala s 3 odsisne rešetke OAH 1-L 825x225 svaka kapaciteta 1200m3/h dok se nadoknada svježim zraka vrši preko fiksne žaluzine FŽ1000x500mm koja je smještena na na vanjskom, fasadnom zidu na visini cca. 300mm od poda strojarnice.

- SENZORI IZVAN RASHLADNE STROJARNICE 1 (1 senzor NH3; 6 senzora CO2)

SENZOR NA PODESTU NH3 EVAPORATIVNOG KONDENZATORA (1 senzor NH3)

Za detekciju i dojavu curenja NH3 plina amonijačne sigurnosne grupe ili evaporativnog kondenzatora predviđen je jedan NH3 senzor za ugradnju na čelični podest iznad strojarnice 1 na krovu objekta.

SENZORI VENTILSKIH GRUPA U INSTALACIJSKOJ ETAŽI (2 senzora CO2)

Za detekciju i dojavu curenja CO2 plina na napojnim ventilskim grupama hladnjaka zraka koji se nalaze u pripadajućim proizvodnim prostorima u prizemlju objekta, predviđena su dva CO2 senzora za ugradnju u instalacijskoj etaži i to kako slijedi:
1 senzor CO2 kod ventilske grupe VGPR7b
1 senzor CO2 kod ventilskih grupa VGPR22; VGPR25; VGPR26

SENZORI HLADNJAKA ZRAKA U PROIZVODNIM PROSTORIMA PRIZEMLJA (4 senzora CO2)

Za detekciju i dojavu curenja CO2 plina u prizemlju unutar proizvodnih prostora predviđena su četiri CO2 senzora za ugradnju u prostore PR7b; PR22; PR25; PR26 gdje su predviđeni CO2 hladnjaci zraka s napojnim ventilskim grupama montiranim u u instalacijskoj etaži, a koje su kako je ranije navedeno opremljene zasebnim senzorima.

Svi prethodno navedeni senzori predviđeni za ugradnju izvan strojarnice 1, a to je 1 senzor NH3 i 6 senzora CO2, prema podešenim alarmnim vrijednostima produciraju različite nivoe upozoravajućih svjetlosnih i zvučnih signala i to prema slijedećim postavkama:
- na 20ppm NH3 / 5.000 ppm CO2 uključuje se svjetlosna signalizacija (bljeskalica)
- na 50ppm NH3 / 10.000 ppm CO2 uključuje se zvučna signalizacija (truba 15dBA iznad buke okoline)

- PROSTORI OPREMLJENI SVJETLOSNOM I ZVUČNOM SIGNALIZACIJOM CURENJA NH3 I CO2 PLINA

Svjetlosna signalizacija (bljeskalica) se ugrađuje unutar strojarnice 1 na katu i u kontrolnoj sobi PR09 u prizemlju objekta.
Zvučna signalizacija (truba 15dBA iznad buke okoline) se ugrađuje unutar strojarnice 1 na katu, u kontrolnoj sobi PR09 u prizemlju objekta i u radioni PR03 također u prizemlju objekta.

- NAPAJANJE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM SUSTAVA DETEKCIJE I DOJAVE CURENJA NH3 I CO2 PLINOVA

Napajanje električnom energijom kompletnog sustava detekcije i dojave curenja NH3 i CO2 plinova mora biti izvedeno zasebnom linijom i u potpunosti mora biti neovisno o sustavu napajanje rashladnog sustava kako u strojarnici tako i izvan nje.
Neovisnim krugom napajanja električnom energijom sustava detekcije treba obuhvatiti napajanje slijedeće opreme:
- napajanje jedne središnje kontrolne jedinice sustava detekcije u kontrolnoj sobi PR09 u prizemlju
- napajanje svih senzora curenja CO2 i NH3 plina koji su spojeni na središnju kontrolnu jedinicu (2 senzora NH3; 7 senzora CO2)
- napajanje dvije svjetlosne signalizacije (bljeskalice) unutar strojarnice 1 na katu i u kontrolnoj sobi PR09 u prizemlju objekta
- napajanje tri zvučne signalizacije (truba 15dBA iznad buke okoline) unutar strojarnice 1 na katu, u kontrolnoj sobi PR09 u prizemlju objekta i u radioni PR03 također u prizemlju objekta
- napajanje jednog centrifugalnog odsisnog sigurnosnog ventilatora na podestu evaporativnog kondenzatora na krovu objekta

C. VENTILACIJA, GRIJANJE I HLAĐENJE

a) Pogon za proizvodnju tjestenine

U pogonu na tehnološkoj opremi postoje otsisni sistemi V1-V4 za I. Fazu te priključci za V5 i V8 za II Fazu. Otsis se vrši pomoću centrifugalnih ventilatora koji su sastavni dio tehnološke opreme aizlazne cijevi su prikazane u tlocrtima objekta. Ukupna količina otsisanog zraka je cca V=7000m³/h. Volumen prostora 7b u kojem se vrši proizvodnja tjestenine Vp= 2080 m³ iz čega proizlazi da su u prostoru 3,3 izmjene na sat. Ovaj prostor se tretira kao radni i u njemu se održava temperatura 26°C ljeti i 18°C zimi. U prostor se ubacuje pripremljeni zrak za nadoknadu otsisanog zraka a za transmisijske gubitke a i za održavanje minimalne temperature za vrijeme dok pogon ne radi postavljen je stropni ventilokonvektor kapaciteta Qgr/Qhl = 5/10 kW koji se regulira sobnim termostatom.
U prostoru 7b vrši se hlađenje i pakiranje proizvoda te se u u njemu održava radna temperatura 10°C i to pomoću glikolnih isparivača kako je prikazano u sistemu hlađenja. U prostor se ubacuje cca 250 m³/h svježeg pripremljenog zraka što ispada cca 25 m³/h po osobi.
Prostori 7a i 7b međusobno su odijeljeni do visine 3 m PVC zavjesama a od 3 do 5 m visine panelom.
Nadoknada zraka vrši se sa pripremljenim zrakom u komori K1 koja je smještena u STROJARNICI II.
Kanali za razvod postavljeni su u instalacionoj etaži, izolirani su armaflex izolacijom debljine 13 mm a ubacivanje zraka u prostor preko istrujnih rešetki kako je prikazano nacrtima.

b) Pogon za proizvodnju umaka PR 19

U prostoru je predviđena otsisna ventilacija sa kanalima iznad uređaja za termičku pripremu. Otsisni kanal vodi kroz otvor u prostoriji PR 18 u prostoriju na katu gdje se nalazi centrifugalni ventilator sa motorom van strujanja zraka te nakon toga kroz krov preko fiksne žaluzine u atmosferu. Ovim kanalom se otsisava i prostorija PR 18. Zbog povećanog sadržaja vlage u otsisanom zraku isti se kompletno baca u atmosferu.
Nadoknada zraka se vrši sa pripremljenim zrakom u komori K1 a razvodi se iz instalacione etaže kroz otvor u prostoriji PR 18 te se u proizvodnom prostoru razvodi pod stropom i izoliran je armaflex izolacijom te je obložen zaštitnim knaufom ili panelom.
Grijanje i hlađenje prostora vrši se pomoću stropnog ventilokonvektora kapaciteta Qgr/Qhl = 3,6/6 kW koji se regulira sobnim termostatom.

c) Garderobe i sanitarni čvorovi

U prostorima garderoba i sanitarnih čvorova predviđena je ventilacija sa 4 izmjene na sat. Otsisni i tlačni kanali nalaze se u spuštenom stropu a distribucija se izvodi sa tlačnim i otsisnim ventilima . Otsisni kanal se vodi preko kanalskog ventilatora smještenog u prostoriji na katu na krov objekta. Nadoknada zraka se preko klima komore K1 i dovodnim kanalima preko instalacione etaže.
Tlačni kanali se izoliraju armaflex izolacijom. Transmisijski gubici u ovim prostorima se nadoknađuju radijatorskim grijanjem.

d) Uredi na katu

U ovim prostorima grijanje i hlađenje predviđeno je pomoću parapetnih ventilokonvektora koji su povezani sa dvocjevnim sistemom sa STROJARNICOM- II na instalacionoj etaži gdje se preko ventila određuje zimski odnosno ljetni režim. Cjevovod se vodi instalacionom etažom i spuštenim stropom u prostoru ureda a također je izoliran armaflex izolacijom. Ventilacija je dimenzionirana na pretpostavljenom broju ljudi i 50 m³/h po osobi. Tlak i otsis se vrši pomoću rekuperatorske ventilatorske ventilacione komore sa hladnjakom/grijačem smještenom na instalacionoj etaži.

Distribucija zraka obavlja se pomoću limenih kanala vođenih u spuštenom stropu te rešetki i ventila. Na isti sistem priključen je i prostor laboratorija i razvoja a otsis istog je izveden pomoću kanalskog ventilatora na fasadu.
Razvod otsisnog kanala riješit će se izvedbenim projektom. U tlačnom kanalu predviđen je prigušivač buke.

e) Ventilacija instalacione etaže i strojarnice II

Prostor instalacione etaže kojoj se nalazi razvod ventilacionih kanala, rashladnog i toplovodnog medija, pare i kondezata, komprimiranog zraka kao i plina BIOGON povezan je sa strojarnicom II te ima zajednički zid prema vanjskom prostoru.
U taj zid na visini cca 4 m ugrađuje se otsisni aksijalni ventilator koji se pokreće preko termostata koji je postavljen u sredini instalacione etaže a može raditi i ručno.

f) STROJARNICA II

U strojarnici je smještena oprema za ventilaciju odnosno grijanje i hlađenje. Kao što je klima komora K1 kapaciteta V=16000 m³/h koja radi isključivo na svježi zrak i namijenjena je za proizvodne pogone te garderobe i sanitarije. Klima komora K2 koja je rekuperatorska sa grijačem/hladnjakom smještena je na instalacionoj etaži. U strojarnici je postavljen akumulacioni spremnik glikola V=1300 lit sa medijem temp. -1/-6°C te izmjenjivač glikol /voda koji priprema vodu za režim hlađenje 7/12°C. U strojarnici su postavljeni razdjelnik i sabirnik na koji dolazi rashladni medij iz izmjenjivača kao i toplovodni iz kotlovnice. Postavljeni su ventili za rad ljeto/zima za potrebe komore K2 i ventilokonvektora. Napajanje grijača komore K1 je spojeno direktno na sistem u kotlovnici.

D) KOTLOVNICA

Gorivo za potrebe kotlovnice je zemni plin tlaka 50 mbara te je plinska instalacija kotlovnice kao i prirodna sigurnosna ventilacija obrađena u projektu plinske instalacije koja je zaseban elaborat.
U kotlovnici se vrši proizvodnja tehnološke pare i tople vode za potrebe grijanja i PTV

1. Parna kotlovnica

Prema projektnom zadatku a na osnovu tehnologije sa faktorima istovremenosti u radu odabran je parni kotao kapaciteta 700 kg/h i radnog tlaka 6 bara.
Odabran je parni kotao

- Vitomax 200-HS
  G = 700 kg/h zasićene pare
  p = 6 bara
  Q = 402 kW - toplinski učin
  V = 42,1 m³/h potrošnja zemnog plina 50 mbara
  sa pripadajućim plamenikom Weishaupt WM-G10-3 A ZM
  kotao je opremljen sa svom pripadajućom sigurnosnom opremom i armaturom
  te je vođen sa upravljačkim ormarom Vitocontrol
- termička priprema napojne vode V = 1000 l
  sa otplinjačem kapaciteta 0,5-1,6 m³/h
  uređaji su izolirani mineralnom vunom debljine 100 mm i nalaze se na čeličnom postolju na visini 3 metra od poda kotlovnice.
  Na postolju je ostavljen prostor za postavu spremnika demi vode koja se instalira u II Fazi
- Kemijska priprema omekšane vode tip 3-M
  sa Q = 2000 l/h te filterom za vodu.(služi i za potrebe punjenja i nadopunu kondezacijskog toplovodnog kotla)

- Kondezna posuda V = 250 lit 0,5 bara
  opremljena sa centrifugalnom pumpom te potrebnim senzorima.
- pločasti izmjenjivač glikol - voda koji preuzima otpadnu toplinu od rashladnih kondezatora te služi za dogrijavanje omekšane vode prije ulaza u napojni spremnik.
- parni razdjelnik NO 100 L= 1000 mm izoliran mineralnom vunom debljine 100 mm u plaštu od alu lima za razvod pare za potrošače i potrebe kotlovnice

Dimni plinovi odvode se dimnjačom Ø 192 i čeličnim izoliranim dimnjakom ICS25, Ø 250 visine 12,5 m (nasisna visina 11,0 m).
Na podestu pored termičke pripreme postavlja se pločasti izmjenjivač rekuperacije koji je objašnjen u sustavu rashlade a na sekundarnoj strani je prema shemi spojen za napajanje napojnog spremnika omekšanom vodom
Svi cjevovodi pare i kondezata izoliraju se mineralnom vunom debljine od 50-80 mm u plaštu od alu lima

2. Toplovodna kotlovnica

Potrebe grijanja, ventilacije i pripreme tople vode i to:

- komora K1	Q =	180 kW
- komora K2	Q =	15 kW
- ventilokonvektori i radijatori	Q =	30 kW
- PTV	Q =	35 kW
- rezerva za buduću fazu	Q =	55 kW
UKUPNO	Q =	315 kW sustava 70/50°C

Odabiremo:
- plinski kondenzacijski kotao
  VITOCROSSAL 300 tip CT3B
  učina 370 kW (80/60°C) potrošnje 42,1 m3/h prirodnog plina
  sa plinskim plamenikom Weishaupt WG40F/1-A
  kotao je opremljen sa svom pripadajućom sigurnosnom opremom
  i armaturom te je vođen sa kompletnom automatikom tip GC1B i
  kaskadnom regulacijom Vitotronic 300-K tip MW1B.

U sklopu pripreme ogrjevne vode u kotlovnici su smješteni: razdjelnik tople vode, sabirnik tople vode, bojler sanitarne vode V= 500 lit sa toplovodnim i elektrogrijačem , cirkulacijska pumpa za komoru K1, cirkulacijska pumpa potrebe komore K2 i ventilokonvektore i radijatore, cirkulacijska pumpa pripreme PTV, recirkulaciona pumpa sanitarne vode, ekspanzijski modul (diktir pumpa), ekspanzijska posuda sanitarne vode , za punjenje i nadopunu sustava koristi se ionski omekšivač vode iz parne kotlovnice.
Dimni plinovi odvode se dimnjačom Ø 250 i čeličnim izoliranim dimnjakom ICS25, Ø 250 visine 12,5 m (nasisna visina 11,0 m).
Razvodna mreža grijanja je izvedena čeličnih cijevi. Odzračivanje mreže vrši se automatskim i odzračnim lončićima postavljenim na najvišem dijelu razvoda u sklopu kotlovnice. Svi polazni i povratni vodovi opskrbljeni su termometrima i manometrima, a sva mreža u kotlovnici kao i svi uređaji su izolirani mineralnom vunom u oblozi Al lima 0,5 mm.

U kotlovnici je predviđena panik svjetiljka . Iskapčanje kompletne struje u kotlovnici vrši se preko glavne sklopke izvan kotlovnice. U kotlovnici su predviđena 2 aparata S-9 i jedan aparat CO_2-5 kg. Kotlovnica je lagane izvedbe sa prirodnim provjetravanjem (dozračni otvor pri podu, odzračni otvor pod stropom). U kotlovnici je izvedena indikacija propuštanja plina pomoću dva senzora koja ima samo funkciju upozoravanja a spojena je na centralni sustav detekcije koji je postavljen u kontrolnoj sobi PR 09.
Kondenzacijski kotao ima predviđen neutralizator kondenzata.

E) RAZVOD TEHNOLOŠKE PARE I KONDEZATA

Za potrebe tehnologije u proizvodnim pogonima za proizvodnju tjestenine i umaka potreban dovod pare kao i povrat dijela kondezata natrag u kondeznu posudu u kotlovnici.
Para se vodi kako je vidljivo na tlocrtima prizemlja i kata kao i shemi razvoda:

- za proizvodnju tjestenine od parnog razdjelnika u kotlovnice pod stropom prizemlja do prostorije radione gdje se diže u strojarnicu II i dalje po instalacionoj etaži do pozicija prodora kroz panel u prizemlje i spaja na postojeću instalaciju na tehnologiji. Povrat kondezata ide istom trasom**.** Prilikom postave cjevovoda treba voditi računa o padovima kako je prikazano na shemi. Dilatacije cjevovoda su riješene samom trasom cjevovoda a veže se na krovnu konstrukciju objekta.

- za proizvodnju umaka vodi se u spuštenog stropa iznad garderoba te kroz prostoriju PR18 u prostor termičke obrade umaka gdje se spaja na instalaciju uređaja tehnologije te je ostavljena rezerva sa potrebe buduće faze.
  Cjevovod se izolira mineralnom vunom debljine 50-80 cm u plaštu od alu-lima **.**

F) KOMPRESORSKA STANICA I RAZVOD KOMPRIMIRANOG ZRAKA

Kompresorska stanica smještena je na sjevernoj strani objekta i u njoj se nalaze
- kompresorski agregat sa sušačem zraka
  BOGE C20 FD sa V= 2250 l/min zraka tlaka p=10 bara
- spremnik komprimiranog zraka V= 1000 lit.

Kompresorska stanica je opremljena sa svom potrebnom armaturom. Zrak za potrebe rada kompresora dobavlja se preko fiksne žaluzine 800x600 mm u vratima. Ispuh zraka od kompresora preko kanala i regulacionih žaluzina se odvodi u ljetnom režimu na fasadu a u zimi se ubacuje u prostoriju. Na fasadi objekta postavljen je aksijalni ventilator koji preko termostata ubacuje svježi zrak kad temp. poraste preko 30°C.
Razvod komprimiranog zraka NO 50 vodi se preko prostora SKLADIŠTA gdje se ostavlja priključak NO 50 za buduću fazu te nastavlja do instalacione etaže proizvodnog pogona gdje za potrebe pogona za proizvodnju tjestenine se razvodi u obliku prstena a odvojci se postavljaju prema zahtjevima tehnologije. Razvodni cjevovod u instalacionoj etaži izveden je iz čeličnih cijevi dok se u proizvodnom prostoru izvodi iz INOX cijevi.

G) STANICA ZA BIOGON I RAZVOD BIOGONA

Za potrebe pakiranja u proizvodnji tjestenine koristi se inertni plin BIOGON 30 koji je mješavina 30% CO2 i 70% N2. Potrebna količina za pripremu je određena na osnovu mjesečne potrošnje 1 tone ili 681 m³/ na mjesec.
Priprema plina se obavlja u stanici BIOGONA dimenzija 9 x 4 m koja je smještena na južnom dijelu građevine a postavljena je na betonskom temelj visine 20 cm. Stanica je ograđena žičanom ogradom visine 2,5 m. sa dvojim vratima 2x2 m te jednim dimenzija 1x2 m za nužni izlaz. Iznad mješača se postavlja nadstrešnica.
U stanici se nalazi:
- spremnik tekućeg dušika V= 11535 lit dimenzija Ø 2000x7373 mm težine pun 14,5 t.
- 2 baterija po 12 boca CO2
- isparivač kapaciteta 130 m³
- mješač

Na ulazu u stanicu se postavlja elektroormar snage 30 kW za potrebe pretakanja dušika iz kamiona u spremnik, kompletna oprema koja se nalazi u stanici kao i ograda i nadstrešnica je uzemljena.

Razvod od mješača do potrošača je dim. NO 25 a izvodi se INOX cijevima prema DIN 11851 kvalitete 1.4301 NO 25 (Ø 28mm) i NO 20 (Ø 22mm).
Razvod cjevovoda prikazan je tlocrtom i shemom razvoda i to ide dijelom kroz stanicu a preko južne fasade kroz fasadni panel iznad panela hladnjača do instalacione etaže gdje se odvaja na dva potrošača priključaka NO20 koji su smješteni u prizemlju. Kao konzole, nosače vodeće točke koriste se HILTI-ovjesi. Na oba spoja kod uređaja za pakiranje postavlja se zaporni ventil i regulator tlaka.

Projektant:
Tomislav Uroda, dipl.inž.stroj.
ovlašteni inženjer strojarstva



INVESTITOR: **NAŠE KLASJE d.o.o.**
Raška 35 , ZAGREB,
OIB 62858712399

GRAĐEVINA: **PROIZVODNA HALA**
KUPLJENOVO

LOKACIJA **K.Č. BR 2081**
K.O. KUPLJENOVO

ZOP **NKK - 1**

BROJ PROJEKTA: **TD 235/P**

FAZA: **GLAVNI PROJEKT**

STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

MAPA 3/9

5. TEHNIČKI IZRAČUN

Zagreb, travanj 2017.

A. RASHLADNI SUSTAV

A1. KATEGORIZACIJA RADNE TVARI, LOKACIJE I IZVEDBE RASHLADNOG SUSTAVA

Kategorizacija odabrane radne tvari, lokacije i izvedbe rashladnog sustava prema HRN EN 378 s ciljem izračuna maksimalno dopuštene količine radne tvari u predviđenom rashladnom sustavu te definiranje ograničenja, ako postoje po tom pitanju.

Geometrija, površina i volumen, strojarnice u kojoj je predviđen smještaj rashladne opreme:
- površina strojarnice u kojem je smješten rashladni sustav: Astroj = 53 m2
- volumen strojarnice u kojem je smješten rashladni sustav Vstroj = 179 m3

Odabrane radne tvari u rashladnom sustavu:
- odabrana radna tvar gornje kompresijske kaskade: R717 (NH3 / amonijak)
max. dopuštena koncentracija obzirom na izloženost ljudi: RCL_NH3 = 0,000348 kg/m3
- odabrana radna tvar donje kompresijske kaskade: R744 (CO2 / ugljični dioksid)
max. dopuštena koncentracija obzirom na izloženost ljudi: RCL_CO2 = 0,036 kg/m3

1. Kategorizacija radne tvari prema razini opasnosti obzirom na toksičnost i zapaljivost:

1.1 NH3 kategorizacija prema razini opasnosti => **B2**

- B KATEGORIJA TOKSIČNOSTI VISOKE RAZINE, a obuhvaća one radne tvari kod kojih izloženost radnika prosječnoj koncentraciji koja je manja od 400ml/m3 (400ppm volumenski) tijekom 8 radnih sati na dan i 40 radnih sati na tjedan ne ostavlja štetne posljedice po zdravlje i sigurnost.
- 2 KATEGORIJA ZAPALJIVOSTI NISKE RAZINE

1.2 CO2 kategorizacija prema razini opasnosti => **A1**

- A KATEGORIJA TOKSIČNOSTI NISKE RAZINE, a obuhvaća one radne tvari kod kojih izloženost radnika prosječnoj koncentraciji koja je jednaka ili veća od 400ml/m3 (400ppm volumenski) tijekom 8 radnih sati na dan i 40 radnih sati na tjedan ne ostavlja štetne posljedice po zdravlje i sigurnost.
- 1 KATEGORIJA NEGORIVIH RADNIH TVARI

2. Kategorizacija strojarnice prema razini kontrole pristupa => **C**

C KATEGORIJA KONTROLE PRISTUPA - AUTORIZIRANI PRISTUP STROJARNICI što podrazumijeva da prostor sa rashladnom opremom nije dostupan, odnosno nije otvoren za javnost, te da mogućnost pristupa ima samo autorizirano osoblje. Autorizirano osoblje obavezno mora biti obučeno i upoznato za svim mjerama sigurnosti te mjerama zaštite na radu obzirom na namjenu i vrstu proizvodnog procesa za koji je namjenjen rad rashladnog sustava.

3. Kategorizacija rashladnog sustava prema načinu izmjene topline:

3.1 NH3 kategorizacija prema načinu izmjene topline => **INDIREKTNI**

- INDIREKTNI SUSTAV HLAĐENJA je onaj sustav kod kojeg u primarnom krugu isparivač hladi ili kondenzator grije posredni medij (npr. rasoline, vodu, zrak i sl.) koji dalje toplinu prenosi do potrošača u zatvorenom sekundarnom krugu, odnosno podrazumjeva da izmjenu topline sa krajnjim medijem koji se tretira (npr. zrak ili proizvod u komori) vrši posrednim kontaktom preko izmjenjivačke sekcije (npr. preko hldnjaka zraka).

3.2 CO2 kategorizacija prema načinu izmjene topline => **DIREKTNI**

- DIREKTNI SUSTAV HLAĐENJA je onaj sustav kod kojeg je isparivač ili kondenzator radne tvari u direktnom kontaktu sa krajnjim medijem koji se hladi ili grije (npr. zrakom ili proizvodom u komori). Sustave koji u sekundarnom krugu hlađenja koriste posredni medij za prijenos topline (npr. rasoline, vodu, zrak i sl.), a koji je u neposrednom kontaktu sa krajnjim medijem koji se hladi ili grije (npr. zrakom ili proizvodom u komori), također treba tretirati kao direktne sustave hlađenja. (npr. klima komora sa izmjenjivačkom sekcijom koja je direktno napajna sa radnom tvari, a preko koje se direktno hladi ili grije zrak iz radnih prostora koji su međusobno povezani ventilacijskim kanalima)

4. Kategorizacija rashladnog sustava prema lokaciji => **B LOKACIJA**

B KATEGORIJA LOKACIJE RASHLADNOG SUSTAVA podrazumjeva da su kompresori, sakupljači tekućine i kondenzatori smješteni u prostoru - strojarnici unutar koje permanentno ne borave ljudi ili van objekta na otvorenom.
Kategorizacija lokacije na kojoj je smješten kompletan rashladni sustav, ili dijelovi rashladnog sustava, uzima u obzir potencijalnu opasnost koju odabrana lokacija ima obzirom na prisutnost ljudi.

5. Definiranje maksimalno dopuštene količine radne tvari u rashladnom sustavu

Obzirom na četri prethodno definirane kategorije propisuje se maksimalno dopuštena količina radne tvari u rashladnom sustavu, a sukladno
"Tabela C.1 - Sigurnosne grupe rashladnih radnih tvari" koju definira HRN EN 378-1:2008

MAKSIMALNO DOPUŠTENA KOLIČINA RADNE TVARI U RASHLADNOM SUSTAVU

Implementacijom "step by step" četri prethodno definirane kategorije u sustav tabela "Tabela C.1 - Sigurnosne grupe rashladnih radnih tvari" koju definira HRN EN 378-1:2008, dolazi se do krajnjeg rezultata maksimalno dopuštene količine punjenja radne tvari za svaki pojedini slučaj rashladnog sustava uz koji su definirana ograničenja, ako postoje po tom pitanju.

U konkretnom slučaju dolazi se do slijedećih rezultata:

NH3 - GORNJA KOMPRESIJSKA KASKADA RASHLADNOG SUSTAVA

1.1 ..... B2 RAZINA OPASNOSTI / "Tabela C.1 - Sigurnosna grupa B2"
2 ..... C. KATEGORIJA KONTROLE PRISTUPA - autorizirani pristup
3.1 ..... INDIREKTNI SUSTAV izmjene topline
4 ..... B. KATEGORIJA LOKACIJE rashladnog sustava
..... **NEMA OGRANIČENJA KOLIČINE PUNJENJA NH3**

CO2 - DONJA KOMPRESIJSKA KASKADA RASHLADNOG SUSTAVA

1.2 ..... A1 RAZINA OPASNOSTI / "Tabela C.1 - Sigurnosna grupa A1"
2 ..... C. KATEGORIJA KONTROLE PRISTUPA - autorizirani pristup
3.2 ..... DIREKTNI SUSTAV izmjene topline
4 ..... B. KATEGORIJA LOKACIJE rashladnog sustava
..... **NEMA OGRANIČENJA KOLIČINE RADNE TVARI**

A2. TOPLINSKI TERETI PROIZ. PROCESA DEFINIRANI TEHNOLOŠKIM PROJEKTOM

Tabela - ULAZ	TEHNOLOŠKE LINIJE I PROCESI / POTRŠAČI	Potrošač	Tamb	Hladilo	Thladilo	Topl. teret
B. POGON ZA PROIZVODNJU TJESTENINE						
B1	Linija proizvodnje tjestenine - I	tehnLinija	18°C	GLIKOL	-6/-1°C	18,0kW
B2	Linija kuhanja tjestenine	tehnLinija	18°C	-	-	-
B3.1	Tunel za smrzavanje tjestenine - protočni	spirTunel	10°C	CO2	-46/-5°C	65,0kW
B3.2	Tunel za hlađenje tjestenine - protočni	tehnLinija	10°C	GLIKOL	-6/-1°C	45,0kW
B4	Pakiranje tjestenine	radProstor	10°C	GLIKOL	0/4°C	36,0kW
REZg	Rezerva za proširenje sustava glikol -6°C/-1°C	Rezerva	18°C	GLIKOL	-6/-1°C	35,0kW
C. SUHO SKLADIŠTE I SILOSI						
D. POGON ZA PROIZVODNJU UMAKA						
D1	Priprema nadjeva i umaka	tehnLinija	18°C	-	-	-
D2	Toplinska obrada nadjeva i umaka	tehnLinija	18°C	-	-	-
D3	Pakiranje umaka	tehnLinija	18°C	-	-	-
D4	Tunel za hlađenje umaka - protočni	spirTunel	18°C	GLIKOL	-6/-1°C	45,0kW
E. SKLADIŠTA GOT. PROIZVODA, SIROVINA I EKSPEDIT						
E1	Skladište gotovih proizvoda (alt. +4°C/-20°C)	Hladnjača	-20°C	CO2	-46/-5°C	23,0kW
E2	Skladište gotovih proizvoda (alt. +4°C/-20°C)	Hladnjača	-20°C	CO2	-46/-5°C	23,0kW
E3	Skladište sirovina	Hladnjača	-20°C	CO2	-46/-5°C	11,0kW
E4	Skladište sirovina	Skladište	4°C	GLIKOL	-6/-1°C	15,0kW
E5	Skladište ambalaže	Skladište	-	-	-	-
E6	Ekspedit	radProstor	10°C	GLIKOL	-6/-1°C	12,0kW
SUSTAV KONDICIONIRANJA ZRAKA						
KK	Centralna klima komora - proizvodni prostori	klKomora	-	VODA	7/12°C	60,0kW
FC	Suatav "fan coil" - uredski prostori	fanCoil	-	VODA	7/12°C	30,0kW
REZv	Rezervni kapacitet za proširenje sustava	Rezerva	-	VODA	7/12°C	25,0kW

A2.1 TOPLINSKI TERETI PROIZVODNOG PROCESA - OBZIROM NA TIP I TEMPERATURNI REŽIM HLADILA

Tabela 1	TEHNOLOŠKE LINIJE I PROCESI / POTROŠAČI	Potrošač	Tamb	**CO2**	Thladilo	Topl. teret
B3.1	Tunel za smrzavanje tjestenine - protočni	spirTunel	10°C	CO2	-46/-5°C	65,0kW
E1	Skladište gotovih proizvoda (alt. +4°C/-20°C)	Hladnjača	-20°C	CO2	-46/-5°C	23,0kW
E2	Skladište gotovih proizvoda (alt. +4°C/-20°C)	Hladnjača	-20°C	CO2	-46/-5°C	23,0kW
E3	Skladište sirovina	Hladnjača	-20°C	CO2	-46/-5°C	11,0kW
			UKUPNO POTROŠAČI	**CO2**	**-46/-5°C**	**122,0kW**

Tabela 2	TEHNOLOŠKE LINIJE I PROCESI / POTRŠAČI	Potrošač	Tamb	**GLIKOL**	Thladilo	Topl. teret
B1	Linija proizvodnje tjestenine - I	tehnLinija	18°C	GLIKOL	-6/-1°C	18,0kW
B3.2	Tunel za hlađenje tjestenine - protočni	tehnLinija	10°C	GLIKOL	-6/-1°C	45,0kW
B4	Pakiranje tjestenine	radProstor	10°C	GLIKOL	0/4°C	36,0kW
REZg	Rezerva za proširenje sustava glikol -6°C/-1°C	Rezerva	18°C	GLIKOL	-6/-1°C	35,0kW
D4	Tunel za hlađenje umaka - protočni	spirTunel	18°C	GLIKOL	-6/-1°C	45,0kW
E4	Skladište sirovina	Skladište	4°C	GLIKOL	-6/-1°C	15,0kW
E6	Ekspedit	radProstor	10°C	GLIKOL	-6/-1°C	12,0kW
			UKUPNO POTROŠAČI	**GLIKOL**	**-6/-1°C**	**170,0kW**
			UKUPNO POTROŠAČI	**GLIKOL**	**0/4°C**	**36,0kW**

Tabela 3	TEHNOLOŠKE LINIJE I PROCESI / POTRŠAČI	Potrošač	Tamb	**VODA**	Thladilo	Topl. teret
KK	Centralna klima komora - proizvodni prostori	klKomora	-	VODA	7/12°C	60,0kW
FC	Sustav "fan coil" - uredski prostori	fanCoil	-	VODA	7/12°C	30,0kW
REZ	Rezervni kapacitet za proširenje sustava	Rezerva	-	VODA	7/12°C	25,0kW
			UKUPNO POTROŠAČI	**VODA**	**7/12°C**	**115,0kW**

A2.2. TOPLINSKI TERETI PROIZVODNOG PROCESA - OBZIROM NA ISTOVREMENOST RADA

Tabela 4	TEHNOLOŠKE LINIJE I PROCESI / POTRŠAČI	Potrošač	**Kist**	**CO2**	Thladilo	Topl. teret
B3.1	Tunel za smrzavanje tjestenine - protočni	spirTunel	**100%**	CO2	-46/-5°C	65,0kW
E1	Skladište gotovih proizvoda (alt. +4°C/-20°C)	Hladnjača	80%	CO2	-46/-5°C	18,4kW
E2	Skladište gotovih proizvoda (alt. +4°C/-20°C)	Hladnjača	80%	CO2	-46/-5°C	18,4kW
E3	Skladište sirovina	Hladnjača	80%	CO2	-46/-5°C	8,8kW
			UKUPNO POTROŠAČI	**CO2**	**-46/-5°C**	**110,6kW**

Tabela 5	TEHNOLOŠKE LINIJE I PROCESI / POTRŠAČI	Potrošač	**Kist**	**GLIKOL**	Thladilo	Topl. teret
B1	Linija proizvodnje tjestenine - I	tehnLinija	100%	GLIKOL	-6/-1°C	18,0kW
B3.2	Tunel za hlađenje tjestenine - protočni	tehnLinija	**0%**	GLIKOL	-6/-1°C	-
B4	Pakiranje tjestenine	radProstor	80%	GLIKOL	0/4°C	28,8kW
REZg	Rezerva za proširenje sustava glikol -6°C/-1°C	Rezerva	100%	GLIKOL	-6/-1°C	35,0kW
D4	Tunel za hlađenje umaka - protočni	spirTunel	100%	GLIKOL	-6/-1°C	45,0kW
E4	Skladište sirovina	Skladište	80%	GLIKOL	-6/-1°C	12,0kW
E6	Ekspedit	radProstor	80%	GLIKOL	-6/-1°C	9,6kW
			UKUPNO POTROŠAČI	**GLIKOL**	**-6/-1°C**	**119,6kW**
			UKUPNO POTROŠAČI	**GLIKOL**	**0/4°C**	**28,8kW**

Tabela 6	TEHNOLOŠKE LINIJE I PROCESI / POTRŠAČI	Potrošač	**Kist**	**VODA**	Thladilo	Topl. teret
KK	Centralna klima komora - proizvodni prostori	klKomora	70%	VODA	7/12°C	42,0kW
FC	Sustav "fan coil" - uredski prostori	fanCoil	70%	VODA	7/12°C	21,0kW
REZ	Rezervni kapacitet za proširenje sustava	Rezerva	70%	VODA	7/12°C	17,5kW
			UKUPNO POTROŠAČI	**VODA**	**7/12°C**	**80,5kW**

Obzirom na izvedbu spiralnog tunela za smrzavanje / hlađenje tjestenine u radu može biti ili "B3.1 Tunel za smrzavanje tjestenine - protočni" ili "B3.2 Tunel za hlađenje tjestenine - protočni". Obzirom da "B3.1 Tunel za smrzavanje tjestenine - protočni" zahtjeva veći rashladni učin isti je uračunat u ukupnu energetsku bilancu potrebnog rashladnog učina.

A3. ENERGETSKA BILANCA RASHLADNOG SUSTAV

3.1 ENERGETSKA BILANCA RASHLADNOG SUSTAVA - STROJARNICA

NH3 sustav strojarnica / instal. snaga el. motora i toplinski učin	Ti/Tk	kom	Qk	Pem	Qo
NH3 poluhermetski klipni kompresori	-12/35°C	4kom	-	120,0kW	360,0kW
NH3 evaporativni kondenzator	35°C	1kom	540,0kW	11,0kW	-
Pumpa za vodu evaporativnog kondenzatora	-	1kom	-	2,2kW	-
UKUPNO INSTALIRANA EL. SNAGA I UČIN RASHLADNOG KRUGA - STROJARNICA NH3			540,0kW	133,2kW	360,0kW

CO2 sustav strojarnica / instal. snaga el. motora i rashladni učin	Ti	kom	Qk	Pem	Qo
CO2 poluhermetski klipni kompresori	-46/-5°C	3kom	-	45,0kW	108,0kW
CO2 zrakom hlađeni gas cooler	-5°C	1kom	52,0kW	2,2kW	-
UKUPNO INSTALIRANA EL. SNAGA I UČIN RASHLADNOG KRUGA - STROJARNICA CO2			52,0kW	47,2kW	108,0kW

Voda + 35% P.G. sustav strojarnica / instal. snaga el. motora	Tg	kom	Qk	Pem	Qo
Pumpe glikola primarni krug hlađenja	-6/-1°C	3kom	-	6,6kW	-
Pumpa glikola za pripremu vode 7/12°C	-6/-1°C	1kom	-	1,1kW	-
Pumpa za vodu 7/12°C	7/12°C	1kom	-	1,1kW	-
Pumpa glikola za desuperheter	50/60°C	1kom	-	1,1kW	-
Pumpa za vodu napojnog spremnika kotla	15/55°C	1kom	-	0,5kW	-
UKUPNO INSTALIRANA EL. SNAGA I UČIN RASHLADNOG KRUGA - STROJARNICA VODA + 35% P.G.			0,0kW	9,9kW	0,0kW

3.2 ENERGETSKA BILANCA RASHLADNOG SUSTAVA - POTROŠAČI

CO2 potrošači / inst. snaga el. mot., grijača i rashladni učin	Ti	kom	Qk	Pem/Pgr	Qo
CO2 hladnjak zraka / spirani tunel za smrzavanje	-46°C	1kom	-	12,0kW	65,0kW
- el. grijač za otapanje hladnjaka	-46°C	1kom	-	46,2kW	-
CO2 hladnjak zraka / skladište gotovih proizvoda	-46°C	1kom	-	0,7kW	23,0kW
- el. grijač za otapanje hladnjaka	-46°C	1kom	-	9,1kW	-
CO2 hladnjak zraka / skladište gotovih proizvoda	-46°C	1kom	-	0,7kW	23,0kW
- el. grijač za otapanje hladnjaka	-46°C	1kom	-	9,1kW	-
CO2 hladnjak zraka / skladište sirovina	-46°C	1kom	-	0,3kW	11,0kW
- el. grijač za otapanje hladnjaka	-46°C	1kom	-	5,0kW	-
UKUPNO INSTALIRANA EL. SNAGA I UČIN RASHLADNOG KRUGA - POTROŠAČI CO2			0,0kW	83,1kW	122,0kW

Voda + 35% P.G. potrošači / inst. snaga el. mot., i rashladni učin	Tg	kom	Qk	Pem/Pgr	Qo
Linija proizvodnje tjestenine I	-6/-1°C	1kom	-	-	18,0kW
Hladnjak zraka /spirani tunel za smrzavanje	-6/-1°C	1kom	-	12,0kW	45,0kW
Hladnjak zraka / pakiranje tjestenine	0/4°C	2kom	-	1,3kW	36,0kW
Pumpa glikola za hladnjak zraka /pakiranje tjestenine	0/4°C	1kom	-	1,1kW	-
Linija proizvodnje tjestenine II	-6/-1°C	1kom	-	-	35,0kW
Tunel za hlađenje umaka	-6/-1°C	1kom	-	12,0kW	45,0kW
Hladnjak zraka / skladište sirovina	-6/-1°C	1kom	-	1,4kW	15,0kW
Hladnjak zraka / expedit	-6/-1°C	1kom	-	0,7kW	12,0kW
UKUPNO INSTALIRANA EL. SNAGA I UČIN RASHLADNOG KRUGA - POTROŠAČI CO2			0,0kW	28,5kW	206,0kW

SVEUKUPNO INSTALIRANA ELEKTRIČNA SNAGA U KRUGU STROJARNICE: 190,3 kW
SVEUKUPNO INSTALIRANA ELEKTRIČNA SNAGA U KRUGU POTROŠAČA: 111,6 kW

A4. PRORAČUN KOLIČINE RADNIH TVARI RASHLADNOG SUSTAVA

NH3 sustav strojarnica / količina radne tvari	Tsat	V	Yliq	ρL	mL
NH3 odjeljivač tekućine	-12°C	1,300 m3	50%	655 kg/m3	426 kg
NH3 pločasti izmjenjivač	-12°C	0,100 m3	100%	655 kg/m3	66 kg
NH3 evaporativni kondenzator	35°C	0,200 m3	50%	588 kg/m3	59 kg
NH3 cjevovod pločasti izmjenjivač / NO100 x 6m	-12°C	0,055 m3	100%	655 kg/m3	36 kg
NH3 cjevovod povrat s EKA / NO40 x 18m	35°C	0,026 m3	100%	588 kg/m3	15 kg

UKUPNA KOLIČINA RADNE TVARI U RASHLADNOM KRUGU - NH3 602 kg

CO2 sustav strojarnica / količina radne tvari	Tsat	V	Yliq	ρL	mL
CO2 pločasti izmjenjivač / kondenzator	-5°C	0,061m3	50%	957kg/m3	29kg
CO2 sakupljač ukapljene tekućine	-5°C	0,200m3	50%	957kg/m3	96kg
CO2 cjevovod povrat s kondenzatora / NO40 x 6m	-5°C	0,009m3	100%	957kg/m3	8kg
				u sklopu strojarnice - CO2	**133kg**

CO2 sustav potrošači / količina radne tvari	Tsat	V	Yliq	ρL	mL
CO2 cjevovod tekućine prema potrošačima / NO40 x 60m	-5°C	0,088m3	100%	957kg/m3	84kg
CO2 hladnjak zraka / spirani tunel za smrzavanje 1 kom	-46°C	0,120m3	30%	1.140kg/m3	41kg
CO2 hladnjak zraka / skladište gotovih proizvoda 2 kom	-46°C	0,022m3	30%	1.140kg/m3	8kg
CO2 hladnjak zraka / skladište sirovina 1 kom	-46°C	0,006m3	30%	1.140kg/m3	2kg
				u krugu potrošača - CO2	**135kg**

UKUPNA KOLIČINA RADNE TVARI U RASHLADNOM KRUGU - CO2 268 kg

Voda + 35% P.G. sustav strojarnica / količina rashladne mješavine	Tgl	V	Yliq	ρL	mL
Spremnik mješavine voda + 35% propilen glikol	-6°C	1,300m3	100%	1.040kg/m3	1.352kg
Potopljeni pločasti izmjenjivač NH3	-6°C	0,029m3	100%	1.040kg/m3	30kg
Cjevovod od spremnika do izmjenjivača NH3 / NO100 x 18m	-6°C	0,164m3	100%	1.040kg/m3	170kg
Cjevovod od spremnika do izmjenjivača s vodom / NO65 x 18m	-6°C	0,070m3	100%	1.040kg/m3	73kg
				u sklopu strojarnice - VODA + 35%P.G.	**1.625kg**

Voda + 35% P.G. sustav potrošači / količina rashladne mješavine	Tgl	V	Yliq	ρL	mL
Magistralni cjevovod prema potrošačima / NO100 x 120m	-6°C	1,091m3	100%	1.040kg/m3	1.134kg
Cjevovod prema spiralnom tunelu / NO80 x 36m	-6°C	0,192m3	100%	1.040kg/m3	200kg
Cjevovod prema hladnjacima / NO65 x 18m	-6°C	0,070m3	100%	1.040kg/m3	73kg
Cjevovod prema hladnjacima / NO50 x 36m	-6°C	0,084m3	100%	1.040kg/m3	87kg
Cjevovod prema hladnjacima / NO40 x 36m	-6°C	0,053m3	100%	1.040kg/m3	55kg
Cjevovod prema hladnjacima / NO32 x 36m	-6°C	0,039m3	100%	1.040kg/m3	41kg
Spiralni tunel	-6°C	0,120m3	100%	1.040kg/m3	125kg
Tunel za hlađenje umaka	-6°C	0,200m3	100%	1.040kg/m3	208kg
Linija proizvodnje tjestenine I	-6°C	0,100m3	100%	1.040kg/m3	104kg
Linija proizvodnje tjestenine II	-6°C	0,100m3	100%	1.040kg/m3	104kg
Hladnjak zraka skladište sirovina / 1kom	-6°C	0,033m3	100%	1.040kg/m3	34kg
Hladnjak zraka pakiranje tjestenine / 2kom	-6°C	0,064m3	100%	1.040kg/m3	67kg
Hladnjak zraka ekspedit / 1kom	-6°C	0,032m3	100%	1.040kg/m3	33kg
				u krugu potrošača - VODA + 35%P.G.	**2.265kg**

UKUPNA KOLIČINA RADNE TVARI U RASHLADNOM KRUGU - VODA + 35%P.G. 3.890 kg

A5. OTSISNA VENTILACIJA STROJARNICE

Količina zraka potrebna za sigurnosnu ventilaciju rashladne strojarnice računata je prema HRN EN 378 , a ovisi o veličini punjenja u najvećem rashladnom krugu u dotičnoj prostoriji.

a) Ventilacija postojeće strojarnice
Potrebna količina zraka ovisi o masi amonijaka i CO_2
Količina NH3:
NH3 odjeljivač tekućine $m_1 = 426$ kg
NH3 pločasti izmjenjivač $m_2 = 66$ kg
NH3 evaporativni kondenzator $m_3 = 59$ kg
NH3 cjevovodi $m_4 = 51$ kg
NH3 UKUPNO: mNH3 = 602kg

Količina CO2:
CO2 sakupljač tekućine $m_1 = 96$ kg
CO2 pločasti izmjenjivač $m_2 = 29$ kg
CO2 hladnjaci zraka $m_3 = 51$ kg
CO2 cjevovodi $m_4 = 92$ kg
CO2 UKUPNO: mCO2 = 268kg

Potrebna količina zraka za sigurnosnu ventilaciju strojarnice u ovom slučaju ovisi o masi amonijaka
M = mNH3 = 602 kg - masa punjenja amonijaka

$V = 50{,}4 \times \sqrt[3]{M}^{\,2} = 50{,}4 \times \sqrt[3]{602}^{\,2} = 3593$ m³/h

Odabiremo otsisne rešetke OAH 1-L 825x225 mm sa 1200 m³/h po rešetki - kom 3
V´= 3 x 1200 = 3600 m³/h
Nadoknada zraka vrši se preko fiksne žaluzine FŽ 1000x500 mm smještene na vanjskom zidu na visini cca 300 mm od poda

Na temelju ove količine odabiremo centrifugalni ventilator
sa elektromotorom van struje zraka smještenim na podestu
van strojarnice kao proizvod RUCK VENTILATORI

Tehničke karakteristike:
Tip: MPC 450 E4
V = 3600 m^3/h
H = 250 Pa
N_E = 0,75 kW /230V
n = 1450^o / min

B) GRIJANJE I HLAĐENJE

Ugrađeni radijatori: ”DELONGHI tip COMPACT 22K
Ugrađeni ventilokonvektori su AERMEC tip FCX ACT (termostat se nalazi na uređaju)
Sistem grijanja i hlađenja je dvocijevni (70/55 °C i 7/12 °C) sa prisilnom cirkulacijom

Koeficijenti prolaza topline su predmet građevinskog dijela projekta
i kao takve uzimamo uvećane za 10 % :

- vanjski zid, vz1 U = 0,13 W/m2K
- unutarnji zid, uz1 U = 0,25 W/m2K
- krov, kr1 U = 0,30 W/m2K
- pod na tlu, pd1 U = 0,35 W/m2K
- paneli pn1 U = 0,35 W/m2K
- vanjska vrata, vv1 U = 2,10 W/m2K
- vanjski prozori, vp1 U = 1,40 W/m2K
- unutarnja vrata, uv1 U = 2,40 W/m2K
- vanjski zid hladnjače fz1 U = 0,35 W/m2K
- međukatna konstr., me1 U = 0,35 W/m2K

Vanjska proračunska temperatura za Zaprešić
zimi: t = -18 °C
ljeti : t = + 32°C
Proračun transmisijskih gubitaka topline kao i proračun radijatora i ventilokonvektora dat je tabelarno u prilogu.

Prostor	Temp.	Površina	Volumen	br. izmjena	Protok zraka	Transmisija	Ventilacija (prirodna)	Ventilacija (mehanička)	Ukupno
	Thint,i(°C)	A(m²)	V(m³)	n min(1/h)	(m3/h)	PhiT(W)	PhiV(W)	PhiV(W)	Phi(W)
PR08	20	16,4	52,5	0,0	0	445	56	56	501
PR09	15	20,3	65,0	0,0	0	122	59	59	181
PR10	20	5,6	17,9	0,0	0	17	0	0	17
PR11	20	7,9	25,3	0,0	0	42	0	0	42
PR12	20	13,6	43,5	0,0	0	99	0	0	99
PR13	22	6,9	22,1	0,0	0	34	0	0	34
PR14	20	14,6	46,7	0,0	0	91	0	0	91
PR15	22	6,9	22,1	0,0	0	34	0	0	34
PR16	20	14,4	46,1	0,0	0	436	0	0	436
E5	18	5,9	18,9	0,5	0	325	105	19	430
D5	15	176,1	739,6	0,0	0	1.901	1.131	1.131	3.032
PR07	15	418,7	2.093,7	0,0	0	1.892	3.203	3.203	5.095
PR19	18	177,1	885,5	0,0	0	2.126	1.490	1.490	3.616
K10	20	4,5	15,1	0,0	0	92	0	0	92
K11	20	3,9	12,9	0,0	0	64	0	0	64
K12	20	7,4	24,9	0,0	0	124	0	0	124
K13	20	13,4	44,9	0,0	0	224	0	0	224
K15	20	26,2	87,6	0,0	0	434	0	0	434
K16	20	13,5	45,2	0,0	0	406	48	48	454
K09	20	29,9	100,2	0,0	0	737	107	107	844
K17	20	18,3	61,3	0,0	0	576	65	65	641
K18	20	19,1	64,1	0,0	0	550	68	68	618
K19	20	16,6	55,6	0,0	0	519	59	59	578
K20	20	130,8	438,2	0,0	0	3.129	782	782	3.911
K06	20	95,9	321,3	0,0	0	2.371	344	344	2.715
K14	20	18,7	62,7	0,5	0	551	372	67	923
						17.341	7.889	7.498	25.230

Pregled ugrađene opreme dat je tabelarno u prilogu.

Prostor	Temp.	Površina	Ventilokonvektori	Radijatori
	Thint,i(°C)	A(m²)		
PR03	20	16,4	FCX 22 ACT	
PR08	20	16,4		22K 800x600
PR09	15	20,3	FCX 22 ACT	
PR10	20	5,6		22K 400x400
PR11	20	7,9		22K 500x400
PR12	20	13,6		22K 400x600
PR13	22	6,9		22K 400x600
PR15	22	6,9		22K 400x600
PR16	20	14,4		22K 700x600
PR17	20	14,4		22K 400x600
E5	18	5,9		BEHA P4
PR07	15	418,7		
PR19	18	177,1		
K09	20	29,9	FCX 22 ACT	
K10	20	4,5		22K 400x600
K11	20	3,9		22K 400x600
K12	20	7,4		22K 500x600
K13	20	13,4	FCX 22 ACT	
K14	20	18,7	FCX 22 ACT	
K15	20	26,2	FCX 22 ACT	
K16	20	13,5	FCX 22 ACT	
K17	20	18,3	FCX 22 ACT	
K18	20	19,1	FCX 22 ACT	
K19	20	16,6	FCX 22 ACT	
K20	20	130,8	FCX 50 ACT	
	Proizvođač			
Ventilokonvektori	AERMEC			
Radijatori	DeLonghi			

C KOTLOVNICA

Nalazi se u prizemlju objekta i ložena je plinom. Plinska instalacija kao i sigurnosna ventilacija kao i proračun dimnjaka riješen je projektom plinske instalacije. Kotlovnica je podijeljena na dva dijela parna za proizvodnju tehnološke pare te toplovodna za potrebe grijanja, ventilacije i potrošne tople vode.

C1 PARNA KOTLOVNICA

Za potrebe tehnologije potrebno je proizvoditi tehnološku paru i to:

a) proizvodnja tjestenine
- pasterizacija gdje G= 200 kg/h pare 4,5 bara koja se iskoristi u procesu te se kondezat ne vraća
- sušač G= 20 kg/h pare 4,5 bara - kondezat se vraća u kotlovnicu
- linija kuhanja G= 300 kg/h pare 4,5 bara - kondezat se vraća u kotlovnicu

Za drugu fazu potrebno je osigurati:
- za pasterizaciju G = 175 kg/h - priprema se osigurava u kotlovnici
- za sušač G = 80 kg/h ostavlja se rezerva na instalaciji pare u pogonu.

b) pogon za proizvodnju umaka
- uza termičku pripremu umaka 800 kg/h pare koja se troši povremeno a dio kondezata se vraća u kotlovnicu

Na osnovu tehnologije sa faktorima istovremenosti u radu odabran je parni kotao:
- Vitomax 200-HS
  G = 700 kg/h zasićene pare
  p = 6 bara
  Q = 402 kW - toplinski učin
  V = 42,1 m³/h potrošnja zemnog plina 50 mbara
  sa pripadajućim plamenikom Weishaupt WM-G10-3 A ZM
  kotao je opremljen sa svom pripadajućom sigurnosnom opremom i armaturom te je vođen sa upravljačkim ormarom Vitocontrol
- termička priprema napojne vode V = 1000 l sa otplinjačem kapaciteta 0,5-1,6 m³/h
- Kemijska priprema omekšane vode tip 3-M sa Q = 2000 l/h te filterom za vodu.(služi za potrebe punjenje i nadopunu kondezacijskog toplovodnog kotla
- Kondezna posuda V = 250 lit 0,5 bara opremljena sa centrifugalnom pumpom te potrebnim senzorima.
- pločasti izmjenjivač glikol - voda koji preuzima otpadnu toplinu od rashladnih kondezatora te služi za dogrijavanje omekšane vode prije ulaza u napojni spremnik.
- parni razdjelnik NO 100 L= 1000 mm izoliran mineralnom vunom debljine 100 mm u plaštu od alu lima za razvod pare za potrošače i potrebe kotlovnice

C2 TOPLOVODNA KOTLOVNICA

Toplinsko opterećenje grijanja, ventilacije i pripreme tople vode :

- komora K1	Q = 180 kW
- komora K2	Q = 15 kW
- ventilokonvektori i radijatori	Q = 30 kW
- PTV	Q = 35 kW
- rezerva za buduću fazu	Q = 55 kW
UKUPNO	Q = 315 kW sustava 70/50°C

Odabiremo:
- plinski kondenzacijski kotao
  VITOCROSSAL 300 tip CT3B
  učina 370 kW (80/60°C) potrošnje 42,1 m3/h prirodnog plina
  sa plinskim plamenikom Weishaupt WG40F/1-A
  kotao je opremljen sa svom pripadajućom sigurnosnom opremom
  i armaturom te je vođen sa kompletnom automatikom tip GC1B i
  kaskadnom regulacijom Vitotronic 300-K tip MW1B.

IZBOR EKSPANZIJSKE POSUDE

Ukupni kapacitet kotlovnice 370000 W
sadržaj tople vode:
Q_{grij} = 370 kW
t_{vode} = 70/50°C
f = 12,04
K = 0,019 (koeficijent diletacije)
$V_{sis} = Q \times f = 370 \times 12,04 = 4454$ lit
$\Delta V = V_{sis} \times K = 4454 \times 0,019 = 84,64$ lit
Ekspanzija vode
$V_{EK} = \Delta V \times 25\% = 84,64 \times 1,25 = 105,80$ lit
odabiremo ekspanzijski modul (diktir pumpa) kao proizvod „PIREKO“ tip A-2-II-T (370 kW) sa posudom volumena 200 lit, duplim pumpama N=1,46 kW(220 V), statičke visine instalacije 10,0 m.

D) VENTILACIJA

D1) PROIZVODNI POGON

a) Pogon za proizvodnju tjestenine PR07a

Na tehnološkoj liniji postavljen je otsis odnosno odvođenje topline direktno zasebnim ventilatorima i kanalima i to:
V1= 800 m³/h i Ø125 mm
V2= 1400 m³/h i Ø160 mm
V1= 800 m³/h i Ø125 mm
V2= 1400 m³/h i Ø160 mm
V3= 1400 m³/h i Ø160 mm
V4= 1400 m³/h i Ø160 mm
V5= 1200 m³/h i Ø140 mm - buduća faza
V8= 800 m³/h i Ø125 mm - buduća faza

Vuk = 7000 m³/h

Ovu količinu zraka treba nadoknaditi sa svježim pripremljenim zrakom preko komore K1
Ubacivanje zraka se vrši pomoću istrujnih rešetki
OAH 825x325 mm- 10 komada sa V1=820 m³/h po rešetki i
OAH 425x425 mm- 1 komad sa V1=250 m³/h po rešetki u prostor PR 7b
OAH 225x125 mm- 1 komad sa V1=150 m³/h po rešetki u prostor PR 03
ZOV 100 - 1 komad sa V1=100 m³/h po rešetki u prostor PR 09
Vu= 10x820+ 250+150+100 = 8700 m³/h

b) Pogon za proizvodnju umaka PR 19 - sustav V6

U pogonu se nalazi termička priprema proizvodnje umaka te stoga zbog povećane količine vlage kompletan otsisani zrak se preko krova vodi u atmosferu.

Vp= 204 x 4,24 = 868 m³
z = 6 izmjena/h
Vz = 868 x 6 = 5208 m³/h

odabiremo otsisne rešetke OAH 825x325 mm- 4 komada sa V1=1300 m³/h po rešetki te odabiremo otsisni ventilator

MUB/T 042 500
V= 5200 m³/h
H = 300 Pa
N = 1536W/400V
kom 1

Nadoknada zraka se vrši sa pripremljenim zrakom iz K1 preko istrujnih rešetki OAH 825x325 mm - 4 komada sa V1=1250 m³/h po rešetki

c) Garderobe i sanitarije - sustav V7

P = 126 m²
h = 3,2 m
Vp = 126x3,2 = 403 m³
z = 4 i/h
V= 103 x 4 = 1600 m³/h

Otsis se vrši preko otsisnih rešetki i ventila te odabiremo otsisni ventilator

KT 50-30-4
V= 1600 m³/h
H = 250 Pa
N = 935W/400V
kom 1

d) Izbor komore K1

Ukupna količina zraka

V1 = 8700 m³/h
V2 = 5000 m³/h
V3 = 1600 m³/h
Vu = 15300 m³/h

Odabiremo klima komoru za rad sa svježim zrakom

V = 16000 m³/h
Qgr= 16000x1,22x0,279x33= 180 kW
Qhl= 16000x1,22x67,5-54/3,6= 74 kW

Odabrana klima komora INOP DI 4

V = 16000 m³/h
H = 300 Pa
Qgr = 180 kW
Qhl = 74 kW
N = 7,5 kW/400V
kom 1

za potrebe grijača odabrana je pumpa MAGNA3 50-100F i regulacioni ventil AB-QM NO 50

e) Uredi i laboratorij na katu - sustav V6

Količina zraka
- uredi odabrano prema pretpostavljenom broju ljudi V1 = 1700 m³/h
- laboratorij pošto nije definirana tehnologija pretpostavljena je količina otsisanog zraka V2 = 300 m³/h te je odabran otsisni ventilator
  KT 160-M sileo
  V= 300 m³/h
  H = 150 Pa
  N = 53W/230V
  kom 1

Količina zraka za ubacivanje Vu= 1700+ 300 = 2000 m³/h
Odabiremo rekuperatorsku klima komoru
REK 35
Vt = 2000 m³/h
Vo = 1700 m³/h
H = 200 Pa
Qgr= 15 kW
Qhl= 10 kW
N = 1,1 kW/220V
kom 1

f) Ventilacija instalacione etaže i strojarnice II

Vi= 34x20x(4,2+2/2)= 2108 m³
Vs=38x 3,95=150 m³
Vu = 2108+150= 2258 m³
z = 2,5 i/h
Vz= 2258 x 2,5 = 5645 m³/h
Odabiremo aksijalni ventilator smješten u vanjskom zidu strojarnice na visini cca 4m
AR 450 E4
V = 6000 m³/h
N = 600W/230V
kom 1

Ventilator se ukapča preko termostata smještenog u sredini instalacione etaže

Projektant:

Tomislav Uroda, dipl.inž.stroj.
ovlašteni inženjer strojarstva



INVESTITOR: **NAŠE KLASJE d.o.o.**
Raška 35 , ZAGREB,
OIB 62858712399

GRAĐEVINA: **PROIZVODNA HALA**
KUPLJENOVO

LOKACIJA **K.Č. BR 2081**
K.O. KUPLJENOVO

ZOP **NKK - 1**

BROJ PROJEKTA: **TD 235/P**

FAZA: **GLAVNI PROJEKT**

STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

MAPA 3/9

6. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

Zagreb, travanj. 2016.

Na osnovi odredbi članka 39. stavka 3. točke 3. Zakona o gradnji (NN 153/03) i na temelju tehničko-tehnoloških elemenata ovim projektom predviđene izgradnje iskazuje se procjena građevinskih troškova po vrstama radova.

Procjena troškova gradnje:

1. Oprema i radovi za termotehničke instalacije … 3.965.000,00 kn

==========

Ukupno: 3.965.000,00 kn

Projektant:
Tomislav Uroda, dipl.inž.stroj.
ovlašteni inženjer strojarstva

