

EHO-COENG,d.o.o.

za graditeljstvo i trgovinu
10410 VELIKA GORICA
Šibenska 9
OIB 52184999125

tel: +385(0)1/5586 438
fax: +385(0)1/5586 438
mob: 099-215 79 15
E-mail: ehocoengdoo@gmail.com

Investitor: **INSTITUT ZA FIZIKU** **OIB 77627408491**
ZAGREB, Bijenička cesta 46

Građevina: **DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA**
INSTITUTA ZA FIZIKU
ZAGREB, Bijenička cesta 46

Lokacija: **k.č. 3581 k.o. Centar**

Oznaka projekta TD: **767/21**

ZOP: **02/21**

Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT**

STROJARSKI PROJEKT **– RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE** **U KRIOGENOM CENTRU -**

MAPA 2

Datum: **ZAGREB, svibnja 2021. god**

Glavni projektant: **Branka Petković**, dipl. ing. arh.
A 529

Projektant: **Milivoj Klarin**, dipl. ing. stroj.
S 731

Suradnici:

Odgovorna osoba u
projektantskoj
tvrtki: **Milivoj Klarin**, dipl. ing. stroj.

Ovjera glavnog projektanta

Ovjera projektanta

Ovjera odgovorne osobe

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	1-2

S A D R Ž A J

1. OPĆI DOKUMENTI	1-3
1.1 REGISTRACIJA PODUZEĆA	1-4
1.2 POPIS DOKUMENTACIJE	1-6
1.3 IMENOVANJE PROJEKTANTA	1-7
1.4 RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA STROJARSTVA	1-8
1.5 IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA.....	1-10
2. PROJEKTNII ZADATAK.....	2-11
3. PRIKAZ PRIMIJENJENIH PROPISA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA.....	3-1
3.1 PRIKAZ PRIMIJENJENIH PROPISA.....	3-2
3.2 PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU.....	3-3
3.3 PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA.....	3-8
3.4 SIGURNOSNO TEHNIČK LIST ZA HE.....	3-10
3.5 SIGURNOSNO TEHNIČK LIST ZA TEKUĆI DUŠIK	3-17
4. TEHNIČKI OPIS	4-1
4.1 OPIS POSTOJEĆEG STANJA	4-2
4.2 TEHNOLOŠKI OPIS NOVOG STANJA.....	4-4
4.3 SKLADIŠTE HELIJA – BATERIJE BOCA I RAZVOD	4-8
4.4 RASHLADNA VODA.....	4-8
4.5 VENTILACIJA U 2 KRILU.....	4-9
4.6 ZBRINJAVANJE OTPADA.....	4-10
5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE.....	5-1
5.1 OPĆI UVJETI	5-2
5.2 KVALITETA UGRAĐENOG MATERIJALA, OPREME I RADOVA RAZVODA TEHNIČKIH PLINOVA	5-4
5.2.1 PROBNO ISPITIVANJE	5-4
5.3 VENTILACIJA	5-4
5.4 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE.....	5-5
6. SPECIFIKACIJA OPREME, MATERIJALA I RADOVA STROJARSKIH INSTALACIJA	6-1
7. PROCJENA OPREME I RADOVA STROJARSKIH INSTALACIJA.....	7-1
8. CRTEŽNA DOKUMENTACIJA	
8.1 Izvod iz katastra	S76721-01
8.2 Zone obuhvata	S76721-02
8.3 Dispozicija uskladištenja VT Helija i ukapljivanja – sve instalacije	S76721-03
8.4 Osnova skladištenje i ukapljivanja Helija	S76721-04
8.5 Prikaz baterija helija u bocama	S76721-05
8.6 Detalj razvoda NT i VT helija u 2.KRIL IF-a	S76721-06
8.7 Detalj skladištenja i razvoda tekućeg dušika (LN2)	S76721-07
8.8 Detalj razvoda rashladne vode	S76721-08
8.9 Detalj razvoda komprimiranog zraka	S76721-09
8.10 Detalj ventilacije u 2.KRIL IF-a	S76721-10
8.11 Dispozicija povrata helija u 3.KRILU	S76721-11
8.12 Dispozicija razvoda komprimiranog zraka i ispuha od pumpi u 3.KRILU	S76721-12
8.12	S76721-12
PRILOZI PROJEKTNOM ZADATKU	
8.13 VORBRUCHER – layout ukapljivanja Helija	S76721-13

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	1-3

1. OPĆI DOKUMENTI

- 1.1. Registracija poduzeća
- 1.2. Popis mapa
- 1.3. Rješenje o imenovanju projektanta
- 1.4. Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera strojarstva
- 1.5. Izjava o usklađenosti projekta

PROJEKTANT STROJARSKIH
INSTALACIJA:

MILIVOJ KLARIN, dipl.ing.stroj.


 Hrvatska komora inženjera strojarstva
 Milivoj Klarin
 dipl. ing. stroj.
 Ovlašteni inženjer strojarstva

 S 731

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade: Zagreb/svibnja 2021.god.	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	1-4

1.1 REGISTRACIJA PODUZEĆA

REPUBLIKA HRVATSKA
 TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Tt-95/1222-2 MBS:080155643

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Zagrebu, po sudu toga suda Lidija Tomljenović, u registarskom predmetu upisa usklađenja općih akata sa Zakonom o trgovačkim društvima, po prijedlogu predlagatelja EHO-COENG d.o.o. za graditeljstvo i trgovinu, Velika Gorica, Šibenska 9, dana 09.07.1997.

r i j e š i o j e

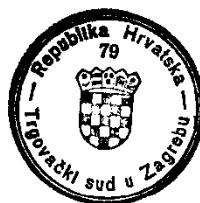
u sudski registar kod ovoga suda upisati:

usklađenje općih akata sa Zakonom o trgovačkim društvima društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom EHO-COENG d.o.o. za graditeljstvo i trgovinu, sa sjedištem u Velika Gorica, Šibenska 9, u registarski uložak s matičnim brojem subjekta upisa (MBS) 080155643, prema podacima utvrđenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u sudski registar"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

U Zagrebu, 9. srpnja 1997. godine



S U D A C

Lidija Tomljenović

Uputa o pravnom sredstvu:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	1-5

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-95/1222-2

MBS: 080155643
Datum: 09.07.97.

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU
SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku EHO-COENG d.o.o. za graditeljstvo i trgovinu upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRKA/NAZIV:

EHO-COENG d.o.o. za graditeljstvo i trgovinu

SKRAĆENA TVRKA/NAZIV:

EHO-COENG d.o.o.

SJEDIŠTE:

Velika Gorica, Šibenska 9

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- 28 -Proizv.proizvoda od metala, osim str.i opr.
- 29.22 -Proizvodnja uređaja za dizanje i prenošenje
- 29.23 -Proiz.rashladne i vent.opreme, osim za kuć.
- 51 -Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini
- 52.7 -Popravak predmeta za osobnu uporabu i kuć.
- 74.84 -Ostale poslovne djelatnosti, d.n.
- * -izrada nacрта strojeva i industrijskih postrojenja
- * -inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
- * -izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole i kontrole zagađivanja i projekata akustičnosti
- * -projektiranje, građenje i nadzor nad građnjom
- * -izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje investicijskih radova stranoj osobi u Republici Hrvatskoj
- * -zastupanje inozemnih tvrtki
- * -izvoz - uvoz

ČLANOVI DRUŠTVA / OSNIVAČI:

Milivoj Klarin, JMBG: 2006950334008
Velika Gorica, Šibenska 9
jedini osnivač d. o. o.

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI:

Milivoj Klarin, JMBG: 2006950334008
Velika Gorica, Šibenska 9
direktor
zastupa društvo pojedinačno i samostalno



EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	1-6

1.2 POPIS DOKUMENTACIJE

MAPA 1 ARHITEKTONSKI PROJEKT

Projektant: Branka Petković, d.i.a.
 Broj T.D.: 02/21
 projekta:

URED OVLAŠTENE
 ARHITEKTICE BRANKA
 PETKOVIĆ
 ZAGREB, Frana Alfrevića 41

MAPA 2 STROJARSKI PROJEKT - RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU

Projektant: Milivoj Klarin, dipl.ing.stroj.
 Broj T.D.: 767/21
 projekta:

EHO-COENG d.o.o.
 VELIKA GORICA, Šibenska 9

MAPA 3 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - ELEKTROINSTALACIJE

Projektant: Mladen Stošić, dipl.ing.el.
 Broj T.D.: 55/21
 projekta:

ELEKTROPLAN d.o.o.
 ZAGREB, Folnegovićeva 1B

MAPA 4 GRAĐEVINSKI PROJEKT - VODOVOD I KANALIZACIJA

Projektant: Dragutin Vukovojac, ing.građ.
 Broj T.D.: 21017
 projekta:

CAD PROJEKT d.o.o.
 ZAGREB, Gojanska 46

Z.O.P.: 02/21

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade: Zagreb/svibnja 2021.god.	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	1-7

1.3 IMENOVANJE PROJEKTANTA

Na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (N.N. br.78/15) te Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 105/15, 81/16 i 20/17) donosi se

RJEŠENJE BROJ S767/21-P o imenovanju projektanta

kojim se određuje **MILIVOJ KLARIN, dipl.ing.stroj**, ovlašteni ing.strojarstva, za projektanta izrade **GLAVNOG STROJARSKOG PROJEKTA RAZVODA TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE** za:

ZOP: **02/21**

BROJ TEHN.DNEVNIKA: **767/21**

INVESTITOR: **INSTITUT ZA FIZIKU**
ZAGREB, BIJENIČKA CESTA 46

GRAĐEVINA: **DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG**
CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU
ZAGREB, Bijenička cesta 46

Projektant je odgovoran da predmetna dokumentacija zadovoljava uvjete Zakona o gradnji (153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) te ostalih posebnih zakona i propisa.

MILIVOJ KLARIN, dipl.ing.stroj, ovl.ing.strojarstva, ispunjava obzirom na stručnu spremu, radno iskustvo, položen stručni ispit i rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva pod rednim brojem 731, s danom upisa 9.studenog 1999. godine (Klasa: UP/I-310-01/99-01/731, Urbroj: 314-01-99-1) uvjete predviđene Zakonom o gradnji (153/13, 20/17, 39/19 i 125/19).

Ovo rješenje izdaje se u skladu sa Statutom poduzeća i rasporedom izvršilaca na poslove i radne zadatke.

Zagreb, **svibnja 2021.god.**

Direktor:

Milivoj Klarin, dipl.ing.stroj.


»EHO-COENG« d.o.o.
 za graditeljstvo i trgovinu
 VELIKA GORICA — Šibenska 9

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade: Zagreb/svibnja 2021.god.	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	1-8

1.4 RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA STROJARSTVA



REPUBLIKA HRVATSKA
 HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
 I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-310-01/99-01/ 731
 Urbroj: 314-01-99-1
 Zagreb, 9. studenog 1999.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera strojarstva, rješavajući po zahtjevu koji je podnio KLARIN MILIVOJ, VELIKA GORICA, ŠIBENSKA 9, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, donio je sljedeće

RJEŠENJE

- U **Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva** upisuje se **KLARIN MILIVOJ**, (JMBG 2006950334008), dipl.ing.stroj., VELIKA GORICA, u stručni smjer za **grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, rashladnu tehniku, pripremu i obradu vode; za procesna i ostala postrojenja;** pod rednim brojem **731**, s danom upisa **20.10.1999.**
- Upisom u **Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva**, KLARIN MILIVOJ, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni inženjer strojarstva"** i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi sa člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
- Ovlaštenom inženjeru strojarstva izdaje se **"inženjerska iskaznica"** i stječe pravo na uporabu **"pečata"**.

Obrazloženje

KLARIN MILIVOJ, dipl.ing.stroj., podnio je Zahtjev za upisu Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	1-9

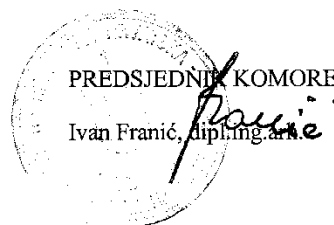
Odbor za upise razreda ovlaštenih inženjera strojarstva proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi sa člankom 5. stavkom 4. i člankom 23. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "inženjerske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku 30 dana od dana primitka ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. KLARIN MILIVOJ
VELIKA GORICA, ŠIBENSKA 9
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade: Zagreb/svibnja 2021.god.	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	1-10

1.5 IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA

Na temelju Zakona o gradnji (Narodne novine broj 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) daje se

IZJAVA

kojom se potvrđuje da je ovaj **GLAVNI PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA - GRIJANJE, VENTILACIJA I PLINSKA INSTALACIJA** za:

ZOP: **02/21**

BROJ TEHN.DNEVNIKA: **767/21**

INVESTITOR: **INSTITUT ZA FIZIKU**
 ZAGREB, BIJENIČKA CESTA 46

GRAĐEVINA: **DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG**
CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU
 ZAGREB, Bijenička cesta 46
ZAGREB, Borongajski lug 14
k.č. 2826 k.o. Peščenica

usklađen sa odredbama Zakona o gradnji (N.N.br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) i Zakona o prostornom uređenju (N.N.br. 153/13, 65/17 i 39/19), da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu te da je u skladu sa

- *Odlukom o donošenju Generalnoga urbanističkog plana grada Zagreba (16/07, 8/09, 7/13, 9/16, 12/16-pročišćeni tekst) sa Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19), Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) te posebnim zakonima i propisima.*

U Zagrebu, svibnja 2021.god.

Ovlašteni inženjer-projektant:
Milivoj Klarin, dipl.ing.stroj.
 Klasa: UP/I-310-01/99-01/731
 Urbroj: 314-01-99-1
 Izdano u Zagrebu, 9.studenog 1999.


 Hrvatska komora inženjera strojarstva
 Milivoj Klarin
 dipl.ing.stroj.
 Ovlašteni inženjer strojarstva
 S 731

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	2-11

2. PROJEKTNI ZADATAK

Zagreb, veljača 2021.god.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade: Zagreb/svibnja 2021.god.	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	2-12

INSTITUT ZA FIZIKU

Bijenička cesta 46, Zagreb

PROJEKT KaCIF - Kriogeni centar Instituta za fiziku

Projekt dogradnje nadstrešnica i preuređenja
kriogenog centra instituta za fiziku

PROJEKTNI ZADATAK I OPIS TEHNOLOGIJE

SASTAVILI:

Damir Starešinić

Mirta Herak

Nikolina Novosel

Zagreb, veljača 2021.

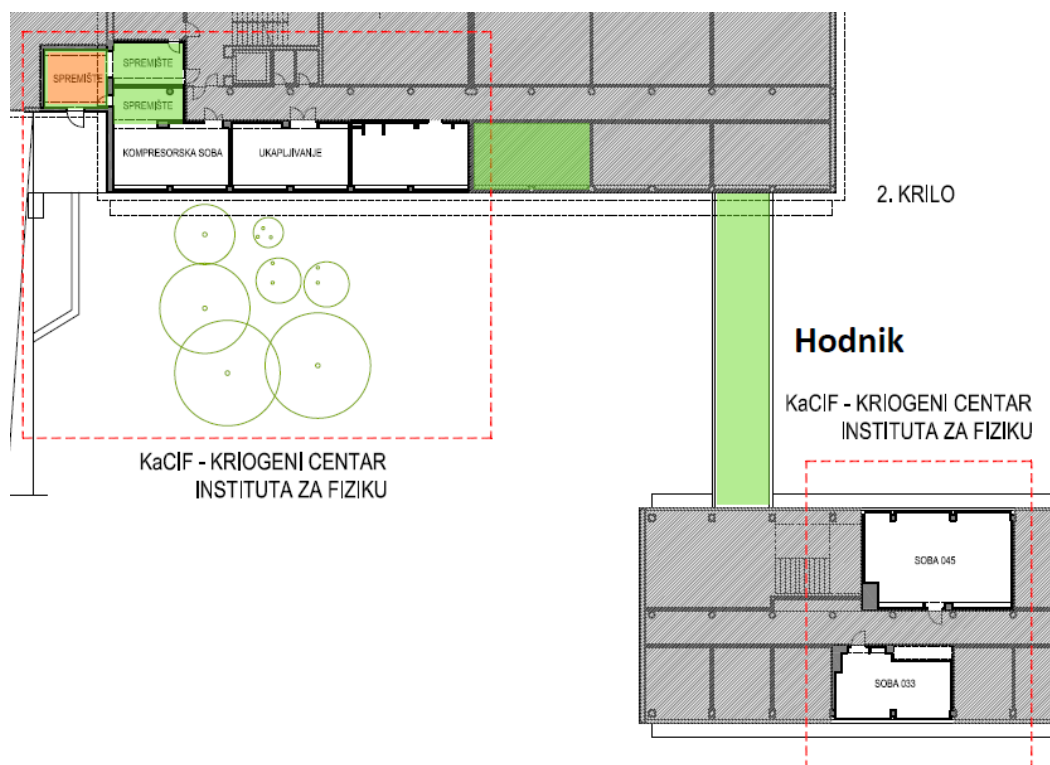
EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	2-13

SADRŽAJ:

1. PROJEKTNI ZADATAK

Projekt Kriogeni centar Instituta za fiziku omogućit će provođenje vrhunskih znanstvenih istraživanja u području niskotemperaturne fizike čvrstog stanja i to opremanjem istraživačkom opremom najviših mjeriteljskih standarda, osiguravanjem potrebnih količina tekućeg helija te razvojem cryogen-free okruženja istraživačkih eksperimentalnih postava namijenjenih niskotemperaturnoj fizici.

U tu svrhu opremit će se novo Postrojenje za ukapljivanje / recikliranje helija, Prototipska radionica za cryogen-free tehnologiju i Odsjek za istraživanje materijala u ekstremnim uvjetima. Postrojenje za ukapljivanje / recikliranje helija i Prototipska radionica za cryogen-free tehnologiju s odgovarajućom opremom smješteni su u prostore 2. krila, a Odsjek za istraživanje materijala u ekstremnim uvjetima s odgovarajućom opremom smješten je u prostore 3. krila.



Prostorije u koje je smješten Kriogeni centar potrebno je preurediti, prilagoditi potrebama nove opreme, što uključuje građevinske radove i adaptaciju i nadogradnju infrastrukture za razvod plinova, tekućina, struje isl.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
Mjesto/Datum izrade:	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	2-14

2. OPIS TEHNOLOGIJE I NAČINA UGRADNJE OPREME

2.1. Postrojenje za ukapljivanje / recikliranje helija (2. krilo)

Postrojenje mora osigurati pouzdanu godišnju proizvodnju od 40.000 litara tekućeg helija, pri čemu će se u najvećoj mogućoj mjeri prikupljati ispareni tekući helij i ponovo koristiti za ukapljivanje.

Osnovni sustavi unutar postrojenja su sljedeći:

Ukapljivač helija

Temelji se na tehnologiji hlađenja plina helija turbinskom ekspanzijom. Kapacitet ukapljivanja je minimalno 20 litara/sat iz čistog plina helija (čistoće 4.6), bez predhlađivanja tekućim dušikom LN2. Moguće je kontinuirano ukapljivanje plina s 5% nečistoća, te povremeno i do 10 %.

Sustav za recikliranje helija

Tekući helij koji isparava tijekom korištenja prikuplja se sustavom cijevi pohranjuje pod visokim tlakom u baterije visokotlačnih boca (maksimalni tlak 200 bar).

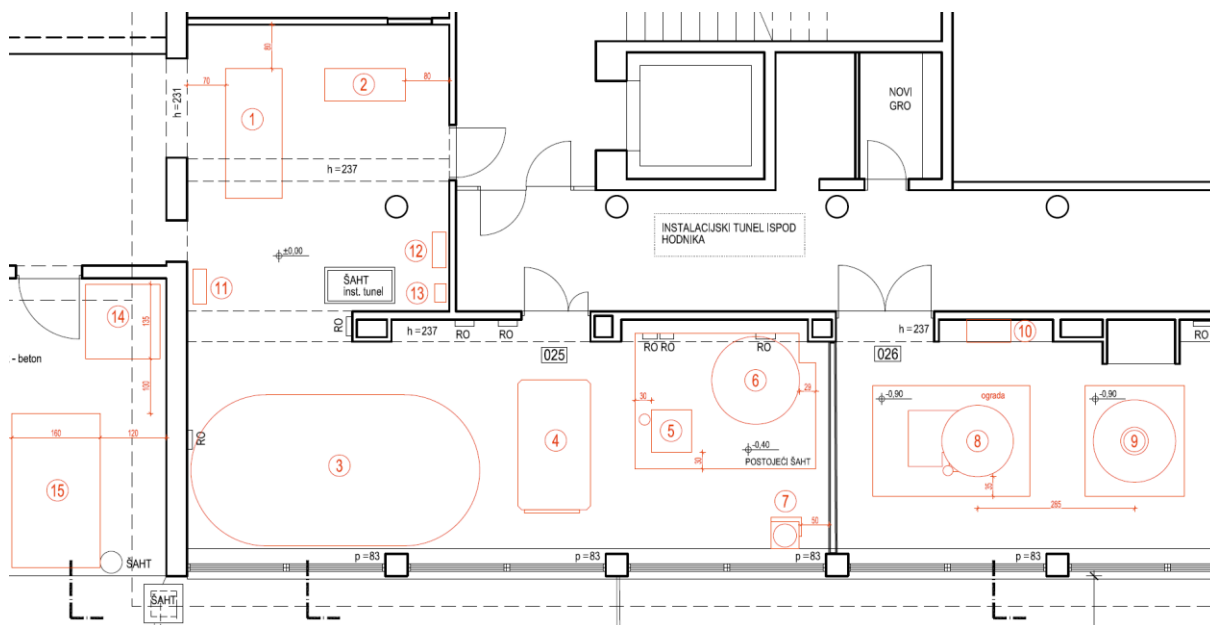
Rashladni sustav

Zatvoreni sustav kruženja vode između uređaja za hlađenje i potrošača. Najznačajniji potrošači su dio ukapljivača helija, no razvod je omogućen i do drugih potrošača.

Sustav za pohranu i distribuciju tekućeg dušika

Tekući dušik se koristi za prethlađivanje i smanjenje potrošnje eksperimentalnih uređaja koji koriste tekući helij, a može se koristiti i u procesu ukapljivanja helija kako bi se povećala brzina ukapljivanja.

Svaki od ovih sustava sastoji se od više elemenata. Ti elementi su navedeni u nastavku teksta, zajedno s brojevima koji označavaju njihov položaj na Slici 1 i u dokumentu „KaCIF Institut za Fiziku raspored 2. krilo.pdf“.



Slika 1 Raspored elemenata sustava Postrojenja za ukapljivanje / recikliranje helija. Detaljni opis uređaja pod pojedinim brojevima („pozicije“) dan je u tekstu i u popratnoj dokumentaciji.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	2-15	

Nakon opisa elemenata svih sustava, na Slici 2 su shematski prikazani svi potrebni spojevi između elemenata, te na slici 3. smještaj u prostoru odgovarajućih cijevi.

Ukapljivač helija

10. Control cabinet je kontrolni ormarić koji automatski upravlja procesom ukapljivanja.

Tehničke karakteristike i zahtjevi: „Tehnički opis ukapljivača.pdf“, strana 10, točka 3.6 (na engleskom)

Električni priključak 220 V ac, 1 faza, osigurač 20 A

Nacrti i spojevi: „10 Master Control cabinet nacrt - dimenzije.PDF“ (na engleskom)

8. Coldbox je uređaj u kojem se čisti plin helij ekspanzijom hladi i konačno ukapljuje na temperaturi od oko 4 K (-269°C). Dio neukapljenog plina se koristi za predhlađivanje i pročišćavanje dolaznog nepročišćenog plina. Svi potrebni ventili i mjerni instrumenti su uključeni u uređaj, osim regulacije ulaznog tlaka vode.

Detaljni opis tehnologije: „Tehnički opis ukapljivača.pdf“, strana 5-6 (na engleskom)

Tehničke karakteristike i zahtjevi: „Tehnički opis ukapljivača.pdf“, strana 7, točka 3.1 (na engleskom)

Čisti zrak pod tlakom od 5-6 barg, 4 m³/h

Voda za hlađenje temperature 10-30°C, tlaka 2.5-3 barg, 0.72 m³/h

Električnu energiju dobiva iz kontrolnog ormarića (Control cabinet).

Nacrti i spojevi: „08 Coldbox nacrt - dimensions, connections, interfaces.PDF“ (na engleskom)

P&ID dijagram: „08 P&ID dijagram - coldbox, IGA.pdf“

9. Dewar je stacionarna posuda za pohranu tekućeg helija iz Coldboxa iz koje se tekući helij transferira u transportne posude za transport do krajnjih korisnika. Svi potrebni ventili i mjerni instrumenti su uključeni u uređaj.

Tehničke karakteristike i zahtjevi: „Tehnički opis ukapljivača.pdf“, strana 10, točka 3.8 (na engleskom)

Nacrti i spojevi: „09 Dewar nacrt - stacionarna posuda za tekući helij.pdf“ (na engleskom)

P&ID dijagram: „08 P&ID dijagram - coldbox, IGA.pdf“ (na engleskom), samo cijev za transfer tekućeg helija iz coldboxa u dewar naznačena skroz desno.

7. IGA (Impure Gas Adsorber) je prvi stupanj u pročišćavanju recikliranog plina helija za ukapljivanje. U njega dolazi reciklirani plin pohranjen pod visokim tlakom i u njemu se ulazni tlak reducira na radni tlak od 35 bar. Svi potrebni ventili i mjerni instrumenti su uključeni u uređaj.

6. PGB (Pure Gas Buffer) je spremnik za čisti plin helij u koji je plin pohranjuje ili iz kojeg se povlači u različitim ciklusima rada ukapljivača. Svi potrebni ventili i mjerni instrumenti su uključeni u uređaj.

5. ORS/GMP (Oil Removal System / Gas Management Panel) je uređaj za kontrolu toka plina helija tijekom različitih ciklusa ukapljivanja i za uklanjanje ulja iz plina. Svi potrebni ventili i mjerni instrumenti su uključeni u uređaj.

Čisti zrak pod tlakom od 5-6 barg, 1.5 m³/h

Električnu energiju dobiva iz kontrolnog ormarića (Control cabinet).

4. Compressor je kompresor za helij u kojem se pročišćeni plin helij komprimira i nakon prolaska kroz ORS odlazi u Coldbox. Svi potrebni ventili i mjerni instrumenti su uključeni u uređaj, osim regulacije ulaznog tlaka vode.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	2-16

Cirkulacija zraka 1400 m³/h, temperatura ispod 30°C

Voda za hlađenje temperature <30°C, tlaka 3 barg, 5 m³/h

Električni priključak 400 V ac, 3 faze, 55 kW, osigurači 125 A

2. Kompresor za čisti zrak je kompresor koji opskrbljuje Coldbox i ORS/GMP zrakom visoke čistoće.

Tehničke karakteristike i zahtjevi: „Tehnički opis ukapljivača.pdf“, strana 11-12, točka 4.2 (na engleskom)

Tlak 5-6 barg, >5.5 m³/h, čistoća je „grade 3“ prema ISO- 8573-1 edition 2001-02

Tražene specifikacije: „02 Kompresor za zrak specifikacije.txt“ nabava je u tijeku

Linije za plin helij unutar ukapljivača koje spajaju elemente ukapljivača.

Linija za čisti zrak između kompresora za čisti zrak i ORS/GMP te Coldboxa.

Specifikacije bi trebalo prilagoditi tlaku i protoku

Baterije za čisti plin helij zauzimaju 4 sjeverne pozicije za baterije pod zapadnom nadstrešnicom i priključuju se ponovo svaki put kad ih isporuči dobavljač plina.

Linija za čisti plin helij pod visokim tlakom.

Baterije za čisti plin helij spajaju se putem fleksibilnih VT cijevi na kolektor. Ventili baterija trebali bi biti okrenuti prema prolazu unutar nadstrešnice. Cijevi kolektora trebale bi biti provedene ispod stropa nadstrešnice također sa strane baterija prema prolazu i tamo bi trebali biti izvedeni spojevi na baterije.

VT cijev ulazi u zgradu kroz podzemni kanal. Jedna grana ide prema PGB za njegovo punjenje čistim plinom. Druga grana ide prema spremištu kraj recovery kompresora za eventualno spajanje dodatnih boca čistog helija koje dimenzijama nisu prikladne za nadstrešnice. Treća grana ide prema balonu, kako bi se sav helij, i na tlaku nižem od 16 bara, mogao pohraniti u sustav.

Ispred PGB treba dodati reduktor tlaka jer PGB podnosi maksimalni tlak 16 bar. Treba dodati T-komad sa Swagelok spojem i ventilom koji omogućuje čišćenje cijevi prije prvog korištenja. Kod T-spoja različitih grana treba staviti ventil prema baterijama pod nadstrešnicama i ventil prema skladištu. Grana prema skladištu završava s ventilom. Grana prema balonu treba imati reduksijski ventil na atmosferski tlak.

Sustav za recikliranje helija

3. Gas storage balloon je balon za pohranu recikliranog plina helija iz ukapljivača i od potrošača. Balon ima vlastiti sigurnosni ventil i detektor visine balona za upravljanje recovery kompresorom. Balon ima dva otvora na dnu balona.

Tražene specifikacije: „03 Balon za reciklirani plin helij specifikacije.txt“ nabava je u tijeku

Povratna linija iz ukapljivača za plin helij koji se ispusti tijekom ukapljivanja i transfera tekućeg helija u transportne posude.

Ova povratna linija spaja se na Coldbox, ORS/GMP i Dewar. Kod spoja na Dewar treba izvesti još 2 kuglasta ventila s nastavcima za fleksibilne silikonske ili plastične cijevi promjera oko 7.5mm, za spoj transportnih posuda u koje se transferira helij. Povratna linija prati cijevi za čisti helij, a kod balona se spušta na razinu poda gdje su spojevi na balon.

Prije spajanja na balon treba staviti mjerac protoka, otvor za senzor tlaka i senzor temperature, nadtlačni ventil koji ne dopušta povrat plina prema ukapljivaču i onda obični ventil.

Povratna linija od potrošača za plin helij koji se ispusti tijekom korištenja u mjernim uređajima.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	2-17

Ova povratna linija provlači se kroz spuštenu strop u hodniku. U prostoriji s kompresorima spaja se na liniju između balona i recovery kompresora. Pred ulazom u prostoriju 025 spaja se preko ventila na povratnu liniju iz 1. krila. U prostoriji 028 (Prototipska radionica) spaja se preko ventila s postojećom povratnom linijom. Jedna linija izvlači se do središnjeg AB stupa između prozora u prostoriji 027 i spušta na visinu od 1.2 m. Duž prozora treba povući cijev s 8 izvoda - kuglastih ventila s nastavcima za fleksibilne silikonske ili plastične cijevi promjera oko 7.5mm, za spoj transportnih posuda.

Prije spajanja na liniju između balona i recovery kompresora treba staviti mjerač protoka, otvor za senzor tlaka i senzor temperature, nadtladni ventil koji ne dopušta povrat plina prema ukapljivaču i onda obični ventil.

Za glavnu liniju koristiti bakrene cijevi Φ 54 x 1,5, za liniju u 027 Φ 35 x 1,5.

Povratna linija između balona i recovery kompresora za plin helij koji se ispusti tijekom korištenja u mjernim uređajima.

Ova povratna linija provlači se po stropu od recovery kompresora do balona gdje se spušta na razinu poda gdje su spojevi na balon. Povratna linija spaja oba ulaza u balon i ima ventile prema svakom ulazu u balon, kao i između ulaza. Također ima i sigurnosni ventil sa strane prema kompresoru.

1. Recovery compressor komprimira reciklirani plin helij iz balona u baterije boca pod visokim tlakom.

Baterije za reciklirani plin helij pod visokim tlakom VTHe. Baterije se nalaze ispod dvije nadstrešnice u okolišu Instituta. VTHe se dovodi od Recovery kompresora i odvodi na razvodnu kutiju za visokotlačni plin helij.

12. Razvodna kutija za visokotlačni plin helij kojom se kontrolira tok recikliranog plina prema IGA.

Postojeća razvodna kutija ima ulaz VTHe iz baterija za reciklirani plin helij, ulaz VTHe s PMFa (drugi veliki potrošač koji reciklira helij), izlaz prema analizatoru plina i izlaz prema ukapljivaču (u novom ukapljivaču to će biti IGA uređaj).

13. Analizator plina za analizu čistoće plina, postojeći, spaja se na razvodnu kutiju.

Visokotlačna linija za reciklirani plin helij

Baterije za reciklirani plin helij pod nadstrešnicama se spajaju na kolektore za punjenje i pražnjenje. Ventili baterija pod nadstrešnicama trebali bi biti okrenuti prema prolazu unutar nadstrešnice. Cijevi kolektora trebale bi biti provedene ispod stropa nadstrešnice također sa strane baterija prema prolazu i tamo bi trebali biti izvedeni spojevi na baterije.

Jedna VT cijev odvodi plin iz Recovery kompresora u razvodnu kutiju za baterije. Iz razvodne kutije za baterije dvije VT cijevi idu kroz podzemni kanal do kolektora u svaku nadstrešnicu. Jedna VT cijev vodi iz razvodne kutije za baterije prema balonu i treba imati reduksijski ventil na atmosferski tlak.

Dvije VT cijevi s kolektora dovode plin kroz podzemni kanal u razvodnu kutiju za baterije. Jedna VT cijev dovodi plin iz razvodne kutije za baterije na ulaz za VTHe iz baterija na postojećoj razvodnoj kutiji.

Jedna VT cijev se spaja na postojeću VT cijev s PMFa i vodi prema postojećoj razvodnoj kutiji.

Jedna VT cijev vodi iz postojeće razvodne kutije u IGA. Nije potreban reduksijski ventil na izlazu jer je ugrađen u IGA.

Razvodna kutija za baterije

U razvodnoj kutiji za baterije plin iz recovery kompresora se može razvesti u cijev za pojedinu ili obje nadstrešnice ili u cijev koja vodi u balon. Svaka grana ima svoj ventil.

U razvodnoj kutiji za baterije plin koji ide u postojeću razvodnu kutiju i dalje prema ukapljivaču se može dovesti iz cijevi koja dolazi iz pojedine ili obje nadstrešnice. Svaka grana ima svoj ventil.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	2-18	

Rashladni sustav

15. Chiller rashladni agregat za centralizirano hlađenje vode u zatvorenom krugu. Spaja se na Compressor i Coldbox ukapljivača i na dva kompresora za PTR hladnjake u prostoriji 028 (Prototipska radionica), kao i na druge manje potrošače. Chiller se zatvara u žičani kavez, s pločom ispred kontrolnih elemenata.

Tražene specifikacije: „15 Sustav za hlađenje specifikacije.txt“ nabava je u tijeku

Linija za rashladnu vodu spaja chiller s potrošačima. Cijevi moraju izdržavati tlak od 3.5 barg ili više.

Za spoj na Compressor dimenzije cijevi moraju podržavati protok od 5 m³/h ili više. Ispred Compressora bi trebalo postaviti regulacioni ventil za 3 barg.

Za spoj na Coldbox dimenzije cijevi moraju podržavati protok od 0.72 m³/h ili više. Ispred ORS/GMP bi trebalo postaviti regulacioni ventil za 3 barg.

Linija za ostale potrošače provlači se kroz spušteni strop u hodniku. Linija mora podržavati protok od 2 m³/h ili više. Linija završava s ventilom na razini istočnog zida prostorije 028.

Jedna linija izvlači se kraj zapadnog zida prostorije 028 (Prototipska radionica), spušta na visinu od 1.2 m i izvode se 2 regulaciona ventila za 3 barg.

Jedna linija izvlači se kraj istočnog zida prostorije 028 (Prototipska radionica), spušta na visinu od 1.2 m i izvode se 2 regulaciona ventila za 3 barg.

Sustav za pohranu i distribuciju tekućeg dušika

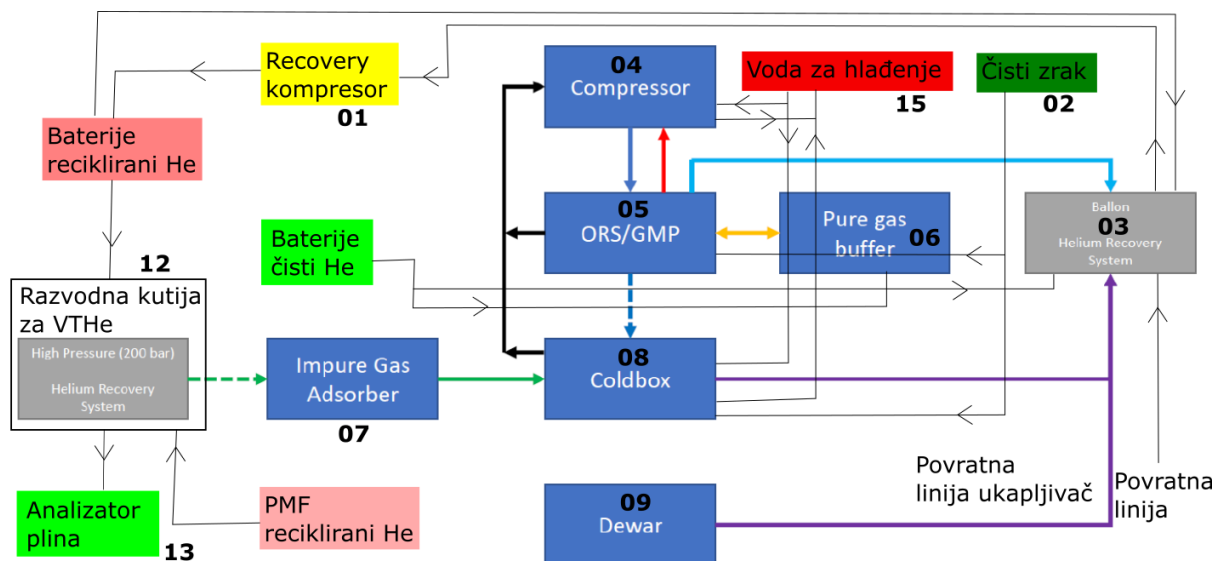
14. Spremnik tekućeg dušika. Iz spremnika se izvodi vakuumski izolirani cjevovod prema razvodnoj kutiji za tekući dušik. Spremnik se zatvara u žičani kavez, s pločom ispred kontrolnih elemenata.

Tražene specifikacije: „14 Stacionarni spremnik za tekući dušik.txt“ nabava je u tijeku

11. Razvodna kutija za tekući dušik s dva ventila i nastavka za transfer tekućeg dušika u otvorenu transportnu posudu i zatvorenu (samotlačnu) transportnu posudu i jednim ventilom za razvod tekućeg dušika kroz cijev.

Linije za razvod tekućeg dušika između razvodne kutije za tekući dušik i Coldboxa, za potrebe ukapljivanja s prethlađivanjem tekućim dušikom.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
Mjesto/Datum izrade:	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	2-19



Slika 2 Shema svih potrebnih spojeva između elemenata.

Specifikacija cijevi i standarda izvedbe za cijevi između elemenata ukapljivača dana je u „Tehnički opis ukapljivača.pdf“, strana 13-14, točka 8 (na engleskom). Shema spajanja na slici 2. se također nalazi tamo, ali je nadopunjena s ostalim spojevima.

8.1 200 bar line (High pressure storage) – maximum 200 bar

Color	From Component	To Component	Nominal Size
← --	High pressure cylinder	IGA – Impure Gas Adsorber	12 x 1,5 mm
←	IGA – Impure Gas Adsorber	Coldbox	12 x 1,5 mm

8.2 High Pressure (VL100) – maximum 16 bar

Color	From Component	To Component	Nominal Size
←	Compressor	ORS/GMP	48,3 x 2 mm
← - -	ORS/GMP	Coldbox	48,3 x 2 mm
←	ORS/GMP	Pure gas buffer	26,9 x 2 mm

8.3 Low Pressure (VL100) – maximum 6 bar

Color	From Component	To Component	Nominal Size
←	Compressor / ORS/GMP	Coldbox	88,9 x 2 mm
←	ORS/GMP	Balloon	26,9 x 2 mm
←	Coldbox	Balloon	12 x 1,5 mm
←	Dewar	Balloon	54 x 2 mm
←	ORS/GMP	Compressor	6 x 1 mm

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
Mjesto/Datum izrade:	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	2-20

Materijal za cijevi je 1.4307 (X2CrNi18-9) ili odgovarajući.

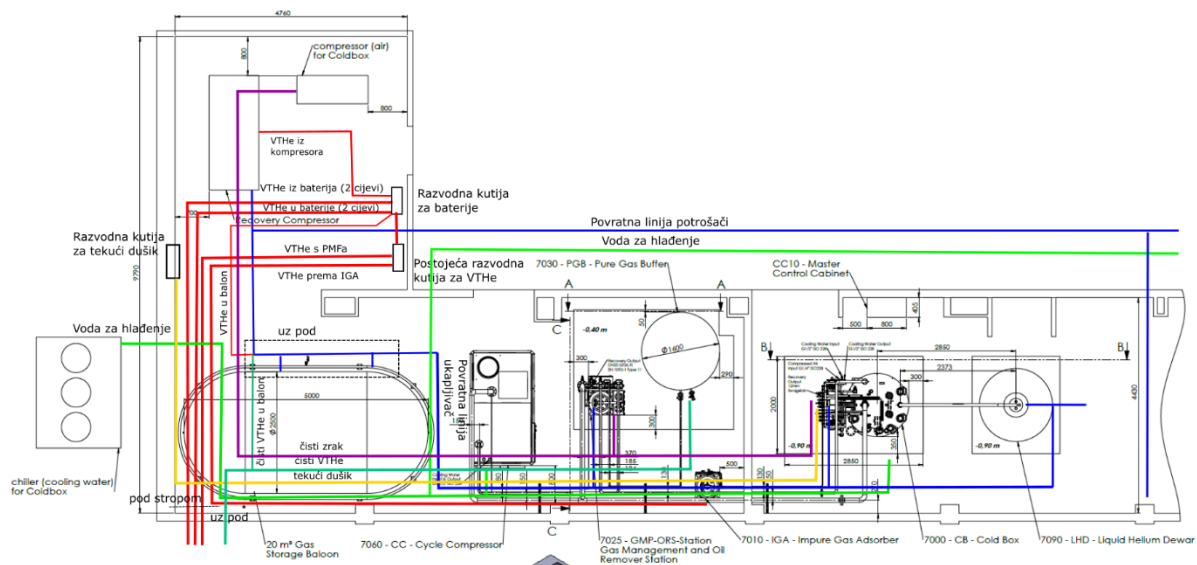
Zavarivanje mora biti prema PED 2014/68/EU. Ne treba posebno čistiti, no ne smije ostati čestica većih od 5 mikrona i to manje od 100 po m³.

Dimenzije ili zahtjevi na ostale cijevi navedene su u prethodnom tekstu.

Proizvođač ukapljivača je definirao potrebni raspored cijevi za helij unutar ukapljivača kao što je prikazano u „Raspored ukapljivača.pdf“. Prijedlog za smještaj ostalih cijevi dan je u „Postrojenje raspored cijevi v2.png“ i na slici 3.

Okvirne duljine pojedinih cijevi za helij unutar ukapljivača navedene su također u „Raspored ukapljivača.pdf“ u tablici lijevo dolje, te ovdje:

Designation	Pcs	Description	Lenght	MATERIAL
Rohr	1	Tube seamless, DIN EN ISO 1127, DIN EN 10216-5, 12 x 1	7500	1,4307
Rohr	1	Tube welded, DIN EN ISO 1127, DIN EN 10217-7, 48,3 x 2	20000	1,4307
Rohr	1	Tube welded, DIN EN ISO 1127, DIN EN 10217-7, 88,9 x 2	18000	1,4307
Rohr	1	Tube welded, DIN EN ISO 1127, DIN EN 10217-7, 26,9 x 2	9000	1,4307
Rohr	1	Tube seamless, DIN EN ISO 1127, DIN EN 10216-5, 6 x 1	7000	1,4307



Slika 3 Raspored cijevi za helij unutar ukapljivača i prijedlog rasporeda ostalih cijevi.

Ostali zahtjevi:

Strojarstvo

Ventilacija

U prostoru s balonom, kompresorima i izlaznim ventilima za tekući dušik trebalo bi izvesti ventilaciju kako bi se spriječilo zagrijavanje zraka iznad 30°C (zahtjev na kompresor) te kako bi se spriječilo nakupljanje plinova helija i dušika.

U prostoru s ukapljivačem i spremnikom tekućeg helija trebalo bi izvesti ventilaciju kako bi se spriječilo nakupljanje plina helija.

Kontrolna brojila (nova stavka)

Trebalo bi postaviti kontrolna brojila za kompresor za helij, recovery kompresor i chiller

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
Mjesto/Datum izrade:	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	2-21

2.2. Prototipska radionica za cryogen-free tehnologiju (2. krilo)

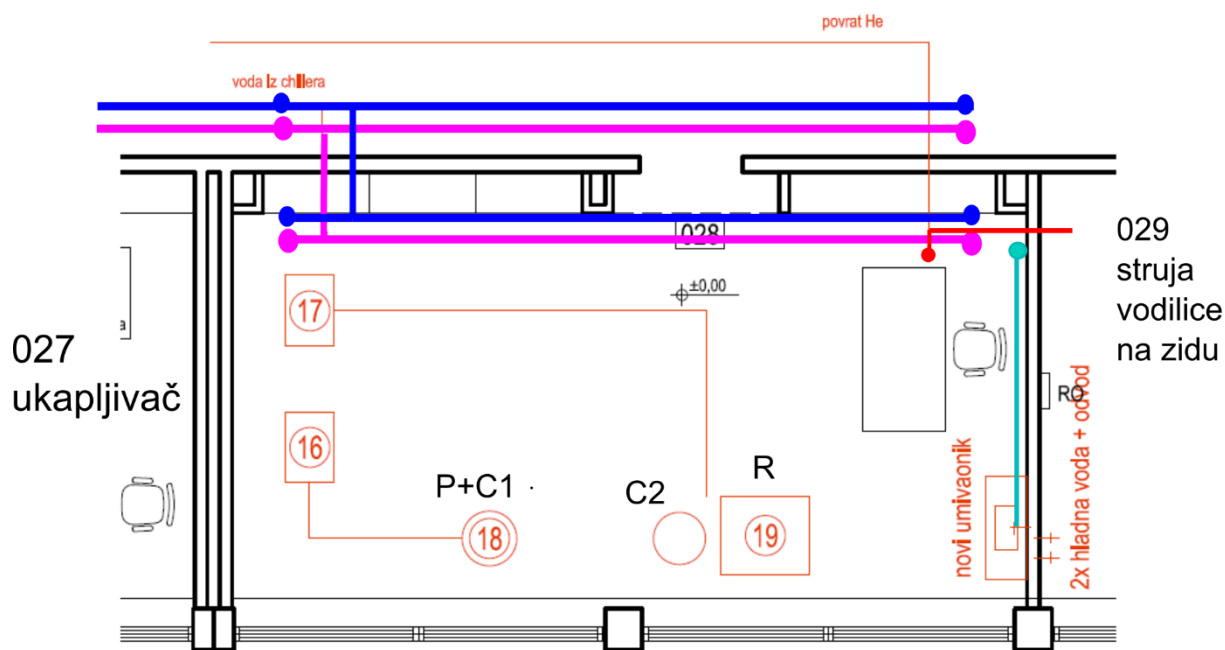
Prostorija II-028 se treba preurediti da bi bila pogodna za smještaj nove opreme koja se nabavlja za potrebe Prototipske radionice za cryogen-free tehnologiju unutar projekta KaCIF:

P. PTR agregat s hladnom glavom,

R. Helij reliquefier (reukapljivač).

Oba uređaja koriste vodom hlađene kompresore i spajaju se s korisničkim kriostatima.

PTR agregat (P) se umeće direktno u korisnički kriostat. Reliquefier (R) dolazi na vlastitom stalku te se njegova transfer cijev također umeće u korisnički kriostat. Kompresori oba uređaja koriste vođeno hlađenje vodom iz chillera.



Slika 2 Prostorija II-028 u kojoj su smješteni uređaji PTR agregat (P) s kriostatom C1 i Reliquefier (R) s kriostatom C2. Kompresori uređaja, K1 i K2, hlađeni su vodom iz chillera. Kompresori su povezani svaki sa svojim cijevima za plin helija koje se dobivaju s uređajima, a koje će priključiti Naručitelj. Cijevi za vodu iz chillera (par) su označene plavo i ružičasto. Završni ventili su označeni kao kuglice. Svaka kuglica predstavlja dva ventila (po jedan za svaki kompresor). Povratna linija za plin helij (crveno) prolazi skrivenim stropom u hodniku. Na istočnom zidu gore uz ormar postoji rupa između 028 i 029 kroz koju prolazi postojeća helijeva linija koju treba ukloniti i umjesto nje montirati nove cijevi. Tu prolazi i crijevo s komprimiranim zrakom koje treba zadržati. Na istočnom zidu nalaze se cijevi za vodu i odvod za vodu (tirkizno), kao i električne instalacije s pločama. Glavni ventil označen je kao kuglica. Cijevi idu do sudopera te s druge strane prolaze kroz zid i završavaju s dvije pipe u 029 i malim odvodom ispod pipa koji se kroz zid vraća u 028.

Na slici 1 prikazana je prostorija s predviđenim razmještajem instrumenata i popratne infrastrukture:

Cijevi za vodu iz chillera

Oba uređaja koriste isti vodom hlađeni kompresor model CPA289C. Karakteristike vode: 9 l/min, 27°C.

Potrebno je provući cijevi (kroz spuštene strop hodnika) od chillera koji se nalazi vani. Cijevi moraju ući u prostoriju i razgranati se tako da jedan krak ide prema zapadnom zidu, a drugi prema istočnom zidu. Svaka grana mora završiti s dva

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	2-22

odvojena ventila, tako da se kompresori mogu paralelno priključiti na chiller. Naručitelj će osigurati armirane plastične cijevi kojima se spajaju kompresori na vodu iz chillera.

Nosači u stropu za helijeve cijevi između uređaja i kompresora

Helijeve cijevi između uređaja i kompresora se isporučuju s uređajima i montirat će ih Naručitelj. Potrebno ih je monitorirati na stropu da ne smetaju - nosači.

Bakrene cijevi za niskotlačni plin helija s T i L komadima i kuglastim ventilima s nastavcima za priključivanje cijevi

Prostorija je opremljena bakrenim cijevima za niskotlačni plin helija, međutim cijevi su stare i pune ulja. Stoga je potrebno zamijeniti postojeće cijevi. Ova zamjena uključuje zamjenu kompletne niskotlačne povratne helijeve linije od balona u 025 do prostorije 029. Prostorija 029 nije obuhvaćena projektom. Zbog budućih rekonstrukcija vezano uz ojačanja zgrade zbog opasnosti od potresa, nove cijevi za helijevu liniju je najbolje provući kroz spuštenu strop u hodniku. Osim toga, dodavanje ventila na mjestima na kojima će linija prilikom ojačanja zgrade možda biti privremeno prekinuta.

Cijev za komprimirani zrak

Armirana plastična cijev za komprimirani zrak već postoji u prostoriji. Priključena je na plastičnu cijev koja se spušta uz vrata i završava s nastavkom za pištolj. Treba ju ostaviti, odnosno vratiti u prvobitno stanje nakon završetka radova.

Ispuh za pumpe

Ispusi za pumpe već postoje u vanjskim zidovima. Treba ih ostaviti ili vratiti u postojeće stanje nakon završetka radova.

Ventilacijska rešetka

U prostoriji će se nalaziti dva kriostata u kojima će konstantno ispravati tekući helij i tekući dušik (u zrak). Zbog toga je potrebno osigurati ventilaciju koja omogućava izmjenu zraka sa zrakom izvana.

2.3. Prostorija III-033 (3. krilo)

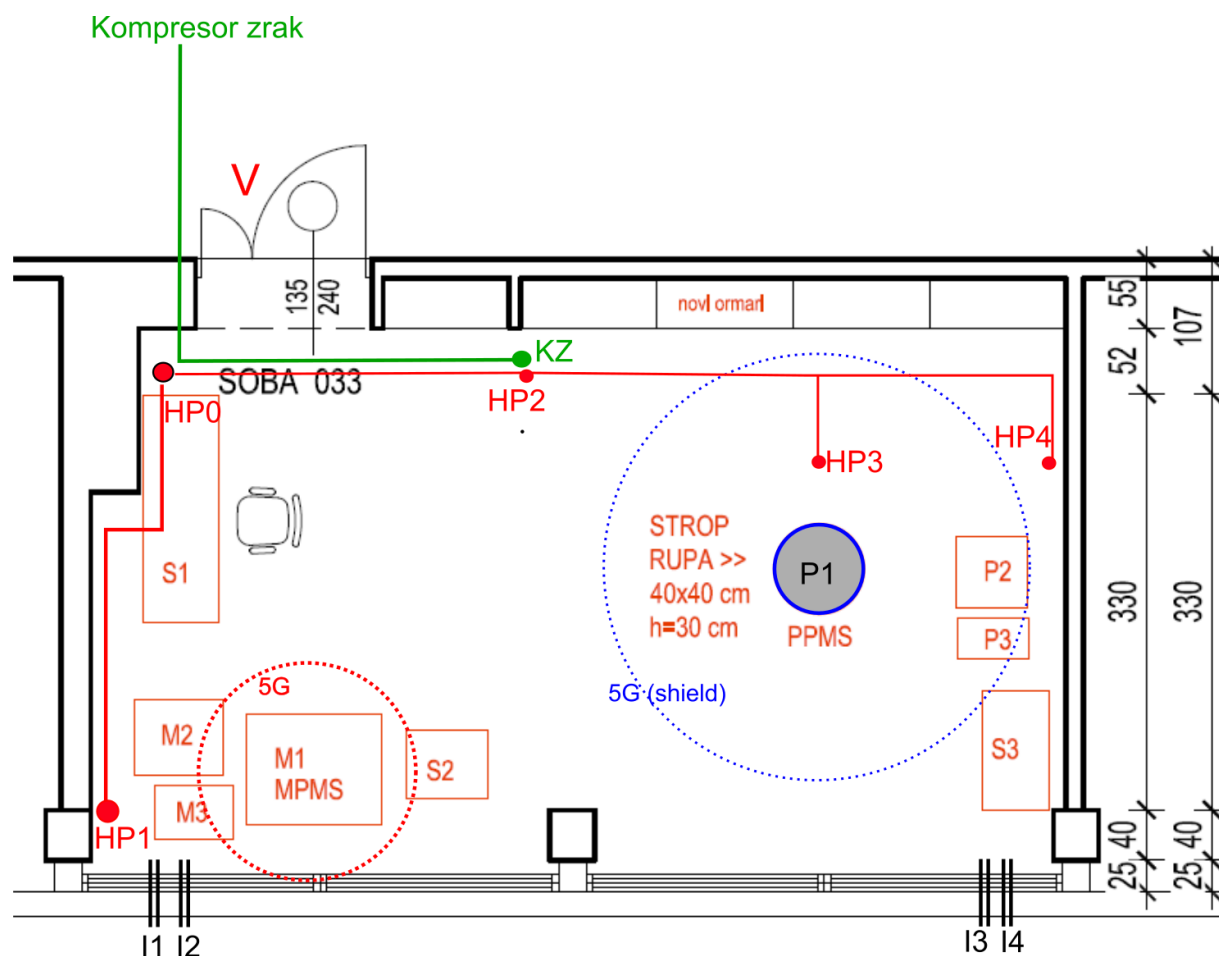
Prostorija III-033 se treba preurediti zbog prenamjene - sadašnji ured postat će laboratorij u kojem će biti smještena sljedeća oprema nabavljena unutar KaCIF-a:

M1. Sustav za mjerenje magnetskih svojstava (MPMS),

P1. Sustav za mjerenje fizikalnih svojstava (PPMS).

Oba uređaja koriste kriogene tekućine - tekući helij i tekući dušik. Stoga su centralni dijelovi uređaja kriostati. Uz kriostate se isporučuju i sve vakuumske pumpe i mjerni instrumenti. Smještaj uređaja u prostoriji III-033 je skiciran na slici 1.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	2-23



Slika 3 Prostorija III-033 u kojoj su smješteni mjerni instrumenti MPMS (Magnetic Properties Measurement System) i PPMS (Physical Properties Measurement System). Veličine instrumenata M1, M2, P1 i P2 su ucrtane u mjerilu. Instrument P1 mora biti na ucrtanoj udaljenosti od zidova radi optimalne rasprostranjenosti magnetskog polja koje instrument daje. Crtkane linije oko M1 i P1 predstavljaju položaj na kojem magneti pri svom najvećem polju daju polje od 5Gaussa (sigurnosni standard). Ucrtana je povratna helijeva linija (HP) koju treba instalirati (položaj ventila je označen kružićima) i linija komprimiranog zraka (KZ) koju također treba instalirati. Vrata (V) treba proširiti (130-140cm širine i 230cm visine). S1, S2 su stolovi na kojima će biti radna računala. Veličina stolova može biti i drukčija od ucrtane. S1 je stol za pripremu i montažu uzoraka i mora biti širok bar 180cm i dubok bar 60cm.

Na slici 1 prikazana je prostorija s predviđenim razmještajem instrumenata i popratne infrastrukture:

M1 - MPMS uređaj

M2 - pumpna stanica koja ide uz uređaj. Ispuh pumpne stanice se priključuje na povratnu helijevu liniju ili na cijev koja ide van (I1 ili I2)

M3 - scroll pumpa. Ispuh scroll pumpe se priključuje na povratnu helij liniju (HP1) preko backpressure kita koji isto daje proizvođač

P1 - Kriostat sustava za mjerenje fizikalnih svojstava (PPMS)

P2 - rack sa svim instrumentima za PPMS (osim CAN kutije) uključujući rotacionu pumpu koja se spaja na povratnu helijevu liniju ili na cijev koja ide van (I3 ili I4).

P3 - scroll pumpa s ispuhom koji se spaja na helijevu liniju. Isto kao M3.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	2-24	

S1 - radni stol za pripremu i montažu uzoraka

S2, S3 - radni stolovi s računalom od instrumenta

Potrebne preinake prostorije:

Bakrene cijevi za niskotlačni plin helija s T i L komadima i kuglastim ventilima s nastavcima za priključivanje cijevi

Prostorija mora biti opremljena bakrenim cijevima za niskotlačni plin helija, kako je ucrtano crvenom bojom na slici 1. Helijeva povratna linija dovedena je u prostoriju (HP0). Od glavnog ventila (HP0) je potrebno helijevu liniju razgranati kako je ucrtano. Jedna grana ide prema uređaju M1 uz strop, spušta se na cca 1.2m visine od poda i završava s tri kuglasta ventila s nastavcima za fleksibilne silikonske ili plastične cijevi promjera oko 7.5mm (HP1). Druga grana ide uz strop iznad vrata, prema P1 i P2. Iza vrata se linija grana (T spoj): jedna grana se spušta i račva na 2 ventila koji služe za spajanje pomične helijeve posude na helijevu liniju (HP2). Cijev dolazi iznad kriostata P1 i tu završava s 2 kuglasta ventila pri stropu (HP3). Druga grana nastavlja uz strop te se prvo račva preko T komada prema P1 i dalje do drugog zida gdje se savija (L komad) nastavlja uza strop i zatim se spušta (L komad) do cca 1.2m visine od poda te se grana na 3 kuglasta ventila (HP4). Na ovaj način se svi kriostati i pumpe, kao i pomične posude s helijem mogu spojiti na povratnu helijevu liniju.

Cijev za komprimirani zrak

Armiranu plastičnu cijev za komprimirani zrak je potrebno provući od kompresora (ili od cijevi u ormaru do ualznih vrata - provjeriti) uz strop iznad vrata (zeleno) te dolje uz zid (KZ). Priključak s plastičnom cijevi i adapterom za pištolj + pištolj. Uređaji ne koriste komprimirani zrak, ali je koristan u laboratoriju za ispuhivanje.

Ispuh za pumpe

Ispod prozora na oko 30cm od poda uz rubove prostorije potrebno je probušiti rupe i montirati bakrene cijevi promjera oko 10mm koje izlaze van (I1, I2, I3, I4). Cijevi služe da se ispuh raznih vakuumskih pumpi uz pomoć armiranog plastičnog crijeva spoji na njih.

Ventilacijska rešetka

U prostoriji će se nalaziti dva kriostata u kojima će konstantno ispravati tekući helij (u helijevu liniju) i tekući dušik (u zrak). Zbog toga je potrebno osigurati ventilaciju koja omogućava izmjenu zraka sa zrakom izvana.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	2-25

2.4. Prostorija III-045 (3. krilo)

Prostorija III-045 već se koristi kao laboratorij. Dio prostorije prenamijenit će se za smještanje sustava „Kriostat sa supravodljivim magnetom i dilucijski hladnjak“ nabavljenog unutar KaCIF-a i popratne opreme. Zasebni elementi koje treba smjestiti u prostoru su slijedeći:

K. Kriostat sa supravodljivim magnetom i dilucijski hladnjak

G. Sustav za kontrolu plina u dilucijskom hladnjaku

D. Izvor napajanja i pumpe za dilucijski hladnjak

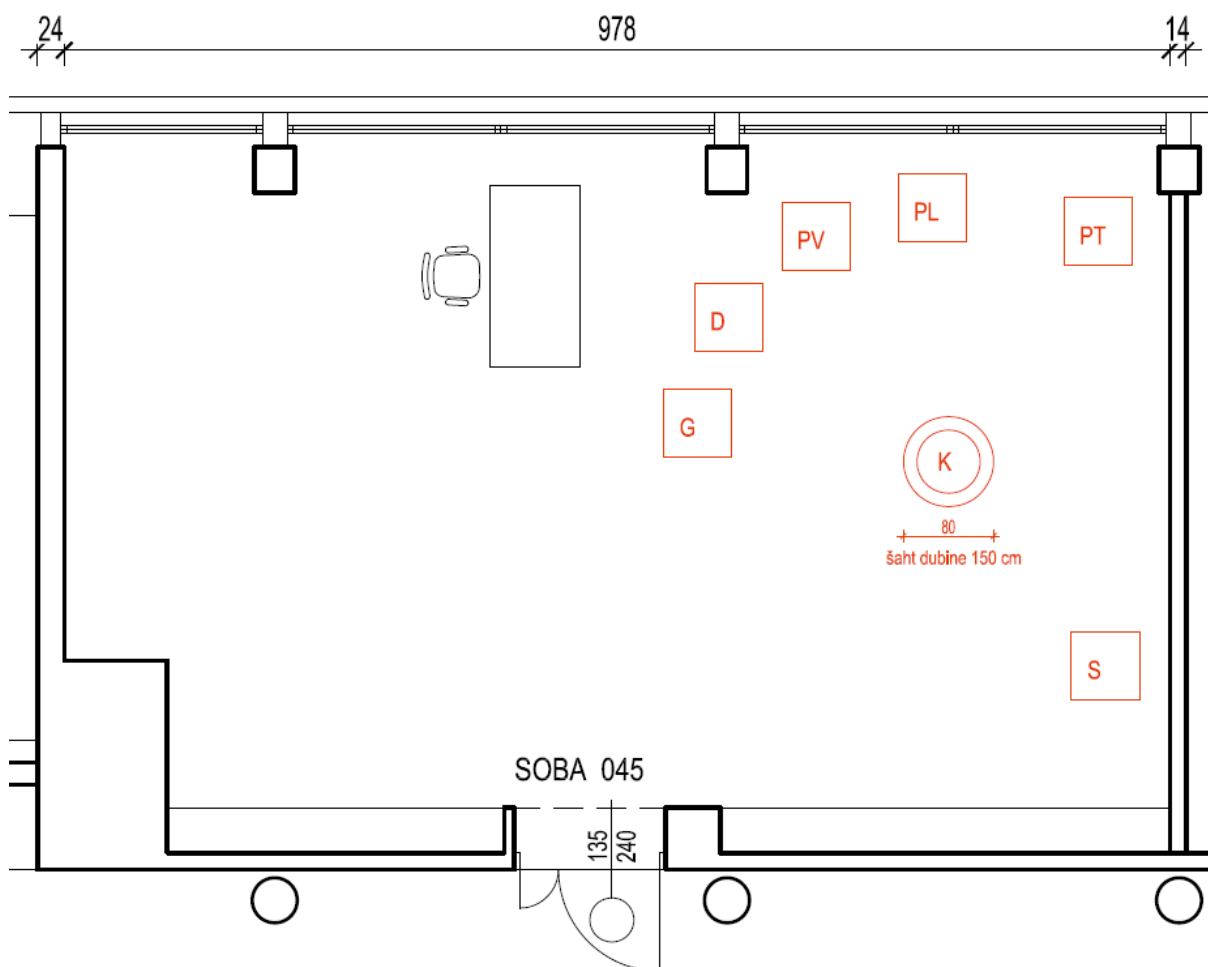
PV. Pumpa za mjerni uložak u kriostatu

PL. Pumpa za lambda ploču u kriostatu

PT. Turbomolekularna pumpa za visoki vakuum.

S. Izvor napajanja za supravodljivi magnet

Smještaj tih elemenata u prostoriji III-045 je skiciran na slici 1.



Slika 4 Prostorija III-04 u kojoj su smješteni različiti elementi sustava. Položaj K je određen maksimalnom udaljenošću od AB stupova. Pumpe, izvori napajanja i ostali elementi su izvan kruga magnetskog polja od 20 Gaussa. Radna računala i mjesta

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	2-26

za pripremu uzoraka su izvan kruga od 5 Gaussa i nisu na skici. Kriostat je ucrtan u mjerilu, ostali elementi prema približnim veličinama. Krug oko kriostata je šaht dubine 150 cm..

Dimenzije uređaja i infrastrukturni zahtjevi

K. Kriostat sa supravodljivim magnetom i dilucijski hladnjak

Promjer tijela kriostata u šahtu 559 mm

Visina do gornje ploče 1562 mm

Promjer gornje ploče 610 mm

Dubina šahta 1500 mm

Pozicioniranje je približno na dijagonalama između AB stupova

Spoj na povrat plina helija s cijevi promjera 50-60 mm

Bakrene cijevi za niskotlačni plin helija s T i L komadima i kuglastim ventilima s nastavcima za priključivanje cijevi

Na AB stupu između prozora je postavljena cijev Φ 35 x 1,5 s 3 ventila s nastavcima za plastične cijevi Φ 7.5. Trebalo bi zamijeniti s širom cijevi Φ 54 x 1,5 s 4 ventila većeg promjera za povrat helija iz kriostata **K** i iz rotacionih pumpi **D**, **PV** i **PL** i

Ispuh za pumpe

Kraj pozicije PT potrebno je ispod prozora na oko 30cm od poda uz rub prostorije probušiti rupu i montirati bakrenu cijev promjera oko 10mm koja izlazi van. Na cijev se putem armiranog plastičnog crijeva spaja ispuh iz vakuumske pumpe.

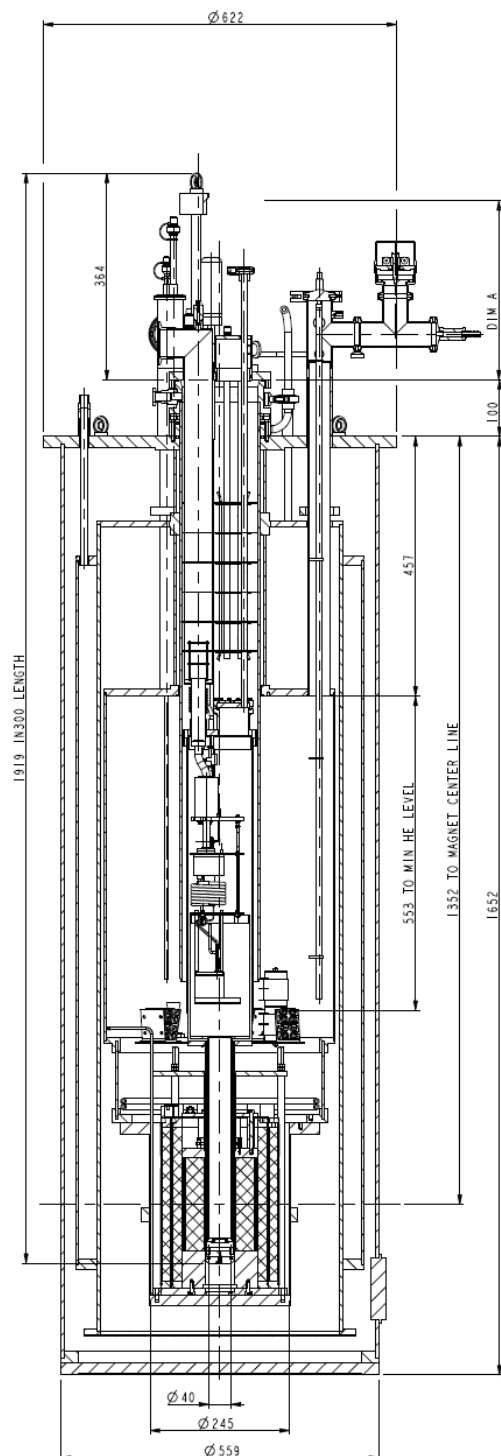
Ventilacijska rešetka

U prostoriji će se nalaziti kriostat iz kojeg će kontinuirano ispravati tekući helij (u helijevu liniju) i tekući dušik (u zrak). Zbog toga je potrebno osigurati ventilaciju koja omogućava izmjenu zraka sa zrakom izvana.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE, GRIJANJA I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	767/21	Str	2-27

Dimenzije uređaja

Kriostat s dilucijom



SECTION X-X
 EXAMPLE SYSTEM SHOWN IS MF150LLD WITH
 IN300 INSERT AND EX100

IN 300 OPTIONS	DIM A	HEIGHT REQUIRED TO REMOVE INSERT *
EX100	199	3.67m
EX200	210	3.67m
EX300	352	3.67m
EX310	456	3.77m
EX400	204	3.67m
MEASURED FROM BASE OF CRYOSTAT EXCLUDING LIFTING EQUIPMENT		

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-1	

3. PRIKAZ PRIMIJENJENIH PROPISA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

PROJEKTANT: **Milivoj Klarin, dipl.ing.stroj.**



 Hrvatska komora inženjera strojarstva
 Milivoj Klarin
 dipl. ing. stroj.
 Ovlašteni inženjer strojarstva
 S 731

Zagreb, **svibnja 2021.god.**

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-2	

3.1 PRIKAZ PRIMIJENJENIH PROPISA

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17 i 39/19)
- Zakon o zaštiti od požara (N.N. 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (N.N. 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18)
- Zakon o normizaciji (NN 163/03)
- Zakon o zaštiti od buke (N.N. br. 30/09; 55/13; 153/13)
- Zakon o zaštiti zraka (N.N. 178/04 i 60/08)
- Zakon o zaštiti okoliša(NN.br. 80/13)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima (N.N. br. 13/09 i 75/13)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/2009, NN 139/2010)
- Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN 135/05)
- Pravilnikom o listi strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (NN 47/02)
- Pravilnikom o ispitivanju radnog okoliša te strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (NN 114/02, 131/02, 126/03)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (N.N.br. 29/13)
- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (N.N. br 6/84, 42/05 i 113/06)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u okolini u kojoj ljudi rade i borave (N.N. br. 145/04 osim članka 12 i 46/08)
- Pravilnik o načinu ispitivanja određenih sredstava rada i radne okoline te sadržaju, obliku i načinu izdavanja isprava (N.N. br. 52/84)
- Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sisteme (N.N. 38/89)
- Pravilnik o dopunama pravilnika o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave (N.N. 69/97)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN. br.101/11 i 74/13)
- Popis hrvatskih norma za primjenu Pravilnika o jednostavnim tlačnim posudama (NN 27/2013)
- Pravilnik o tlačnoj opremi (NN 20/15)
- Pravilnik o jednostavnim tlačnim posudama (NN 58/2010 i NN 140/2012)
- Pravilnik o obliku, sadržaju i izgledu oznake sukladnosti proizvoda s propisanim tehničkim zahtjevima (NN 46/2008)
- Pravilnik o postupku ocjene sukladnosti opreme pod tlakom na temelju isprava o sukladnosti izdanih u inozemstvu (NN 126/2008)
- Pravilnik o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom (NN 142/2014)
- Pravilnik o pokretnoj tlačnoj opremi (NN 91/13)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (N.N. br.78/15)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 105/15, 81/16 i 20/17)
- Popis hrvatskih normi za primjenu Pravilnika o tlačnoj opremi (NN 27/13)

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-3	

3.2 PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

Općenito

Prilikom obavljanja bilo kojeg rada u raznim tehnologijama dolazi do mogućnosti za nastanak ozljeda ili privremenog ili trajnog oštećenja zdravlja radnika. Ozljede se ne događaju samo u proizvodnim procesima koji koriste strojeve što predstavljaju mehaničke opasnosti, već su češće u proizvodnim procesima koji za rad koriste opasne tvari.

Da bi se što više spriječilo događanje ozljeda, oboljenja, te profesionalne bolesti radnici moraju biti kvalitetno educirani za rad na siguran način, te upoznati s tvarima koje se koriste u proizvodnji, opasnosti i mjeri zaštite kod rada s njima.

Sigurnost na radu se postiže primjenom odgovarajućih pravila i provedbom mjera zaštite na radu, koje su prilagođene rizicima koje se želi spriječiti. Rizik u načelu prvo treba prepoznati, potom proučiti i odabrati odgovarajuću mjeru zaštite za sprečavanje danjih ozljeda prilikom rada.

Poslodavac je dužan primjenom mije opasnih i štetnih tehnologija, radnih postupaka i radnih tvari stalno unaprjeđivati stanje zaštite na radu.

Prema odredbama članka 47. Zakona o zaštiti na radu, poslodavac je dužan ako koristi opasne radne tvari primjenjivati pravila zaštite na radu sljedećim redoslijedom:

- ukoliko je moguće prema vrsti poslova i stanju tehnike koristiti zatvorene sustave.
- ukoliko nije moguće spriječiti oslobađanje opasnih plinova, para i aerosola, treba ih odvojiti s mjesta nastanka izvan radnog okoliša na način da ne onečišćuje životni okoliš.
- **ukoliko nije moguće odvoditi opasne plinove, pare i aerosoli s mjesta nastanka, onda ih je potrebno ograničiti na najmanju moguću mjeru:**
 1. količinu opasne tvari,
 2. broj zaposlenika koji su izloženi djelovanju opasnih tvari,
 3. vrijeme izlaganja radnika utjecaju opasnih tvari.

Zaštita na radu je sastavni dio organizacije rada i izvedbe radnog postupaka, te se mora provoditi primjenom pravila zaštite na radu (propisana, ugovorena i priznata pravila), naređenih mjera inspektora rada i uputa poslodavca.

Propisana pravila su utvrđena zakonima, propisima nadležnih ministarstava i hrvatskim normama, a dijele se na:

- **osnovna pravila** – pravila kojima se otklanja ili smanjuje opasnost na sredstvima rada, njima se utvrđuju zahtjevi koje mora zadovoljiti sredstvo rada tijekom upotrebe (članak 9. Zakona o zaštiti na radu)

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-4	

- **posebna pravila** – pravila koja se odnose na radnike i na način obavljanja radnog postupka, a primjenjuju se ako se osnovnim pravilima ne može otkloniti opasnost za život i zdravlje radnika (članak 10. Zakona o zaštiti na radu).

Ugovorena pravila su ona pravila iz kolektivnih ugovora, sporazuma zaposleničkog vijeća s poslodavcem, ugovora o radu i sl.

Priznata pravila su pravila preuzeta iz stranih propisa ili u praksi provjereni načini kojima se otklanjaju ili smanjuju opasnosti i štetnosti na radu, sprječava nastanak ozljeda, profesionalnih bolesti i drugih bolesti. Primjenjuju se ako ne postoje propisana pravila. Ukoliko se primjenjuju priznata pravila, treba voditi računa da se odaberu ona pravila koja su povoljnija za sigurnost i zaštitu zaposlenika i drugih osoba, (članak 11. Zakona o zaštiti na radu).

Naređene mjere su one mjere koje je naredio inspektor rada.

Upute poslodavca predstavljaju sažet pregled prava i dužnosti. Time se omogućuje da se brzo i na jednom mjestu nađe odgovor na pitanje tko je za što nadležan ili odgovoran kod poslodavca. Sredstva za rad su objekti namijenjeni za rad s pripadajućim radnim i pomoćnim prostorijama i prostorima s instalacijama i uređajima, strojevima, prijevozna sredstva, skele i ostale površine s kojih se obavlja rad i po kojima se kreću zaposleni, a koji se nalaze izvan objekta za rad.

Zaštita na radu se provodi s ciljem da se radnicima osiguraju radni uvjeti bez opasnosti za život i zdravlje, odnosno da se izbjegnu ozljede, profesionalne bolesti i bolesti vezane za rad. U slučajevima kada pravilima zaštite na radu nije moguće zaštititi radnike, jedna od mogućnosti je da se skрати radno vrijeme. Takvo skraćeno radno vrijeme računa se kao puno radno vrijeme (Zakon o radu, članak 32.). Raditi na siguran način, treba naučiti. Zato je temeljna obaveza poslodavca osposobiti radnike za samostalan rad na siguran način.

Izvor problema

Poslodavci imaju zakonsku i moralnu obavezu da zaštite zdravlje i sigurnost radnika. Obavezni su radnicima davati odgovarajuće obavijesti i pisane upute o opasnostima, štetnostima i naporima u svezi s djelatnosti koju obavljaju, a koje mogu ugroziti zdravlje njih samih.

Kada obavljaju svoje radne zadatke radnici su izloženi određenim opasnostima, naporima štetnostima koje mogu uzrokovati ozljede, bolesti, te im ugroziti život i zdravlje.

Štetnim tvarima po zdravlje smatraju se tvari i proizvodi od tih tvari koji uneseni u ljudski organizam ili u dodiru s organizmom mogu ugroziti život i zdravlje. Pritom je važno ponašanje te tvari prilikom ulaska u ljudski organizam.

Obzirom na svojstva i način djelovanja na organizam, kemijske štetne tvari mogu biti:

- tvari štetne po zdravlje,
- zapaljive tvari,
- reaktivne tvari.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-5	

Kemijska tvar ne može štetno djelovati ukoliko nije ušla u organizam ili došla u kontakt s njime.

Postoji više načina kako štetna tvar može ući u organizam, a to su:

- dišnim putovima – inhalacijom ili udisanjem
- probavnim sustavom – ingestijom ili gutanjem, jedenjem
- apsorpcijom preko kože – dermalno
- ostali načini – preko placente trudnice na dijete u utrobi, rektalno.

Većina štetnih tvari koje se koriste pri radu mogu biti raspršene u zraku u obliku prašine, maglice, dimova, plina i para, tako da mogu u organizam dospjeti udisanjem.

Djelovanje štetne tvari na organizam može biti akutno i kronično.

Kemijske tvari postaju dio našeg življenja na način da potpomažu mnoge naše aktivnosti, ali se pri tome ne smije zaboraviti da ukoliko se ne upotrebljavaju pravilno ugrožavaju naše zdravlje, ali i truju okoliš.

Pod pojmom opasna tvar podrazumijeva se svaka tvar koja može prouzročiti opasne ili štetne učinke koji mogu biti trajni ili prolazni:

- **trajni učinci opasne tvari** – vezani su za razaranja tkiva, a očituju se u trajnom oštećenju organa ili dijelova organa
- **prolazni učinci opasne tvari** – ubrzavaju ili usporavaju procese u organizmu, ovisno o koncentraciji opasne tvari.

Kako se opasne tvari sve više proizvode, prerađuju ili koriste, njihovo štetno djelovanje na život i zdravlje zaposlenika postaje sve značajnije zbog mogućnosti nastanka ozljeda na radu i njihovim dugotrajnim djelovanjem na zdravlje zaposlenika. Zbog toga je Zakonom o zaštiti na radu poslodavac obavezan primjenom manje opasnih i štetnih tvari unaprijediti stanje zaštite na radu (čl.45.).

Poslodavac koji u tehnološkom procesu koristi opasne tvari dužan je te tvari označiti na propisan način (u skladu s pravilima zaštite na radu i uputama proizvođača).

Kada nije moguće pravilima zaštite na radu ili organizacijskim mjerama otkloniti ili ograničiti opasnosti po život i zdravlje radnika, poslodavac mora osigurati odgovarajuća sredstva zaštite.

Rukovanje kemijskim tvarima bez odgovarajućih sredstva zaštite, radnika izlaže riziku da određenu količinu tih tvari apsorbira i na taj način ugrozi život i zdravlje.

Zakon o zaštiti na radu obavezao je poslodavce na:

- provedbu zaštite na radu
- izradu programa osposobljavanja za rad na siguran način
- određivanje poslova s posebnim uvjetima rada

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-6	

- korištenje osobnih zaštitnih sredstava
- ispitivanje radnog okoliša, strojeva i uređaja
- provođenje zaštite od požara i eksplozija

Zakon o zaštiti na radu zabranjuje poslodavcu da rasporedi radnika na rad na poslovima, ako prethodno nije osposobljen za siguran rad na siguran način. Radnik radi na siguran način kada radne zadatke može obaviti bez ugrožavanja vlastitog života i zdravlja, te života i zdravlja drugih osoba.

Ako rade na poslovima pri kojima u izloženi djelovanju opasnih tvari radnici moraju biti osposobljeni za rad na siguran način. Moraju biti upoznati sa opasnostima koje proizlaze iz rada s opasnim tvarima i kako se te opasnosti otklanjaju.

Pravilnikom o poslovima s posebnim uvjetima rada propisani su poslovi s posebnim uvjetima rada. Poslovi s posebnim uvjetima rada su oni poslovi koje može obavljati samo radnik koji osim općih uvjeta za zasnivanje radnog odnosa ispunjava i posebne uvjete glede dobi života, spola, stručne spreme, zdravstvenog stanja i psihičkih sposobnosti.

Poslodavac ne smije rasporediti radnika na poslove s posebnim uvjetima rada ako prethodno nije na propisani način utvrdio da on ispunjava posebne uvjete.

Na takvim poslovima ne mogu raditi osobe mlađe od 18 godina. Glede spola također postoje određena ograničenja, ali na način da je utvrđeno na kojim poslovima ne smije raditi žena za vrijeme trudnoće i za vrijeme dojenja djeteta.

Prije rasporeda na poslove s posebnim uvjetima rada radnici se podvrgavaju takozvanim prethodnim pregledima na kojima se utvrđuje da li radnici ispunjavaju tražene uvjete. Ukoliko ne ispunjavaju te uvjet ne mogu biti raspoređeni na te poslove.

Kako bi se osiguralo da ne dođe do oštećenja zdravlja radnika, utvrđena je obaveza poslodavca da u propisanim vremenskim razmacima upućuje radnike na periodičke preglede.

Ako se prilikom takvih pregleda, utvrdi da radnik više ne ispunjava sve uvjete za obavljanje tih poslova, ili da je došlo do oštećenja zdravlja, radnik više ne smije raditi na takvim poslovima.

Poslodavac mora za svakog radnika imati odgovarajuće isprave o ispunjavanju posebnih uvjeta. Poslodavac mora proces rada tako planirati, pripremiti i provoditi da osigura kvalitetnu zaštitu radnika i okoliša. Tehnologiju rada mora razraditi tako da uzme u obzir sve čimbenike sigurnosti (organizacijske, tehničke i osobne) i u vezi s tim izraditi upute za rad na siguran način. Radne postupke mora tako pripremiti i organizirati tako da ne utječu na život i zdravlje radnika.

Kada se osnovnim pravilima zaštite ne mogu otkloniti opasnosti i štetnosti, poslodavac je obavezan radnicima osigurati odgovarajuća sredstva zaštite. Mora skrbiti da radnici ta zaštitna sredstva i koriste prilikom obavljanja radnih zadataka.

Poslodavac je dužan osobna zaštitna sredstva redovito pregledavati da bi se utvrdilo da li je došlo do kakvih promjena koje bi tijekom upotrebe mogle ugroziti sigurnost i zdravlje radnika.

Osobna zaštitna sredstva koja nisu u skladu s propisima zaštite na radu ne smiju se koristiti.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-7

Prisilna ventilacija

U prostorijama KRILA 2 - ukapljivanja helija (027) te prototipskoj radionici (028) gdje boravi uposlano osoblje može doći do propuštanja helija (pretakanje i sl.) osigurana je prisilna ventilacija prostora svježim zrakom putem rekuperatora sa iskorištenjem otpadne topline. Zimi se hladni ulazni zrak može predgrijavati putem cijevnog elektro grijača kako nebi došlo do smrzavanja rekuperatora a koji radi u autonomnom pogonu.

Razvod svježeg i rekuperiranog zraka kao i odsis i ispuh otpadnog zraka vrši se spiro pocinčanim cijevima a ubacivanje u prostor, odnosno odsis vrši se putem rešetki prilagođenih za ugradnju u kružni kanal.

U odnosu na ukupnu količinu zraka u cirkulaciji od 1.200 m³/h u prostorima se ostvaruje od 4,7-5,1 izmjena/sat.

Detekcija kisika

U prostorijama KRILA 2 - ukapljivanja helija (027) i prototipskoj radionici (028) te prostorijama 033 i 045 KRILA 3 gdje boravi uposlano osoblje ugrađuje se detekcija kisika koji će alarmom upozoriti osoblje da je razina kisika ispod dozvoljene vrijednosti.

Plinovi u predmetnoj tehnologiji

U predmetnoj tehnologiji koriste se tekući pothlađeni **dušik** te **helij** u plinovitom i ukapljenom stanju. Oba plina spadaju prema podjeli **opasnih tvari** definiranim **ADR**-om (Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari odnosno Zakonom o prijevozu opasnih tvari (NN 79/07) u **KLASU 2** – stlačeni plinovi, tekući plinovi ili pod tlakom otopljeni plinovi, odnosno tvari koje imaju kritičnu temperaturu nižu od 50 stupnjeva C ili na 50 stupnjeva tlak pare viši od 300 kPa (3 bara).

Oba plina su nezapaljivi, neotrovni plinovi stim da u većim koncentracijama izazivaju gušenje (nedostatak kisika), KLASA 2 - podskupina 2.2 (oznaka A gušenje)

Svojstva Helija:

Helij je pri standardnim uvjetima jednoatomni plin bez boje, mirisa i okusa. Poznata su dva stabilna prirodna izotopa helija: 3He i 4He i četiri radioaktivna izotopa (3He, 6He, 7He, 8He, svi s veoma kratkim vremenom poluraspada). Izotopi 3He i 4He su jedine poznate tvari koje se ne skrućuju pod tlakom vlastitih para, tj. ostaju tekući sve do temperature bliske apsolutnoj nuli. Povećanjem tlaka na nižim temperaturama helijevi izotopi prelaze u čvrsto stanje koje se javlja u tri alotropske modifikacije. Pri visokim tlakovima čvrsti helij ima plošno centriranu kubičnu kristalnu rešetku, na srednjim i nižim tlakovima gustu heksagonsku rešetku, a u području najnižih temperatura ima prostorno centriranu rešetku. Tekući helij postoji u dva oblika, kao helij-I koji daljnim hlađenjem pri temperaturi 2,172 K i tlaku od 1atm (tzv. alfa-točka) prelazi u suprafluidni oblik, tzv. helij-II. Pretpostavlja se da helij-II sadrži dvije tekuće komponente. Jedna je slična heliju-I i ponaša se kao normalna tekućina, a druga je suprafluidna tekućina.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-8	

Svojstva Dušika:

Zbog svoje niske točke ključanja tekući dušik (*eng. liquid nitrogen LN*) koeisti se kao sredstvo za hlađenje u kriotehnologijama. Dušik pri tome hlađenom predmetu oduzima njegovu toplotu isparavanja te ga održava hladnim sve dok god u potpunosti ne ispari. Za razliku od tekućeg kisika, koji isparava na $-183\text{ }^{\circ}\text{C}$ (90 K), točka isparavanja tekućeg dušika je daljnjih 13 K niža, jer on ključa na $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ (77 K).

Tekući dušik ima gustoću 0,8085 kg/L kod $-195,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Potrebni uvjeti za siguran transport predmetnih plinova su:

- boce i druge posude u kojima se prevoze plinovi moraju biti opskrbljeni ispravnim ventilima,
- ventili boca moraju biti hermetički zatvoreni i zaštićeni kapama ventila,
- boce s plinovima kod smještaja u vozilo stavljaju se u posebne palete, a njihov položaj može biti okomit ili vodoravan,
- pri smještaju boce se moraju osigurati od prevrtanja, kotrljanja i međusobnog sudaranja,
- prijevoz boca i drugih posuda vrši se u otvorenim prijevoznim sredstvima,
- od štetnog utjecaja atmosferilija teret se štiti nepromočivom ceradom,
- pri prijevozu u zatvorenim vozilima teretni prostor se mora provjetravati prirodno ili umjetno,
- pri prijevozu plinova koji imaju svojstvo otrovnosti ili štetnosti na zdravlje, osoblje mora imati na raspolaganju osobna zaštitna sredstva za zaštitu organa za disanje,
- boce namijenjene prijevozu plinova smiju se puniti samo onim plinovima za koje su boce i namijenjene, što je označeno na boci,
- boce namijenjene za određen plin mogu se puniti i drugim plinom, ali da ispitni tlak i druga svojstva boce odgovaraju svojstvima plina kojim se puni, tada posudu treba označiti kojim plinom je punjena, težinu punjenja i druge oznake.

Metalne boce i druge posude punjene plinovima moraju nositi sljedeće oznake pisane jasno čitljivim i trajnim slovima i brojevima:

- puni naziv plina ili smjese plinova,
- točna težina posude bez pripadajućih dijelova i priključaka,
- dodatno za ukapljene plinove, tara težina posude uključivo sa ventilom, ali bez poklopca ventila,
- pokusni (ispitni) tlak, dan, mjesec, godinu posljednjeg ispitivanja.

3.3 PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

U svrhe zaštite života radnika i imovine od požara poduzimaju se mjere i radnje za uklanjanje uzroka požara, za otklanjanje i gašenje požara, za spriječavanje nastajanja i širenja požara, te utvrđivanja uzroka požara, kao i pružanja pomoći kod otklanjanja posljedica prouzrokovanih požarom.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-9	

Na temelju gornjih općih odredbi donosimo prikaz primjenjenih mjera zaštite od požara na projektiranom objektu:

- na projektiranim strojarskim uređajima ne postoji posebna opasnost od pojave požara obzirom da su svi materijali i oprema izrađeni od vatrootpornih materijala ili ne omogućuju njegovo širenje.
- u objektu nema protupožarnih zaklopki,
- moguća opasnost od požara postoji samo na elektro instalacijama a što je obrađeno u zasebnom elektro projektu
- posebnim mjerama zaštite od požara predviđeni su ručni aparati za gašenje požara.

Milivoj Klarin, dipl.ing.stroj.


 Hrvatska komora inženjera strojarstva
 Milivoj Klarin
 dipl. ing. stroj.
 Ovlašteni inženjer strojarstva

 S 731

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-10	

3.4 SIGURNOSNO TEHNIČK LIST ZA HE



SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST ZA KEMIJSKE PROIZVODE

Stranica 1 od 8

Naziv proizvoda **HELIJ, KOMPRIMIRANI PLIN**

Datum :28.06.2010
Br.revizije 03/10

1. IDENTIFIKACIJA TVARI/PRIPRAVKA I PODACI O PRAVNOJ ILI FIZIČKOJ OSOBI

1.1. Identifikacija tvari ili pripravaka

- Naziv proizvoda: **HELIJ, komprimirani plin**

- Sinonimi:

- Broj registracije:

- Šifra proizvoda:

1.2. Uporaba tvari/pripravaka

- Namjena proizvoda: Za korištenje u analitičkim uređajima, za zavarivanje, za punjenje balona

- Način uporabe: Uporaba komprimiranih plinova može se vršiti isključivo preko regulatora tlaka . Ostalo prema uputama proizvođača opreme.

1.3. Podaci o pravnoj ili fizičkoj osobi

- Proizvođač Messer Croatia Plin d.o.o.
10290 Zaprešić Industrijska 1,

uvoznik/
distributer:

Adresa: 10290 Zaprešić, Industrijska 1

Tel. 00-385- 1 3350 777/798

Faks 00-385- 1 3310 265

Odgovorna osoba za STL: Dubravka Blažek

e-mail:
dubravka.blazek@messergroup.com

1.4. Telefon za izvanredna stanja

- Broj telefona službe za izvanredna stanja: **112**

- Broj telefona za medicinske informacije: **00-385-01-23-48-342**

2. IDENTIFIKACIJA OPASNOSTI

- Najvažnije opasnosti i učinci proizvoda:

na ljudsko zdravlje: Nije razvrstan kao otrovan

na okoliš: nema

fizikalno-kemijski učinci: nema

- Posebne opasnosti:

- Glavni simptomi učinaka:

Udisanje: Visoke koncentracije mogu uzrokovati gušenje zbog pada koncentracije kisika u zraku.Simptomi mogu uključivati mučninu, gubitak pokretljivosti ili svijesti. Moguće je da unesrećeni nije svjestan asfiksije.

Koža: nema

Oči: nema

Gutanje: Ne smatra se mogućim

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-11



SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST ZA KEMIJSKE PROIZVODE

Stranica 2 od 8

Naziv proizvoda **HELIJ, KOMPRIMIRANI PLIN**

Datum :28.06.2010

Br.revizije 03/10

- Pregled izvanrednih stanja:

3. SASTAV/PODACI O SASTOJECIMA

- Tvar: ☒ Pripravak ☐

- Sastojci koji pridonose opasnosti proizvoda:

Naziv tvari	%	EINECS/ CAS broj	Znakovi opasnosti	Oznake upozorenja	Broj registracije
helij		231-168-5/ 7440-59-7	-	-	

4. MJERE PRVE POMOĆI

- Mjere za pružanje prve pomoći:

nakon udisanja: Opremiti se zaštitnom opremom. Unesrećenog iznijeti na svježi zrak. Utopliti ga. Ozlijeđeni mora potpuno mirovati u polusjedećem položaju. . Ukoliko ne diše dati umjetno disanje . Ukoliko je disanje teško, kvalificirana osoba može unesrećenom dati kisik. Osobu u nesvijesti položiti u bočni položaj, olabaviti ovratnik i tijesnu odjeću. Potražiti liječničku pomoć.

nakon dodira s kožom: nema

nakon dodira s očima: nema

nakon gutanja: Ne smatra se mogućim

- Napomena za osobu koja pruža prvu pomoć/liječnika: Pri prebacivanju izložene osobe u bolnicu sa sobom ponijeti STL

- Posebna sredstva za pružanje prve pomoći: nema

5. MJERE ZA SUZBIJANJE POŽARA

- Sredstva za gašenje požara:

Prikladna: Nije zapaljiv. U slučaju požara gasiti sredstvima prikladnim za gašenje ostalog opožarenog područja

Ne smiju se upotrebljavati:

- Protupožarne mjere za posebne opasnosti: Ukloniti izvore paljenja , pozvati vatrogasce. Evakuirati sve osobe iz opasnog područja. Ne ulaziti u opasno područje bez samostalnog uređaja za disanje i zaštitnog odijela.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-12	



SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST ZA KEMIJSKE PROIZVODE

Stranica 3 od 8

Naziv proizvoda **HELIJ, KOMPRIMIRANI PLIN**

Datum :28.06.2010

Br.revizije 03/10

- Posebne metode za gašenje požara: Zagrijavanje zatvorene posude (boce pod tlakom) može uzrokovati eksploziju (temperatura iznad 52 °C). Posude ukloniti iz područja gorenja. Ako to nije moguće hladiti ih vodenom maglom ili sprejem.
- Posebna oprema za zaštitu vatrogasaca: Samostalni uređaj za disanje na stlačeni zrak s otvorenim krugom (HRN EN 137, HRN EN 402, HRN EN 1146) ili sa zatvorenim krugom (HRN EN 145, HRN EN 400, HRN EN 401, HRN EN 1061), zaštitno odijelo
- Posebne opasnosti izloženosti:

6. MJERE KOD SLUČAJNOG ISPUŠTANJA

- Osobne mjere opreza: Napustiti zahvaćeno područje. Za neophodne aktivnosti u zahvaćenom području upotrijebiti zaštitnu opremu. Ne ulaziti u kanale, podrumne i druge prostore u kojima može biti opasna akumulacija plina
- Mjere zaštite okoliša: Pokušati zaustaviti istjecanje proizvoda.
- Metode čišćenja i skupljanja: Prozračiti prostoriju.
- Dodatna upozorenja: Provesti evakuaciju ukoliko je potrebno. Osposobiti zaposlenike za rad na siguran način. Poštivati zaštitne mjere, opisane u točki 5 i 8.

7. RUKOVANJE I SKLADIŠTENJE

7.1. Rukovanje:

- mjere opreza Izraditi posebna sigurnosna uputstva za rukovanje. Spremnike ni u kom slučaju ne zagrijavati. Ako ih treba hladiti raditi to raspršenom vodom.
- napuci za sigurno rukovanje Koristiti samo opremu koja je predviđena za ovaj proizvod, na predviđenoj temperaturi i tlaku. Spriječiti povratni tok plina u spremnik. Spriječiti prodor vode u spremnik. Za korištenje plina iz boce upotrijebiti prikladan regulator tlaka. Nakon priključivanja provjeriti nepropusnost spojeva. Ventil na boci otvarati i zatvarati polako. Kod svakog prekida posla zatvoriti ventil. Ukoliko je potrebno, zatražiti savjet vašeg dobavljača plina. Koristiti upute za sigurno rukovanje koje ste dobili od svog dobavljača

7.2. Skladištenje: tehničke mjere i uvjeti skladištenja:

- Prikladni: Čuvati spremnike na temperaturi nižoj od 50°C u dobro ventiliranom prostoru . Spremnike osigurati od prevrtanja.
- Neprikladni: Ne izlagati visokim temperaturama (iznad 50°C) .

- Ambalažni materijali:

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-13	



SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST ZA KEMIJSKE PROIZVODE

Stranica 4 od 8

Naziv proizvoda HELIJ, KOMPRIMIRANI PLIN	Datum :28.06.2010 Br.revizije 03/10
---	--

Prikladni: Originalni spremnik dobavljača – čelična boca
 Čelična boca je posuda pod tlakom i treba biti atestirana u skladu s važećim propisima. Paziti na datum zadnjeg atesta koji je utisnut na vratu boce.

Neprikladni: Sve ostalo

7.3. Posebna uporaba:

8. NADZOR NAD IZLOŽENOŠĆU/OSOBNJA ZAŠTITA

8.1. Granične vrijednosti izlaganja

Naziv opasne tvari	GVI Granična vrijednost izloženosti ppm	Biološke granične vrijednosti
Helij	Nema podataka	

- Postupci praćenja:

8.2. Nadzor izloženosti

- Sažetak mjera upravljanja rizikom:

8.2.1. Nadzor izloženosti na radnom mjestu

- Opis radnog postupka i tehnološkog nadzora:

Opće zaštitne mjere: Osigurati odgovarajuću ventilaciju
 Preporuča se nadzor nad koncentracijom u radnom prostoru
 Radna oprema mora biti redovno i stručno održavana i ispitana , te treba odgovarati zahtjevima za rad na siguran način

Mjere osobne zaštite Sva osobna zaštitna oprema mora ispunjavati zahtjeve važećih standarda i mora biti održavana tako da je osigurana njezina očekivana funkcija. Radnici moraju biti osposobljeni za pravilnu uporabu i održavanje zaštitne opreme

zaštita organa za disanje: Kod visokih koncentracija samostalni uređaj za disanje na stlačeni zrak s otvorenim krugom (HRN EN137, 145, HRN EN 400, HRN EN 401, HRN EN 1061)

zaštita ruku: Zaštitne rukavice (HRN EN 374, HRN EN 420)

zaštita očiju: nositi zaštitne naočale (HR EN 166)

zaštitu kože: zaštitno odijelo od pamuka ili sličnog materijala s dugim rukavima i nogavicama (HRN EN 465)
 Pri rukovanju s čeličnim bocama potrebno je nositi zaštitnu obuću s čeličnom ili drugom odgovarajućom kapicom

- Posebne higijenske mjere: Održavati propisanu higijenu za rad s opasnim tvarima

8.2.2. Nadzor nad zaštitom okoliša

- Sažetak mjera upravljanja rizikom:

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-14	



SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST ZA KEMIJSKE PROIZVODE

Stranica 5 od 8

Naziv proizvoda **HELIJ, KOMPRIMIRANI PLIN**

Datum :28.06.2010
Br.revizije 03/10

9 FIZIKALNA I KEMIJSKA SVOJSTVA

9.1. Opće informacije

- Agregatno stanje: Plin
- Boja: bezbojan
- Miris: Bez mirisa

9.2. Podaci važni za zdravlje, sigurnost i okoliš

- pH vrijednost (navesti i konc. i temp): -
- Vrelište/područje vrenja: °C -296
- Plamište: °C -
- Zapaljivost (kruta tvar, plin) °C nije zapaljiv
- Granice eksplozivnosti: vol. % nije eksplozivan
- Oksidirajuća svojstva: nije primjenjivo
- Tlak pare: 57,3 bara
- Relativna gustoća - plin (zrak=1) 0,14
- tekućina (voda = 1)
- Topljivost (uz naznaku otapala): g/L nije primjenjivo
- Topljivost u vodi: mg/L 1,5
- Koeficijent raspodjele-oktanol/voda logPow
- Viskoznost: nije primjenjivo
- Gustoća pare: kg/m³ nije primjenjivo
- Sadržaj hlapivog: nije primjenjivo
- 9.3. Ostale informacije
- Miješanje s drugim tvarima: nije primjenjivo
- Topljivost u mastima (navesti otapalo): g/L nije primjenjivo
- Provodljivost: S/m nije primjenjivo
- Talište/područje taljenja: °C
- Skupina plinova:
- Temperatura samozapaljenja: °C
- Temperatura raspada: °C
- Ostalo:

10. STABILNOST I REAKTIVNOST

- 10.1. Uvjeti koje treba izbjegavati: zagrijavanje.
- 10.2. Materijali koje treba izbjegavati:
- 10.3. Opasni proizvodi raspada: Nema toksičnih proizvoda raspada
- Posebne opasnosti:

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-15	



SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST ZA KEMIJSKE PROIZVODE

Stranica 6 od 8

Naziv proizvoda **HELIJ, KOMPRIMIRANI PLIN**

Datum :28.06.2010

Br.revizije 03/10

11. PODACI O TOKSIČNOSTI

Nisu poznati toksični efekti prouzročeni ovim proizvodom

- Akutni unos

na usta (LD₅₀): nije primjenjivo
 preko pluća (LC₅₀): nije primjenjivo
 kožom (LD₅₀): nije primjenjivo

- Kronični unos

na usta (LD₅₀): nije primjenjivo
 preko pluća (LC₅₀): nije primjenjivo
 kožom (LD₅₀): nije primjenjivo

- Nadraživanje/nagrizanje

kože: Nije primjenjivo
 očiju: nije primjenjivo
 dišnih putova: nije primjenjivo

- Preosjetljivost

kože: Nema podataka
 dišnih putova: Nema podataka

- Drugi klasični učinci: (npr. besvjesno stanje, posebno otrovni metaboliti, itd.):

-Neprolazni učinci akutnog ili kroničnog izlaganja:

- Posebni učinci

mutagenost:: nema podataka
 karcinogenost:: nema podataka
 smanjenje plodnosti: nema podataka
 štetno djelovanje na plod: nema podataka
 štetno djelovanje na potomstvo: nema podataka
 drugo (npr. endokrini disruptori): nema podataka

- Toksikokinetičke značajke:

- Zabrane i ograničenja:

- Drugo:

12. EKOLOŠKI PODACI

12.1. Ekotoksičnost

Nije poznato štetno djelovanje plina na okoliš

- za organizme u vodi: nije primjenjivo
 - za organizme u tlu: nije primjenjivo

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-16	



SIGURNOSNO-TEHNIČKI LIST ZA KEMIJSKE PROIZVODE

Stranica 7 od 8

Naziv proizvoda **HELIJ, KOMPRIMIRANI PLIN**

Datum :28.06.2010

Br.revizije 03/10

- za biljke i kopnene životinje: nije primjenjivo

12.2. Pokretljivost

Metoda:

- poznata ili predviđena raspodjela po segmentima okoliša: Plin je bitno lakši od zraka.
- površinska napetost: nije primjenjivo
- apsorpcija/desorpcija: nije primjenjivo
- druga fizikalno-kemijska svojstva (vidi odjeljak 9): -

12.3. Postojanost/razgradljivost

- biorazgradnja: nije primjenjivo
- drugi procesi razgradnje: nije primjenjivo
- razgradnja u otpadnim vodama: nije primjenjivo

12.4. Bioakumulacijski potencijal

- faktor biokoncentracije (BCF): nema podataka

12.5. Rezultati ocjene svojstava PBT:

- podaci iz izvješća o Nema podataka
- kemijskoj sigurnosti:
- Ostali podaci:

13. ZBRINJAVANJE

- Način postupanja s otpadom:

- Ostaci od proizvoda: Ne ispuštati u prostor u kojem akumulacija može biti opasna.
Ispustiti u zrak na dobro provjetrenom mjestu
- Onečišćena ambalaža: Spremnike propisno označene vratiti proizvođaču koji će ih ponovno napuniti. Oštećene i neupotrebljive spremnike proizvođač će zbrinuti u skladu s važećim propisima.

- Važeći propisi:

14. PODACI O PRIJEVOZU

- Klasifikacijske oznake za prijevoz:

Naziv opasne kemikalije prema međunarodnim ugovorima o prijevozu opasnih tvari:

kopneni prijevoz (cestovni/željeznički ADR, RID):

UN broj: UN 1046 klasa: 2,2 skupina pakiranja: nema

vodeni putovi u zemlji (ADNR): nije primjenjivo

UN broj: - klasa: - skupina pakiranja: -

pomorski prijevoz (IMDG): nije primjenjivo

UN broj: - klasa: - skupina pakiranja: -

zračni prijevoz (ICAO/IATA): nije primjenjivo

HZT klasa: 050-03-01/10-2990

30.06.2010.

Part of the Messer World

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLADENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-17

3.5 SIGURNOSNO TEHNIČK LIST ZA TEKUĆI DUŠIK



Sigurnosno – tehnički list	Datum izrade: 05.04. Datum revizije: 09/08. Br. revizije: 03
Prema Pravilniku o načinu ispunjavanja Sigurnosno-tehničkog lista NN br.111/06	
Ime proizvoda:	DUŠIK, tekući plin

1. IDENTIFIKACIJA PROIZVODA I PROIZVOĐAČA/DOBAVLJAČA

- 1.1. Naziv proizvoda: Dušik, tekući plin
- 1.2. Šifra proizvoda:
- 1.3. Proizvođač/dobavljač: Messer Croatia Plin d.o.o.
- 1.3.1. Adresa dobavljača: Industrijska 1
10290 Zaprešić
Telefon : ++385 1 3350 777/736
Fax: ++385 1 3310 265
- 1.3.2. Djelatnost proizvođača/dobavljača: Proizvodnja i distribucija tehničkih, prehrambenih i medicinskih plinova
- 1.3.3. Broj telefona službe za interventna stanja: 112
Za medicinske informacije: ++385 1 2348 342

2. SASTAV/PODACI O SASTOJCIMA

- 2.1. Kemijsko ime: Dušik
- 2.2. Sinonimi: Nitrogen, Stickstoff
- 2.3. Kemijska formula: N₂
- 2.4. CAS broj: 07727-37-9
- 2.5. EU broj:
- 2.6. EINECS br: 231-783-9
- 2.7. Sastojci koji pridonose opasnosti proizvoda:

Kemijsko ime	EINECS/ CAS	%	Oznaka opasnosti	Oznaka upozorenja	Oznaka obavijesti
Dušik	231-783-9/ 07727-37-9	99,999			S 9-23

3. IDENTIFIKACIJA OPASNOSTI

- 3.1. Najvažnije opasnosti i učinci proizvoda
- 3.1.1. Na ljudsko zdravlje: Dubokopohlađeni tekući plin (-196 °C). Kontakt s tekućinom može prouzročiti smrztotine ili hladne opekotine. Plinovi koji se isparavaju također su hladni i mogu uzrokovati hladne opekotine U plinovitom stanju visoke koncentracije mogu uzrokovati gušenje.
- 3.1.2. Na okoliš: Prolijevanjem tekućine na neku površinu ona ju čitavu prekrije i rashladi veliko područje.. Vrlo mala količina tekućine isparava u veliku količinu plina.
- 3.2. Posebne opasnosti
- 3.3. Glavni simptomi učinaka
- 3.3.1. Udisanje: Visoke koncentracije mogu uzrokovati gušenje ukoliko koncentracija kisika padne ispod 17 %. Simptomi mogu uključivati mučninu, gubitak pokretljivosti ili svijesti. Moguće je da unesrećeni nije svjestan asfiksije
- 3.3.2. Koža: U kontaktu s tekućinom mogu nastati smrztotine ili hladne opekotine. Koža se može priličepiti za metal (Npr cijev za punjenje), što može prouzročiti otkidanje tkiva.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLADENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-18	



Sigurnosno – tehnički list

Datum izrade: 05.04. Datum revizije: 09/08.

Br. revizije: 03

Prema Pravilniku o načinu ispunjavanja Sigurnosno-tehničkog lista NN br.111/06

Ime proizvođača: **DUŠIK, tekući plin**

3.3.3. Oči

U kontaktu s tekućinom mogu nastati smrzotine ili hladne opekotine. Oštećenje očiju može nastupiti čak i kad kontakt traje kratko i ne uzrokuje oštećenja lica i ruku.

3.3.4. Gutanje

ne smatra se mogućim

3.4. Pregled izvanrednih stanja

4. MJERE PRVE POMOĆI

4.1. Mjere za pružanje prve pomoći

4.1.1. Nakon udisanja

Opremiti se zaštitnom opremom. Unesrećenog iznijeti na svjež zrak. Utopliti ga. Ozlijeđeni mora potpuno mirovati u polusjedećem položaju. Ukoliko ne diše dati umjetno disanje. Osobu u nesvijesti položiti u bočni položaj, olabaviti ovratnik i tijesnu odjeću. Potražiti liječničku pomoć.

4.1.2. Nakon dodira s kožom

U slučaju smrzotina ili hladnih opekotina ispirati 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 odlijepe od kože (u protivnom postoji mogućnost ozljeđivanja otkidanjem tkiva).. Na ranu staviti sterilni zavoj. Potražiti liječničku pomoć.

4.1.3. Nakon dodira s očima

U slučaju smrzotina ili hladnih opekotina ispirati vodom najmanje 15 minuta. Potražiti liječničku pomoć, najbolje okulista..

4.1.4. Nakon gutanja

ne smatra se mogućim

4.2. Napomena za osobu koja pruža prvu pomoć- liječnika

Pri prebacivanju unesrećene osobe u bolnicu sa sobom ponijeti STL

5. MJERE ZA SUZBIJANJE POŽARA

5.1. Sredstva za gašenje požara

5.1.1. Prikladna

Nije zapaljiv. U slučaju požara gasiti sredstvima prikladnim za gašenje ostalog opožarenog područja. I sam dušik se može upotrijebiti kao sredstvo za gašenje požara u slučaju da je to tehnički moguće izvesti..

5.1.2. Ne smiju se upotrebljavati

5.2. Protupožarne mjere za posebne opasnosti

5.3. Posebne metode za gašenje požara

Spremnike maknuti iz opožarenog područja. U slučaju velikog požara u blizini spremnika povećani tlak u posudi otpuštati kroz ventil za otplinjavanje., a ukoliko to nije moguće hladiti ih raspršenom vodom iz zaklonjenog položaja te paziti na sigurnosni razmak.

5.4. Posebna oprema za zaštitu vatrogasaca

Samostalni uređaj za disanje na stlačeni zrak s otvorenim krugom (HRN EN 137, HRN EN 402, HRN EN 1146) ili sa zatvorenim krugom (HRN EN 145, HRN EN 400, HRN EN 401, HRN EN 1061), zaštitno odijelo

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLADENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-19	



Sigurnosno – tehnički list	Datum izrade: 05.04. Datum revizije: 09/08. Br. revizije: 03
Prema Pravilniku o načinu ispunjavanja Sigurnosno-tehničkog lista NN br.111/06	
Ime proizvođača:	DUŠIK, tekući plin

6. MJERE KOD SLUČAJNOG ISPUŠTANJA

- 6.1. Osobne mjere opreza** Napustiti zahvaćeno područje. Za neophodne aktivnosti u zahvaćenom području upotrijebiti zaštitnu opremu
- 6.2. Mjere zaštite okoliša** pokušati zaustaviti istjecanje proizvoda
- 6.3. Nakon čišćenja i sakupljanja** Prozračiti prostoriju
- 6.4. Dodatna upozorenja** Provesti evakuaciju ukoliko je potrebno. Osigurati adekvatno prozračivanje. Osposobiti zaposlenike za rad na siguran način. Poštivati zaštitne mjere, opisane u točki 5 i 8.

7. RUKOVANJE I SKLADIŠTENJE

- 7.1. Rukovanje**
- 7.1.1. Mjere opreza** Izraditi posebne sigurnosne upute za rukovanje. Ne nositi vlažnu ili mokru odjeću i obuću. Spremnike ni u kojem slučaju ne zagrijavati. Ako ih treba hladiti, činiti to raspršenom vodom
- 7.1.2. Naputci za sigurno rukovanje** Koristiti samo opremu koja je predviđena za ovaj proizvod, na predviđenoj temperaturi i tlaku. Ukoliko je potrebno, zatražiti savjet vašeg dobavljača plina. Koristiti upute za sigurno rukovanje koje ste dobili od svog dobavljača
- 7.2. Skladištenje: tehničke mjere i uvjeti skladištenja**
- 7.2.1. Prikadni** Čuvati spremnike na temperaturi nižoj od 50°C u dobro ventiliranom prostoru
- 7.2.2. Izbjegavati** Zagrijavanje
- 7.3. Ambalažni materijali**
- 7.3.1. Preporučeni** Originalna ambalaža proizvođača
- 7.3.2. Neprikladni** Sve ostalo

8. NADZOR NAD IZLOŽENOŠĆU/OSOBNA ZAŠTITA

- 8.1. Tehničke mjere za smanjenje izloženosti** Dobra prirodna ili umjetna ventilacija.
- 8.2. Parametri nadzora**

Naziv opasne tvari	MDK Najveća dopuštena koncentracija	Biološke granične vrijednosti
Dušik	Nije primjenjivo	

8.3. Osobna zaštitna sredstva za

- 8.3.1. Zaštitu dišnih putova** Kod visokih koncentracija samostalni uređaj za disanje na stlačeni zrak s otvorenim krugom (HRN EN 137, 145, HRN EN 400, HRN EN 401, HRN EN 1061)
- 8.3.2. zaštitu ruku** nepropusne kriogene zaštitne rukavice (HRN EN 420)
- 8.3.3. zaštitu očiju** zaštitne naočale ili štitnik za lice (vizir HRN EN 166)
- 8.3.4. zaštitu kože i tijela** zaštitno odijelo u jednom komadu – kombinezon od pamuka ili sličnog materijala s dugim rukavima i nogavicama

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLADNJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-20	



Sigurnosno – tehnički list	Datum izrade: 05.04. Datum revizije: 09/08. Br. revizije: 03
Prema Pravilniku o načinu ispunjavanja Sigurnosno-tehničkog lista NN br.111/06	
Ime proizvođača:	DUŠIK, tekući plin

(HRN EN 465) bez džepova u koje bi mogla ući tekućina i zadržati se . Hlače treba nositi preko cipela ili čizama.

8.4. Posebne higijenske mjere i mjere opreza : ne nositi mokru ili vlažnu odjeću za vrijeme rada s proizvodom.

9. FIZIKALNA I KEMIJSKA SVOJSTVA

9.1. Fizikalno stanje	tekući plin
9.2. Oblik	dubokopohlađeni tekući plin
9.3. Boja	bezbojan
9.4. Miris	bez mirisa
9.5. pH vrijednost (navesti i konc. i temp) nije primjenjivo	
9.6. Vrelište – područje vrenja	- 196 °C
9.7. Talište – područje taljenja	- 210 °C
9.8. Temperatura raspadanja	nije primjenjivo
9.9. Plamište	nije primjenjivo
9.10. Temperatura samozapaljenja	nije zapaljiv
9.11. Granice eksplozivnosti	nije eksplozivan
9.12. Tlak para:	nije primjenjivo
9.13. Gustoća plina	0,97 (zrak =1)
9.14. Gustoća	nije primjenjivo
9.15. Topivost u vodi	20 mg/ l
9.16. Koeficijent raspodjele oktanol-voda	nije primjenjivo
9.17. Sadržaj hlapivog	nije primjenjivo
9.18. Viskoznost	nije primjenjivo

10. STABILNOST

10.1. Stabilnost	Stabilan u normalnim uvjetima
10.2. Uvjeti koje treba izbjegavati	Zagrijavanje
10.3. Materijali koje treba izbjegavati :	
10.4. Opasni proizvodi raspadanja	nema
10.5. Namjena proizvoda	Za prehrambene , tehničke i medicinske svrhe
10.6. Ne smije se upotrebljavati za	

11. PODACI O TOKSIČNOSTI

11.1. Akutno otrovanje	Nisu poznati toksikološki efekti ovog proizvoda
11.1.1. Oralno (LD 50)	nema podataka
11.1.2. Inhalacijsko (LD 50)	nema podataka
11.1.3. Dermalno(LD 50)	nema podataka
11.2. Lokalni učinci	
11.2.1. Nadražaj kože :	nema podataka
11.2.2. Nadražaj očiju :	nema podataka
11.2.3. Osjetljivost kože:	nema podataka
11.3. Kronično otrovanje ili dugotrajna izloženost	
11.4. Učinak izloženosti	
11.4.1. Jednokratno	nema podataka
11.4.2. Višekratno	nema podataka
11.4.3. Dugotrajno	nema podataka

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-21	



Sigurnosno – tehnički list	Datum izrade: 05.04. Datum revizije: 09/08. Br. revizije: 03
Prema Pravilniku o načinu ispunjavanja Sigurnosno-tehničkog lista NN br.111/06	
Ime proizvođača:	DUŠIK, tekući plin

11.5. Trenutni učinci	nema podataka
11.6. Odgođeni učinci	nema podataka
11.7. Posebni učinci (kancerogenost, mutagenost, reproduktivnost)	nema
11.8. Dopunski učinci	nema podataka

12. EKOLOŠKI PODACI

12.1. Pokretljivost	
12.1.1. Poznata ili predviđena raspodjela u prostoru	nije primjenjivo
12.1.2. Površinska napetost	nije primjenjivo
12.1.3. Apsorpcija – desorpcija	nije primjenjivo
12.1.4. Ostala fizikalno kemijska svojstva (vidi odjeljak 9)	
12.2. Postojanost/ razgradivost	nije primjenjivo
12.2.1. Biotička ili abiotička razgradnja	
12.2.2. Razgradnja uz prisutnost zraka ili bez njega	
12.2.3. postojanost	
12.3. Bioakumulacija	nije primjenjivo
12.3.1. Bioakumulacijski potencijal	
12.3.2. Biopovećanje	
12.4. Učinci proizvoda na okoliš	Proizvod nema štetnih učinaka na okoliš
12.4.1. Na vodu	
12.4.2. Na zrak	
12.4.3. Na tlo	
12.5. Ekotoksičnost	Proizvod nije ekotoksičan
12.5.1. Za vodene organizme	
12.5.2. Za organizme u tlu	
12.5.3. Za biljke i kopnene životinje	
12.6. Ostali podaci	

13. POSTUPANJE S OTPADOM

13.1. Način postupanja s otpadom	
13.1.1. Ostaci od proizvoda	Ispustiti u atmosferu
13.1.2. Onečišćena ambalaža	Spremnike vratiti proizvođaču koji će ih ponovno napuniti. Oštećene i neupotrebljive spremnike proizvođač će zbrinuti u skladu s važećim propisima
13.2. Važeći mjesni propisi	

14. PODACI O PRIJEVOZU

14.1. Klasifikacijske oznake za prijevoz:

kopneni:	vodeni:	pomorski:	zračni:
UN klasifikacijski broj UN 1977	Nije primjenjivo	Nije primjenjivo	Nije primjenjivo

14.2. Dodatni propisi

14.3. Posebne mjere opreza i uvjeti prijevoza Izbjegavati prijevoz spremnika ukoliko vozačka kabina nije odvojena od teretnog dijela. Osigurati

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	3-22	



Sigurnosno – tehnički list	Datum izrade: 05.04. Datum revizije: 09/08. Br. revizije: 03
Prema Pravilniku o načinu ispunjavanja Sigurnosno-tehničkog lista NN br.111/06	
Ime proizvođača:	DUŠIK, tekući plin

adekvatno prozračivanje. Vozač treba biti upoznat s opasnostima i osposobljen za postupanje u slučaju opasnosti.

15. PODACI O PROPISIMA

15.1.1. Primjenjivi propisi

- 15.1.1.1. Zakon o kemikalijama (NN 150/05) i njegovi podzakonski akti o razvrstavanju i obilježavanju kemikalija,
- 15.1.1.2. Pravilnik o maksimalno dopustivim koncentracijama štetnih tvari u atmosferi radnih prostorija i prostora MDK i o biološkim graničnim vrijednostima BGV (NN 92/93).

15.2. Podaci o opasnostima i mjerama sigurnosti

15.2.1. Oznake opasnosti nema

15.2.2. Oznake upozorenja nema

15.2.3. Oznake obavijesti

- S 9 Čuvati spremnike na dobro provjetrenom mjestu
- S 23 Ne udisati plin

16. OSTALI PODACI

Osigurati da su svi koji rukuju proizvodom upoznati s opasnostima i osposobljeni za rad na siguran način
 Opasnost od asfiksije je često zanemarena, stoga ju treba posebno naglasiti prilikom obuke korisnika.
 Prije upotrebe proizvoda u novom procesu ili opremi provjeriti kompatibilnost materijala i izraditi procjenu opasnosti.

Navedene informacije se odnose na današnje stanje našeg znanja i iskustva i imaju namjeru opisati naš proizvod sa stanovišta sigurnosnih zahtjeva. Ti podaci ne predstavljaju konačna znanja o opasnostima. Odgovornost korisnika proizvoda je da upozna i poštuje zakonske norme u vezi s transportom i korištenjem proizvoda

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRADEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	4-1	

4. TEHNIČKI OPIS

PROJEKTANT: **Milivoj Klarin, dipl.ing.stroj.**




Zagreb, **svibnja 2021.god.**

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com Mjesto/Datum izrade: Zagreb/svibnja 2021.god.	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRADEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	4-2

4. TEHNIČKI OPIS

4.1 OPIS POSTOJEĆEG STANJA

Postrojenje u Kriogenom centru Instituta za fiziku, Zagreb, Bijenička 46 predstavlja kompleksni sistem funkcionalno vezanih uređaja: centralna jedinica ukapljivača helija sa dva pripadna kompresora i nominalnim kapacitetom ukapljivanja od 20 litara/sat (sa prethlađivanjem tekućim dušikom), prečistačem i krio-adsorberom, stacionarni spremnik za tekući helij volumena 280 litara, kompresor u povratnoj grani sa balonom za reciklirani helij, ukapljivač dušika, baterija za spremanje recikliranog helija. U postrojenje je funkcionalno uključena povratna linija za helij koja je razgranata kroz dva krila Instituta. Od instalacije novog ukapljivača helija 1992.g pogon je u punoj funkciji kontinuirane opskrbe korisnika helijem.



Centralna jedinica ukapljivača i dewar (280 litara) za spremanje tekućeg helija



Ukapljivač helija KPS 1400- centralna jedinica



Krio-adsorber, servisna vakuum pumpa i tank za čisti helij (lijevo)



Kompresor za spremanje recikliranog helija (Bauer 120 l/min), sa balonom za sakupljanje i bocama za skladištenje

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRADEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	4-3



Dva kompresora sustava za ukapljivanje helija



Priključna linija za čisti helij

Korisnici helija

1. Statički Korisnik

Koristi tekući helij za održavanje supravodljivog magneta hladnim. Supravodljiva struja koja stvara instalirano magnetsko polje zatvorena je u petlji 'persistent moda' te ne proizvodi nikakve gubitke. Isključiv razlog postupnog isparavanja tekućeg helija je neizbježan unos topline iz okoline u spremnik s helijem. Tipična potreba dopunjavanja sistema tekućim helijem je 100 litara u periodu 1-2 mjeseca.

Primjeri: Supravodljivi magneti instalirani u sistemima za medicinsku dijagnostiku magnetskom rezonancijom (MRI), te u NMR sistemima, spektrometrima, itd.

2. Dinamički korisnik

Koristi tekući helij za istraživanja svojstava materijala na niskim temperaturama (što uključuje česta cikliranja temperature uzorka ili cijelog sistema od sobne temperature do 4.2K i natrag) i/ili koristi supravodljiv magnet u dinamičkim uvjetima (jakost magnetskog polja mijenja se u vremenu korištenjem vanjskog strujnog izvora). U oba primjera unos topline je nemjerljivo veći od unosa topline u statičkim uvjetima rada pa je potrošnja helija dinamičkog korisnika značajno veća od potrošnje statičkog korisnika. Drugi važan aspekt da je u dinamičkim uvjetima korištenja potrošnju gotovo nemoguće planirati i rasporediti na pravilne intervale potrebne za definiranje dobave helija pod komercijalnim uvjetima, pogotovo u slučaju većeg broja korisnika. Primjeri: Istraživački magneti za jaka magnetska polja, uređaji za niskotemperaturna istraživanja raznih svojstava materijala (magnetske susceptibilnosti, specifične topline, otpornosti, termičke vodljivosti, magnetootpornosti, dielektričnih svojstava.).

U institucijama koje okupljaju samo manji broj statičkih korisnika isplativost investicije u nabavu ukapljivača helija i lokalnu infrastrukturu za recikliranje, a u uvjetima dobavljalivosti tekućeg helija od komercijalnih proizvođača, je upitna i teško bi se mogla opravdati samo na bazi akumuliranih ušteda tokom radnog vijeka postrojenja.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRADEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	4-4

U institucijama pak koje okupljaju veći broj dinamičkih korisnika situacija je sasvim druga: u Europi, a i u SAD, gotovo da ne postoji institucija (Sveučilište, istraživački centar.) bez lokalnog sustava za ukapljivanje i recikliranje helija, najčešće organiziranog u posebni infrastrukturni centar. (Voditelju ovog postrojenja nije poznat niti jedan primjer takve institucije). Razlog su naravno uštede koje kroz razuman broj godine amortiziraju ulaganje a koje istovremeno omogućuju razvoj novih istraživačkih područja i aplikacija, sve u dinamičkim uvjetima korištenja tekućeg helija.

Situacija sa tri institucije- korisnike tekućeg helija na Horvatovcu, PMF-a, IF-a i IRB-a, je takva da su na IRB-u locirani uglavnom statički korisnici (s izuzetkom tek jednog nama poznatog laboratorija) dok su na IF-u i PMF-u okupljeni isključivo dinamički korisnici. Svi dinamički korisnici na potonjim institucijama spojeni su na odgovarajuću mrežu za recikliranje. Veći broj aparatura-dinamičkih korisnika helija nabavljen zadnjih godina, prvenstveno na PMF-u, razlog je da se u najskorije vrijeme treba računati sa godišnjom potrošnjom od 10.000 litara (za IF i PMF zajedno), umjesto sadašnje na razini od 5.000 litara. Stoga je ilustracija razlike u cijeni helija proizvedenog u Kriogenom postrojenju i iste količine kupljene pod komercijalnim uvjetima ovdje predstavljena na bazi 10.000 litara.

Kriogeno postrojenje Instituta za fiziku je centralno mjesto za opskrbu rashladnim tekućim medijima (dušik, helij) namijenjeno eksperimentalnim aktivnostima brojnih projekata Instituta za fiziku. Istovremeno, postrojenje opskrbljuje tekućim helijem laboratorije smještene na susjednim institucijama (Fizički odjel PMF-a, Institut Ruđer Bošković).

4.2 TEHNOLOŠKI OPIS NOVOG STANJA

Sažetak

Osnovna Ideja ovog projekta je prerastanje sadašnjeg *Kriogenog postrojenja Instituta za fiziku* u *Kriogeni centar Instituta za fiziku* s polivalentnim sadržajem. Ciljevi projekta su značajno unaprijediti i modernizirati kriogeničke resurse instituta u svrhu ubrzanog rasta naše znanstvene produkcije i zapošljavanja mladih istraživača te omogućiti snažnije povezivanje s gospodarstvom i europskim istraživačkim prostorom. Detaljnije, cilj je omogućiti sadašnjim korisnicima Kriogenog postrojenja Instituta sa raznih istraživačkih institucija pouzdanu opskrbu tekućim helijem na dugi rok, omogućiti proširivanje sadašnjeg kruga korisnika s novim korisnicima (iz Zagreba, HR i regije), proširiti istraživačko temperaturno područje znatno ispod 4.2 K, kompletirati postojeću mjernu opremu za istraživanje magnetizma visokih performansi nužno potrebnom komplementarnom novom opremom, Tehnološkom smislu, cilj je također proširivanje sadržaja sadašnjeg Kriogenog postrojenja elementima *cryogen-free* tehnologije. Realizacija ciljeva projekta temeljit će se stoga na nabavi novog ukapljivača helija pažljivo odabranih performansi, popratnih komponenti koji tehnologiju ukapljivanja trebaju racionalizirati u smislu samoodrživosti i ekološke prihvatljivosti, te opremom za Prototipsku radionicu Centra. Sa svim navedenim sadržajima Centar će omogućiti ne samo rutinsku opskrbu tekućim helijem pod najpovoljnijim uvjetima za korisnike već i okupljanje tehnološkog znanja o klasičnoj i cryogen-free tehnologiji, potrebnog za uspješnost već sada postojećih iskorake prema industrijskim primjenama.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRADEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	4-5

Potrebna nova oprema za projekt KaCIF

- 1 Novi ukapljivač helija
- 2 Stacionarni dewar (1000 l) i transportni dewari (100 l)
Dodatne baterije za spremanje helija, 11x (trenutačno korisnik posjeduje 5 kompleta boca)
- 3 Novii balon (gas bag) za sakupljanje helija
- 5 Stacionarni spremnik za LN₂, 1000 litara
- 6 Rashladnik vode
- 7 PTR agregat za cryogen-free hlađenje
- 8 LHe Dewar s reliquefierom
- 9 Radionička i laboratorijska oprema i namještaj
- 10 Dilucionri frižider
- 11 SQUID magnetometar

Sva navedena oprema smjestit će se u odgovarajući, posebno uređen i pripremljen ali već postojeći prostor Instituta za fiziku. Smještaj navedene opreme na dvije lokacije (u 2. i 3. krilu Instituta za fiziku) nužan je zbog posebnih zahtjeva na okolinu s minimalnim prisustvom vibracija za stavke 10 i 11 s popisa opreme.

U nastavku se navode tehničke karakteristike za svaku navedenu stavku opreme.

1 Postrojenje za ukapljivanje/recikliranje helija

Obzirom da je sadašnja godišnja proizvodnja ukapljenog/recikliranog helija oko 12.000 litara novo postrojenje mora osigurati pouzdanu godišnju proizvodnju od 20.000 litara (projekcija za blisku budućnost). Pri tome prikladan stroj mora moći ukapljivati reciklirani plin helij s barem 5% zraka koji je redovito prisutan u povratnoj liniji. Operacija pročišćavanja/ eliminacija nečistoća plina mora biti automatska i stroj mora moći raditi kontinuirano i bez nadzor, kako u režimu ukapljivanja iz čistog plina tako i u režimu pročišćavanja.

S razlikama u fizikalnim principama hlađenja, na svjetskom tržištu postoje tri vrste ukapljivača helija- sa klipnim ekspanderom, turbinskim ekspanderom i, u najnovije vrijeme, s zatvorenim krugom hlađenja u paralelnoj kombinaciji od 3 PTR (pulse tube refrigerator) agregata pogonjena vlastitim kompresorima. Kapacitet ukapljivanja komercijalnih ukapljivača baziranih na klipnim i turbinskim ekspanderima je nesumnjivo dovoljan da zadovolji naše potrebe na dugi rok. Kapacitet od 60 litara/dnevno ukapljivača u zatvorenom krugu samo uvjetno zadovoljava potrebu od 20.000 litara godišnje, jer bi on trebao raditi gotovo neprekidno cijelu godinu da zadovolji opisanu potrebu. Neprekidan rad nije idealan režim ni za kakav stroj a pogotovo za ovaj od kojeg se očekuje pouzdani rad bar 20 godina. Nadalje, korisnička potražnja oscilira i česti su periodi kad kapacitet ukapljivanja od 300 litara/radni tjedan nije dovoljan za opskrbu svih korisnika. Ne ulazeći u druge tehničke probleme ukapljivača s PTR agregatima smatramo da oni imaju ozbiljne nedostatke i ostavljaju prevelike rizike da bi ih se predvidjelo kao moguću opciju nabave, ravnopravnu s ukapljivačima s klipnim ili turbinskim ekspanderom.

Osnovni tehnički parametri ukapljivača:

Kapacitet ukapljivanja:

Minimalno 15 litara/sat. Odnosi se na ukapljivanje iz čistog helija, bez predhlađivanja s LN₂.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRADEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	4-6

Recikliranja He:

Integrirani ili autonomni prečistač He s potpuno automatskom kontrolom koja ne zahtijeva prisustvo operatera. Stupanj onečišćenja zrakom i vlagom: do 10 %.

Kontrola rada i upravljanje:

Industrijska elektromehanička automatika (tip PLC- programabilni logički kontroler) ili slično, mogućnost akvizicije podataka, mrežna komunikacija.

He kompresor(i):

Vodom hlađeni, ukupna snaga < 100 kW

2 Stacionarni dewar (500 l) i transportni dewari (100 l)

Dewari trebaju biti izrađeni od austenitnog čelika, opremljeni prikladnim kotačima. Termoizolacija treba biti ostvarena visokim vakuumom i superizolacijom. Dnevno isparavanje tekućeg helija treba biti <1%.

Oprema: za 500 litarski dewar- mjerač razine, flow metar, prikladna transfer cijevi za transfer LHe iz ukupljivača i iz dewara za skladištenje u transportne deware. Uz transportne deware treba nabaviti i odgovarajuće transfer cijevi za pretakanje u mjerne kriostate.

Količina; 1 stacionarni dewar i 3 transportna, 4 transfer cijevi razlučitih dimenzija

3 Dodatne baterije za spremanje helija

U jednu standardnu bateriju (12 boca, 50 litara, 200 bara) može se komprimiranjem spremati količina plina koja nastaje isparavanjem 150 litara tekućeg helija. Uz postojeće baterije boca potrebno je dodatnih 7 baterija koje će skladišni prostor za reciklirani plin helij povećati na ukupno 2.400 litara (ukupno 16 baterija od čega je 2+2 baterije za čisti helij)). S tom količinom helija na skladištu može se uspostaviti optimalni odnos ukupljivanja i isporuke tekućine korisnicima u svakodnevnom radnom procesu na ukupljivanju helija.

Baterije treba imati okvir od čelične konstrukcije u kojoj je raspoređeno 12 standardnih atestiranih boca za komprimirani plin, volumena 50 litara i tlaka do 200 bara. Svaka boca mora imati ventil a boce trebaju biti povezane čeličnom aramaturom. Armatura mora imati centralni ventil s manometrom.

4 Novi balon (gas bag) za sakupljanje helija

Za optimalni režim rada, pogotovo punjenja toplih dewara potrebno je povećati prostor za hvatanje isparenog tekućeg helija. Sadašnji volumen balona je oko 8 m³. Ugrađuje se novi balon volumena 20 m³ napravljen od materijala male permeabilnosti za helij. Odgovarajući materijal je polimer na bazi vinila, modificiran poželjno polivinil kloridom i plastifikatorima.

5 Stacionarni spremnik za LN₂, 1000 litara

Kako za rad ukupljivača helija, tako i za laboratorijski rad na IFu se godišnje troši oko 8000-10000 tekućeg dušika. Manipulaciju s LN₂ potrebno je optimizirati, pojednostaviti i učiniti sigurnijom za operatera. U tu svrhu potrebno je nabaviti jedan spremnik/dewar većeg volumena (optimalno, 1000 litara) za stacioniranje izvan zgrade te ga spojiti odgovarajućim transfer cijevima na prikladno mjesto unutar KaCIF (blizu ukupljivača helija). Na tom bi se mjestu također punile manje dewar posude (tipično, 50 litara) i prenosile do mjesta korištenja u laboratorijima. Odgovarajući dewar treba biti izveden od austenitnog čelika, s superizolacijom, stacionarnim dnevnim isparavanjem manjim od 1.5%, sistemom za stvaranje nad-tlaka za istakanje LN₂, indikatorom količine LN₂ u dewaru i svim potrebnim sigurnosnim ventilima i mehanizmima.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRADEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	4-7	

6 Rashladnik vode

Sadašnje postrojenje za hlađenje sa rashladnim tornjem učina hlađenja od 50 kW ne zadovoljava nove tehnološke rashladne potrebe te se sustav zamjenjuje sa ugradnjom novog rashladnika vode učina ca 100 kW. Hladna voda polazne temperature do maks 24 °C cirkulira u zatvorenom krugu i opskrbljuje hladnom vodom kompresor za ukapljivanje helija, Cold box PTR agregata i cryostata s integralnim recikliranjem.

7 PTR agregat za cryogen-free hlađenje

PTR agregat predstavlja osnovnu jedinicu za hlađenje koja se može ugraditi u razne cryostate kućne izrada. Prva namjena je ugradnja u već postojeći cryostat za ac susceptibilnost pa iz tog razloga mora imati unaprijed zadanu dimenziju i konstrukciju priрубnice.

Kapacitet hlađenja: 1.0 kW (@4.2 K), 35 W (@45 K)

Najniža temperatura: 2.8 K (bez toplinskog opterećenja)

Vrijeme hlađenja: 60 minuta (do 4 K)

8 LHe Dewar s reliquifierom

Integrirani dewar ne smije imati evaporaciju helija (boil-off) veću od 10 litara/dan. Ako je razina evaporacije manja od navedene pripadni reliquifier, koji u stvarnosti predstavlja PTR agregat ugrađen u odgovarajuće kućište za sakupljanje ukapljenog helija, bit će u stanju održavati količinu tekućeg helija stalnom u duljem vremenskom periodu. Reliquifier se isporučuje s odgovarajućim stalkom za podešavanje visine hladne glave uređaja. Hladna glava PTR agregat hladne glave se isporučuje zajedno s pripadnim vodom hlađenim kompresorom.

9 Radionička i laboratorijska oprema i namještaj

Alat, laboratrijski pribor i namještaj- standardno.

10 Dilucioni frižider

Korištenjem samo tekućeg helija moguće je postići temperaturu do 1.2 K. Dilucioni hladnjak omogućava snižavanje temperature i do ispod 10 mK, što je proširenje od dodatnih 2 reda veličine. To bi značajno doprinijelo istraživanjima na IFu, zato jer ispod 1 K utjecaj kvantnih efekata postane usporediv s termičkim tako da su moguća opažanja novih pojava koje su inače zasjenjene termičkim fluktuacijama. Za uspješnu prilagodbu postojećih mjernih metoda za rad u dilucionom hladnjaku, ali i za razvoj novih specifičnih za tako nisko temperaturno područje, potreban je i odgovarajuću supravodljivi magnet s magnetskim poljem jednakim ili višim (do 20 T) od sada postojećih na IF-u. To bi bila jedinstvena oprema u Republici Hrvatskoj koja bi, uz podršku kriogenog pogona na Institutu za fiziku, mogla svim projektima koji se bave niskotemperaturnom fizikom omogućiti da uvelike unaprijede kvalitetu istraživanja.

Dilucioni hladnjak trebao bi omogućavati različitim korisnicima korištenje više mjernih tehnika u istom postavu. Zbog jednostavnosti bilo bi poželjno kad bi se to postizalo korištenjem različitih umetaka sa standardiziranim spajanjem na tijelo hladnjaka. Poželjno bi bilo da se umeci mogu koristiti i nekim standardnim nosačem (za tekući helij, ili VTI) za testiranje. Uzorak bi trebao (moći) biti u vakuumu zbog zahtjeva termičkih mjerenja (toplinski kapacitet i toplinska vodljivost). Zbog smanjenja potrošnje helija i brže promjene uzoraka (i

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRADEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	4-8	

mjernih tehnika) hladnjak se mora moći izvaditi i ponovno staviti u kriostat na temperaturi tekućeg helija. Hladnjak bi trebao imati „1K pot“ za termalizaciju dovodnih žica. Trebao bi postizati temperaturu <30 mK (najbolje <10 mK).

Sistem s dilucionim hladnjakom sastoji se od kriostata za tekući helij s izuzetno smanjenom brzinom isparavanja tekućeg helija, supravodljivog magneta s napajanjem, dilucionog hladnjaka s umecima za različite mjerne tehnike, sustava za kontrolu temperature i protoka plina i vakuumskih sustava. Instalacija sustava zahtjeva „ukopavanje“ kriostata u pod, na prostoru od 1x1 m², s obzirom da dostupni prostor mora biti barem 3.8 metara visok. Okolina treba biti nemagnetska barem 25 cm oko kriostata. Osim toga, potreban je prostor oko kriostata za sustav kontrole, izvor za supravodljivi magnet, mjerne instrumente i dewar za tekući helij (prilikom transfera).

4.3 SKLADIŠTE HELIJA – BATERIJE BOCA I RAZVOD

U vanjskom prostoru predviđeno je skladištenje komprimiranog helija u dva zasebna ograđena prostora ispod nadstrešnica. Svako skladište sadrži po 8 baterija boca a svaka baterija ima 3x4 boce svaka sadržaja 50 lit. U oba skladišna prostora određuje se po jedna grupa od 2x12 boca za **čisti He**.

Svaka linija baterije boca od 3 kompleta sa po 12 boca (osim čistog He) imaju zasebne kolektore sa manometrom, kutnim visokotlačnim ventilima za svaku bocu te sigurnosnim ventilom na kraju kolektora. Boce su pomoću fleksibilnih VT crijeva spojene na kolektore. Maksimalni dozvoljeni tlak plina u bocama je 200 bar, stim da se trenutačno tlači iz postojećeg recovery kompresora na ca 37 bar.

Skladište je prema propisima ograđeno žičanom mrežom, natkriveno, sa neiskrećim podom, sa vratima i ključem te prema propisima označeno natpisima o zabrani pristupa neovlaštenih osoba, ne prilaženju sa otvorenom vatrom, zabrana pušenja itd.

Boce helija spadaju u tlačnu opremu visoke razine opasnosti ali obzirom na to da su baterije pokretne potpadaju pod Pravilnik o pokretnim tlačnim posudama (NN 91/13), Zakonu o prijevozu opasnih tvari (NN 79/07) te direktivi 2008/68/EZ te ADR 2015 (propisi o prijevozu pokretne tlačne opreme sa sadržajem opasnih tvari KLASE 2 (plinovi) podskupina 2.2 (oznaka A gušenje). Isporučitelj/proizvođač boca/baterija obavezan je izdati svu potrebnu atestnu dokumentaciju pri isporuci istih prema važećim Zakonima i Pravilnicima o tlačnoj opremi te Pregledima i ispitivanjima opreme pod tlakom (NN 142/14) te izvršen pregled istog od ovlaštene institucije. Nakon prvog pregleda Korisnik je obavezan izvršiti novi pregled nakon 10 godina od strane ovlaštene institucije.

Visokotlačni cijevni razvod helija kao i armatura izvodi se od inox cijevi prema AISI 304 ili AISI 316L dimezije Ø8x 1,0 mm, odnosno Ø12,5 x 1,5. Ispitni tlak instalacije je 235 bar. Ispitivanje se vrši dušikom.

Niskotlačni razvod recikliranog helija (ca 10 mbar) izvodi se od Cu cijevi.

4.4 RASHLADNA VODA

Zbog premalog rashladnog učina sa postojećim rashladnim tornjem, kao i problematika hlađenja u ljetnom periodu oko polazne temperature rashladne vode, izvodi se promjena načina hlađenja te se ugrađuje novi rashladnik vode. Rashladnik se ugrađuje u vanjskom prostoru na istočnoj strani, neposredno uz KRILO 2.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRADEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	4-9	

Karakteristike rashladnika:

Radna tvar: R410A
 Rashladni učin: 103 kW
 Radnoi medij: glikol 30%
 Izlazna temperature hladne vode: ca 10 do 25°C
 Vanjska temperatura zraka: 35°C
 Protok hladne vode: 114,8-25,3 m³/h
 Volumen inercijalnog spremnika: 290 lit
 Maks elektro napajanje: do 35 kW
 Električno napajanje: 400V; 3 ph; 50Hz
 Maksimalna jakost struje: 80 A
 Dimenzije: ca 2010(h)x2250x2010 mm
 Masa uređaja (u radu): ca 2500 kg
 Priključci: 2 x No50

Uređaj ima svoju zaštitu od smrzavanja.

Cjevovod hladne vode od rashladnika do potrošača vodi u spuštenom stropu prizemlja KRILA 2 izvodi se od čeličnih cijevi (NO50) i izolira se ARMAFLEX/AF izolacijom klase H (13-19 mm)

Odzračivanje cjevne mreže izvedeno je na najvišim mjestima cijevne mreže putem automatskih odzračnih ventila.

Uređaj je kompaktna jedinica i ima svoj zaseban sistem elektronske regulacije koji omogućuje kontrolu postavljene temperature rashladne vode. Daljinska komadna se ugrađuje u određenoj prizemnoj prostoriji u KRILU 2.

4.5 VENTILACIJA U 2 KRILU

Za prostorije UKAPLJIVANJA (026 i 027) te PROTOTIPNE RADIONICE (028) projektirana je ventilacija svježim zrakom sa rekuperacijom otpadne topline. U tu svrhu ugrađen je podstropni rekuperator topline, protoka do 1.200 m³/h sa EC motorima i regulacijom potrebne količine zraka i priključcima 500x250 mm Efikasnost izmjene topline je ca 90/80%. Električni priključak ca 3,82 kW/1f/230V.

Ubacivanje/odsisavanje zraka predviđeni je razvodom od pocinčanih spiro cijevi ø315/ø200 te ugradnjom istrujnih/odsisnih rešetki dimenzija 325x75 mm prilagođenih za ugradnju u kružni kanal.

Na vanjskoj strani – usis svježeg zraka/ispuh otpadnog zraka ugrađuju se istrujno/dobavne vanjske rešetke.

Uključivanje/podešavanje rada rekuperatora je putem upravljačke sobne jedinice (u sastavu isporuke uređaja).

Od visokotlačnog kompresora za He izvodi se odsis sa kondenzatorskog dijela u vanjsku atmosferu putem spiro pocinčane cijevi dimenzije ø450 (prema podatku od isporučitelja opreme). Za dobavu odnosno količine

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRADEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	4-10

odsisanog zraka izvode se tri otvora u parapetnom zidu dimenzija ca 40 x 15 cm ca 20 cm od kote poda. Otvori su zaštićeni pocinčanom mrežicom sa okcima 1x1 cm.

4.6 ZBRINJAVANJE OTPADA

Tokom demontaže stare opreme te građenja ne očekuje se pojava opasnog otpada. Otpad će se pojaviti u obliku građevnog otpadnog materijala te kod instalatera u obliku metalnog (stara nefunkcionalna oprema) i sličnog otpada pri cjevarenju, polaganju električnih kabela i montaži istih. Svaki pojedinii izvođač na objektu u obvezi je izvršiti zbrinjavanje tog otpada sa ovlaštenim tvrkama za prijevoz takovog materijala na za to posebno određene lokacije.

Milivoj Klarin, dipl.ing.stroj.


 Hrvatska komora inženjera strojarstva
 Milivoj Klarin
 dipl. ing. stroj.
 Ovlašteni inženjer strojarstva

 S 731

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	5-1	

5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

PROJEKTANT: **Milivoj Klarin, dipl.ing.stroj.**



 Hrvatska komora inženjera strojarstva
 Milivoj Klarin
 dipl. ing. stroj.
 Ovlašteni inženjer strojarstva
 S 731

Zagreb, **svibnja 2021.god.**

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491						
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU						
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar						
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU						
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	5-2

5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

5.1 OPĆI UVJETI

- Projektirana instalacija izvodi se prema projektnoj dokumentaciji čiji je prilog i ovaj program
- Sastavni dijelovi projektne dokumentacije su:
 - tehnički opis
 - primijenjene mjere zaštite na radu i zaštite od požara
 - proračun
 - program kontrole i osiguranja kvalitete
 - priloženi nacrti
- Na osnovu ovog projekta investitor može zaključiti ugovor o isporuci i montaži uređaja pod uobičajenim uvjetima za ovu vrst uređaja samo sa izvođačem koji je registriran za izradu i montažu projektirane instalacije.
- Ugovor za izradu (montažu) instalacija sklapa se na temelju troškovnika. U cijenama troškovnika izvođač radova je dužan ponuditi izvedbu kompletne instalacije a prema opisu troškovnika, crtežima, tehničkom opisu te ovim programom
- Investitor je dužan osigurati stalni nadzor nad izvedbom ugovorenih radova
- Investitor je dužan, prije početka radova, dostaviti ugovorenom izvođaču imena osoba ovlaštenih za obavljanje nadzora nad izvedbom
- Prije početka radova izvođač je dužan izvršiti pregled građevine te upozoriti investitora na eventualna odstupanja projekta od stvarnog stanja građevine. Ukoliko izvođač radova kod pregleda ustanovi da dio projekta ne odgovara ili smatra da projektno rješenje funkcionalno neće zadovoljiti, dužan je o istom pismeno izvijestiti investitora.
- Mijenjanje projekta od strane izvođača, bez pismenog odobrenja investitora, nije dozvoljeno. Preporuča se investitoru da se za svaku eventualnu promjenu savjetuje sa projektantom jer u slučaju da izvođač radova izvrši samostalno izmjenu projekta, projektant se neće smatrati odgovornim za eventualno nepravilno funkcioniranje izvedene instalacije.
- Tokom izvođenja radova, izvođač je dužan imenovati voditelja građenja a koji je dužan surađivati sa stručnim službama investitora
- Ukoliko se odstupa od odobrenih nacrti izvođač radova je dužan dostaviti investitoru, nakon dovršenja radova, dokumentaciju izvedenog stanja instalacije.
- Izvođač radova je dužan za vrijeme izvođenja radova voditi građevinsku knjigu te dnevnik radova u koji se svakodnevno upisuju i po potrebi ucrtavaju svi podaci o izvršenim radovima na montaži instalacija, stanje na gradilištu te osoblju na montaži. U dnevnik montaže upisuje nadzorna stručna osoba i investitor sve primjedbe na izvođenje radova te sve eventualne izmjene prema projektu.
- Radi normalnog odvijanja radova investitor je dužan izvesti sve građevinske predradnje, ako drugačije nije ugovoreno, osigurati prostoriju za smještaj materijala i alata izvođača te osigurati radnu snagu i transport za prijenos teških tereta unutar kruga građevine.
- Po dovršenju montaže, a prije izvedbe izolacije cjevovoda i posuda, izvođač radova je dužan izvršiti tlačnu probu u prisustvu nadzorne stručne osobe o čemu se sastavlja poseban zapisnik.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLADENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	5-3	

- Za ispravan rad kompletnog izvedenog uređaja izvoditelj radova treba da preuzme garanciju na rad i funkcionalnost postrojenja u trajanju od dvije godine od dana primopredaje uređaja. Ovom garancijom izvoditelj radova je obavezan da unutar garantnog roka popravi ili izmijeni svaki onaj dio postrojenja za kojeg se u toku rada ustanovilo da ne zadovoljava slijedom loše ugradnje, lošeg materijala ili za koje se ustanovi da ne zadovoljavaju kapacitetima predviđenim projektom. Garancija se ne odnosi na one dijelove koji bi postali neupotreblijivim normalnim istrošenjem kao i na one dijelove koji su oštećeni nestručnim rukovanjem ili lošim održavanjem od strane osoblja investitora.
- Po završetku svih radova te pismene obavijesti izvoditelja radova, investitor je dužan zatražiti od nadležnog tijela graditeljstva obavljanje tehničkog pregleda građevine u svrhu ishođenja uporabne dozvole. Investitor je dužan osigurati nazočnost sudionika u građenju tehničkom pregledu. Tehničkim pregledom utvrđuje se da li je građevina izgrađena u skladu s građevnom dozvolom, tehničkim propisima i tehničkim normativima za određenu građevinu. O izvršenom tehničkom pregledu sastavlja se zapisnik u koji se unosi i mišljenje članova komisije o tome da li se izgrađena građevina može koristiti ili se moraju prethodno otkloniti utvrđeni nedostaci ili se ne može izdati uporabna dozvola.
- Nakon izdavanja uporabne dozvole te uspješno obavljene interne komisije investitora za primopredaju uređaja, uređaj se smatra predanim u redu i od tog dana počinje teći garantni rok izvoditelja. Ukoliko interna primopredajna komisija ustanovi izvjesne manjkavosti te to utvrdi zapisnikom, izvoditelj radova je dužan na poziv investitora iste najdalje u roku mjesec dana otkloniti. Nakon završetka tih radova obavještava primopredajnu komisiju investitora koja je dužna da se odmah sastane te ponovo pregleda instalaciju te, ako je sve otklonjeno prema zapisniku, preuzme ispravan uređaj. Garantni rok teče tada od dana preuzimanja kompletne instalacije.
- Ukoliko izvoditelj radova na poziv investitora ne pristupi otklanjanju nedostataka utvrđenih po komisiji za tehnički pregled ili primopredajnoj komisiji investitora, investitor može ustupiti te radove drugom ovlaštenom izvoditelju a na trošak ugovornog izvoditelja. O istom investitor obavještava ugovornog izvoditelja pismeno.
- Troškove tehničkog pregleda i primopredajne komisije kao i troškove probnog pogona pod kojim se smatra pogonska električna energija, potrebno gorivo i mazivo, voda i sl. te potrebno ljudstvo za rukovanje uređajem, snosi investitor.
- Ukoliko investitor zatraži da se tokom pogona izvrše određena mjerenja i ispitivanja uređaja u radu, izvoditelj radova je dužan staviti na raspolaganje svoje ljudstvo i instrumente a sve troškove u svezi sa tim snosi investitor.
- Izvoditelj radova je dužan prilikom primopredaje uređaja uručiti investitoru uputstva za rukovanje i održavanje uređaja u dva primjerka te sve potrebne ateste u ugrađenom materijalu, armaturi i uređajima, kvaliteti izrade i varenja te rezultate probnih ispitivanja instalacije i posuda pod tlakom.
- Na zahtjev investitora izvoditelj radova je dužan obučiti potrebno ljudstvo investitora sa rukovanjem uređajem a troškove snosi investitor, ukoliko nije drugačije ugovoreno.
- Izvoditelj radova se mora prilagoditi zahtjevima investitora pri etapnoj izgradnji.
- Ovi opći uvjeti obvezno moraju biti sastavni dio ugovora između investitora i izvoditelja radova.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	5-4	

5.2 KVALITETA UGRAĐENOG MATERIJALA, OPREME I RADOVA RAZVODA TEHNIČKIH PLINOVA

- Sav materijal koji se upotrebljava kod izvođenja strojarско-tehnoloških instalacija u pogledu kvalitete moraju odgovarati postojećim propisima za ovu struku kao i opisu iz projekta. Svi radovi moraju biti stručno i solidno izvedeni. Za sve dijelove opreme, za koje je to potrebno, izvoditelj radova je dužan priložiti tvorničke ateste o ispitivanju.
- Sva armatura, mjerni instrumenti a naročito sigurnosni elementi postrojenja moraju besprijeckorno funkcionirati i u radu biti sigurni.
- Pri izvođenju radova izvoditelj instalacija mora strogo voditi računa o armirano-betonskim konstrukcijama građevine. Ne smiju se probijati ili sijeci rebra, grede, temeljne stope ili sl. Ukoliko dođe do potrebe za takovim radovima, prethodno se treba savjetovati sa nadzornom stručnom osobom, odnosno sa statičarom kako bi se očuvala stabilnost građevine. U protivnom svu odgovornost snosi izvoditelj radova.
- Izvoditelj radova je dužan da montažu ugovorenih radova povjeri stručnom kvalificiranom osoblju koja poznaje tehnologiju rada uređaja.
- Razvodna cijevna mreža mora biti postavljena kako je predviđeno dokumentacijom, opisom i ovim programom. Ukoliko je potrebno, ona se može prilagoditi na najpogodniji način nastalim izmjenama na građevini ali samo uz suglasnost projektanta i nadzorne osobe.
- Svi upotrebljeni cjevovodi, prirubnice i priključci kao i armatura moraju odgovarati postojećim standardima a ukoliko takovih nema, odgovarajućim EN standardima. Mogu se upotrebljavati samo odgovarajući materijali koji nisu podložni utjecaju medija helija odnosno dušika. U postrojenju svi cjevovodi za visokotlačni helij izvodi se od prokroma 1.4307, odnosno prema AISI 304L ili AISI 316L. Niskotlačni helij izvodi se od Cu cijevi, zavarivanjem ili spojnica. Razvod visokotlačnog helija (cijevi Ø6, Ø8, Ø12,5) izvodi se inox spojnica. a manje cijevi se mogu savijati.
- Cjelokupnu cjevovodnu mrežu treba postaviti tako da je omogućeno njezino širenje sistemom samokompencacije.

5.2.1 PROBNO ISPITIVANJE

Nakon izrade kompletnog postrojenja izvođač radova je dužan provesti ispitivanja instalacija na nepropusnost te sastaviti određena izvješća o ispitivanju. Ispitni tlakovi ovise o dijelovima postrojenja na koje su spojeni cjevovodi te se u tom smislu treba pridržavati uputa ino isporučitelja te važećih domaćih propisa. Ispitivanje instalacije VT helija vrši se dušikom (235 bar) u trajanju prema dogovoru sa nadzornim inženjerom. Niskotlačni razvod helija može se ispitati na tlak od 1 bar.

5.3 VENTILACIJA

- Sav materijal koji se upotrebljava kod izvođenja toplinskih instalacija grijanja, ventilacije i klimatizacije u pogledu kvalitete mora odgovarati postojećim propisima za ovu struku kao i opisu iz projekta. Svi radovi

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	5-5	

moraju biti stručno i solidno izvedeni. Za sve dijelove opreme, za koje je to potrebno, izvoditelj radova je dužan priložiti tvorničke ateste o ispitivanju.

- Sva armatura, mjerni instrumenti a naročito sigurnosni elementi postrojenja moraju besprijeckorno funkcionirati i u radu biti sigurni.
- Za postavljanje cijevne mreže grijanja mogu se upotrijebiti samo čelične bešavne cijevi prema standardu ili DIN 2448, bakrene-Cu cijevi prema EU 1057.
- Spajanje čeličnih cijevi izvodi se izvesti zavarivanjem ili prirubničkim spojevima. Zavarena mjesta moraju biti kvalitetno izvedena sa ravnomjernom debljinom vara i bez smanjenja svijetlog presjeka cijevi. Bakrene cijevi spajaju se tvrdim lemljenjem, odnosno fitinzima.
- Sve čelične cijevi prije montaže moraju biti očišćene od hrdje, kako iznutra tako i izvana i osušene.
- Cjelokupnu cjevovodnu mrežu treba postaviti tako da je omogućeno njezino širenje sistemom samokompenczacije ili ugradnjom specijalnih kompenzatora.

5.4 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE

Vijek uporabe projektiranih dijelova instalacija grijanja i parne instalacije, obrađenih ovom projektnom dokumentacijom vezan je uz dva elementa:

- Garantirani vijek trajanja propisanih materijala i opreme od strane njegovih proizvođača
- Pridržavanje propisanih uvjeta održavanja ugrađenih materijala i opreme.

Vijek trajanja inox cijevi :	50 godina
Vijek trajanja Cu cijevi :	40-50 godina
Vijek trajanja čeličnih cijevi :	40-50 godina
Vijek trajanja armatura:	10-15 godina
Vijek trajanja uređaja:	15-20 godina

Uvjete održavanja propisuju isporučitelji opreme (proizvođač) koji i izdaje garancije te ih se investitor odnosno korisnik treba u potpunosti pridržavati.

Milivoj Klarin, dipl.ing.stroj.


 Hrvatska komora inženjera strojarstva
 Milivoj Klarin
 dipl. ing. stroj.
 Ovlašteni inženjer strojarstva
 S 731

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	6-1	

6. SPECIFIKACIJA OPREME, MATERIJALA I RADOVA STROJARSKIH INSTALACIJA

PROJEKTANT: **Milivoj Klarin, dipl.ing.stroj.**


 Hrvatska komora inženjera strojarstva
 Milivoj Klarin
 dipl. ing. stroj.
 Ovlašteni inženjer strojarstva

 S 731

Zagreb, **svibnja 2021.god.**

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	6-2	

6. SPECIFIKACIJA OPREME, MATERIJALA I RADOVA STROJARSKIH INSTALACIJA

NAPOMENA: SPECIFIKACIJA JE IZRAĐENA ZASEBNO U EXCEL-u.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	7-1	

7. PROCJENA OPREME I RADOVA STROJARSKIH INSTALACIJA

PROJEKTANT STROJARSKO-TEHNOLOŠKIH
INSTALACIJA:

MILIVOJ KLARIN, dipl.ing.stroj.


 Hrvatska komora inženjera strojarstva
 Milivoj Klarin
 dipl. ing. stroj.
 Ovlašten inženjer strojarstva

 S 731

Zagreb, svibnja 2021.god.

EHO-COENG d.o.o. VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel./faks 01 5586 438 E-mail: ehocoengdoo@gmail.com	INVESTITOR	INSITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46 OIB 77627408491							
	GRAĐEVINA	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTUTUTA ZA FIZIKU							
	LOKACIJA	ZAGREB, Bijenička cesta 46 k.č. 3581 k.o. Centar							
Mjesto/Datum izrade:	STRUKOVNA ODREDNICA	STROJARSKER INSTALACIJE – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE U KRIOGENOM CENTRU							
Zagreb/svibnja 2021.god.	RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT	ZOP	02/21	TD	761/21	Str	7-2	

8. PROCJENA TROŠKOVA OPREME I RADOVA STROJARSKIH INSTALACIJA

Na temelju članka 17 stav 4 Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 105/15, 81/16 i 20/17) kao projektant STROJARSKIH INSTALACIJA – RAZVOD TEHNIČKIH PLINOVA, VODE ZA HLAĐENJE I VENTILACIJE dajem procjenu troškova izvedbe strojarskih instalacija u iznosu od:

za KRILO 2 490.000,00 kn + PDV
za KRILO3 25.000,00 kn + PDV


 Hrvatska komora inženjera strojarstva
 Milivoj Klarin
 dipl. ing. stroj.
 Ovlašteni inženjer strojarstva

 S 731



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
GRADSKI URED ZA KATASTAR I GEODETSKE POSLOVE

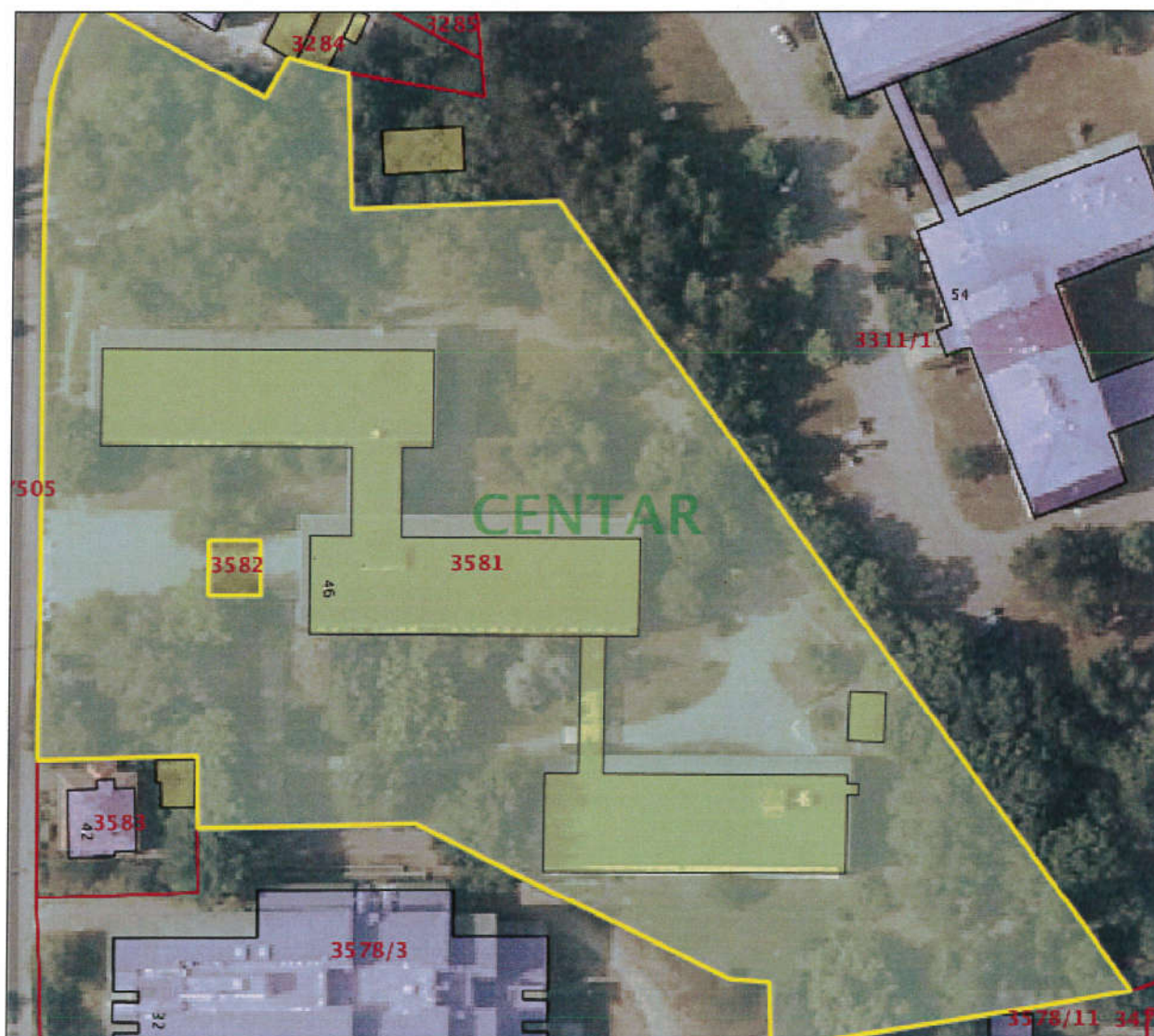
NESLUŽBENA VERZIJA

K.o. CENTAR, 335240
k.č. br.: 3581

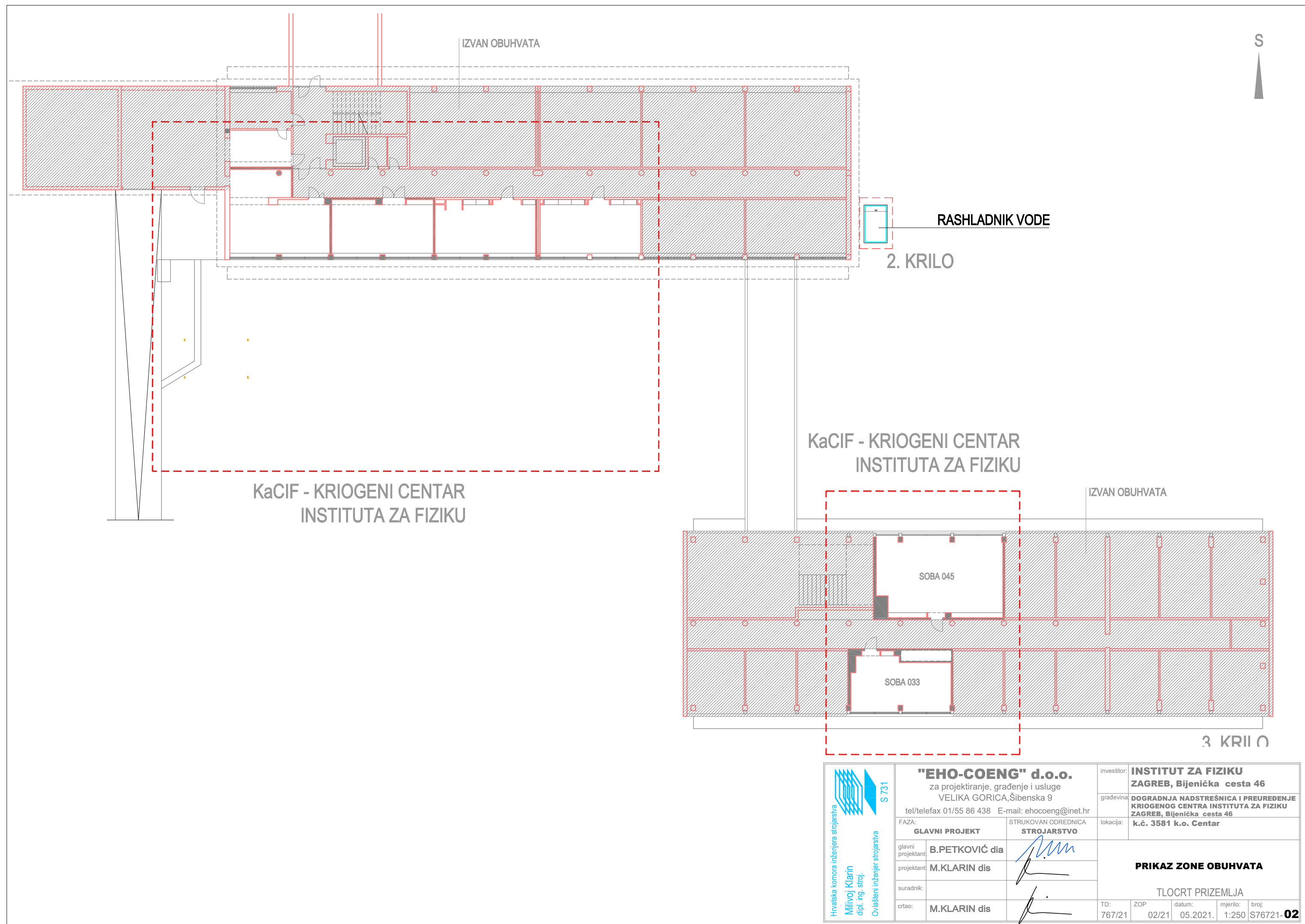
IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Približno mjerilo ispisa 1: 1000




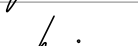
Izvorno mjerilo plana 1:1000

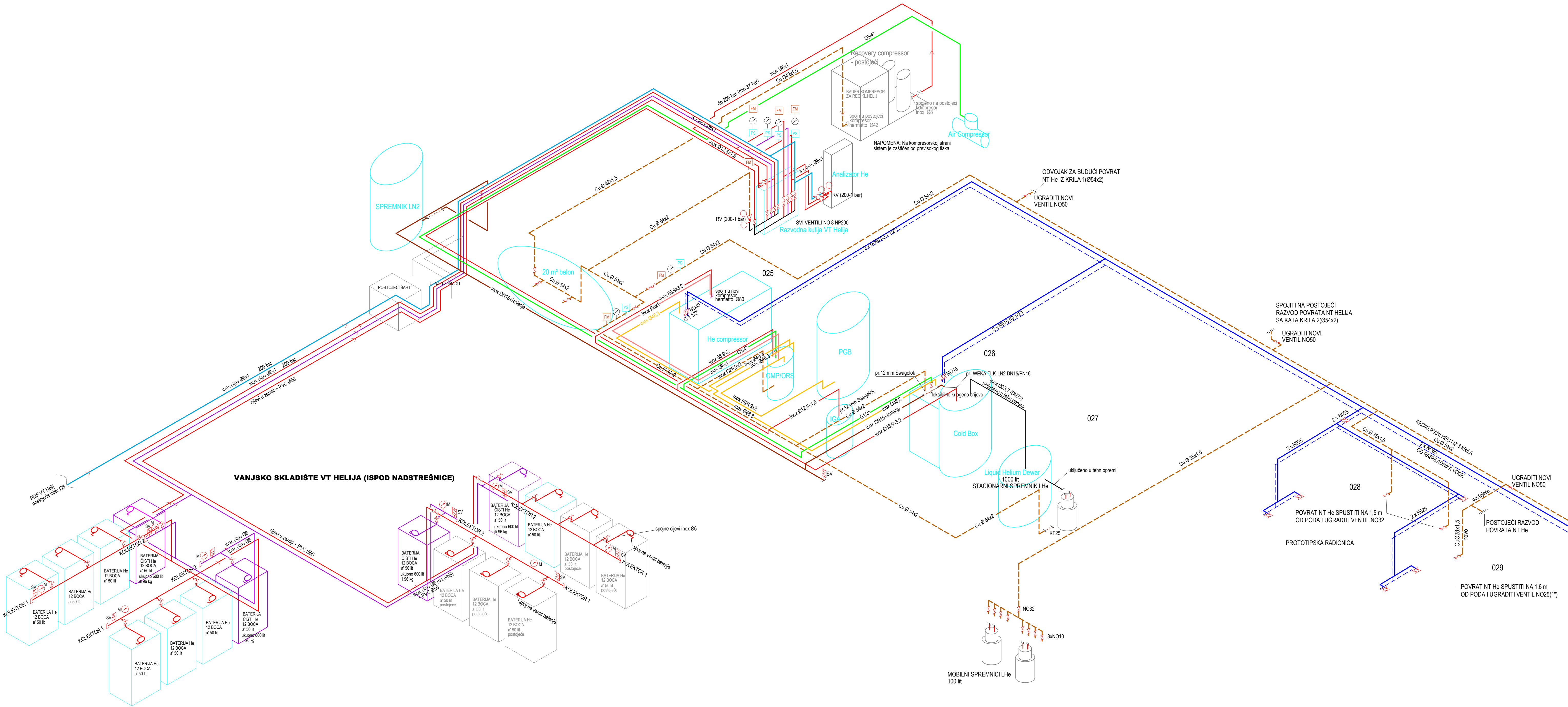


Datum ispisa: 04.06.2021



3 KRII O

 <p>Hrvatska komora inženjera strojarstva Milivoj Klarin dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva</p>	 <p>S 731</p>	"EHO-COENG" d.o.o. za projektiranje, građenje i usluge VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel/telefon 01/55 86 438 E-mail: ehocoeng@inet.hr		investitor: INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46			
		FAZA: GLAVNI PROJEKT		STRUKOVAN ODREDNICA STROJARSTVO	građevina: DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIJENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46		
		glavni projektant: B. PETKOVIĆ dia			lokacija: k.č. 3581 k.o. Centar		
		projektant: M. KLARIN dis			PRIKAZ ZONE OBUHVATA TLOCRT PRIZEMLJA		
suradnik:			TD: 767/21	ZOP: 02/21		datum: 05.2021.	mjerilo: 1:250
crtao: M. KLARIN dis							



VANJSKO SKLADIŠTE VT HELIJA (ISPOD NADSTREŠNICE)

LEGENDA CJEVI

- VT ČISTI HELIJ
- VT HELIJ
- VT HELIJ (PMF)
- POVRAT NT HELIJA
- PLINOVITI HELIJ
- UKAPLJENI(TEKUĆI) HELIJ
- RASHLADNA VODA POLAZ
- RASHLADNA VODA POVRAT
- TEKUĆI DUŠIK
- KOMPR.ZRAK
- ISPUH OD PUMPI Ø10 mm
- ULJE

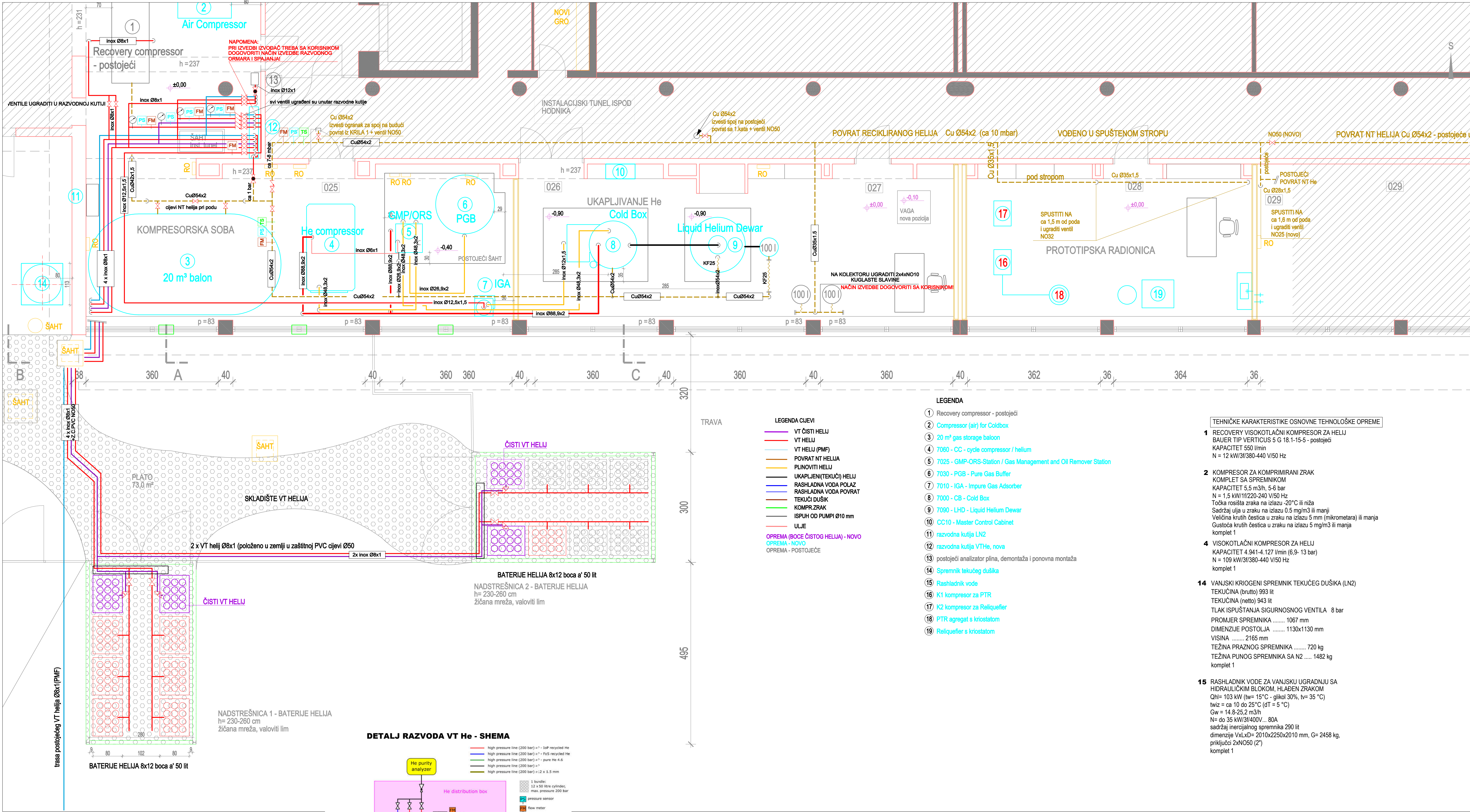
OPREMA (BOCE ČISTOG HELIJA) - NOVO
OPREMA - NOVO
OPREMA - POSTOJEĆE

POPIS PRIKLJUČAKA NA TEHNOLOŠKOJ OPREMI

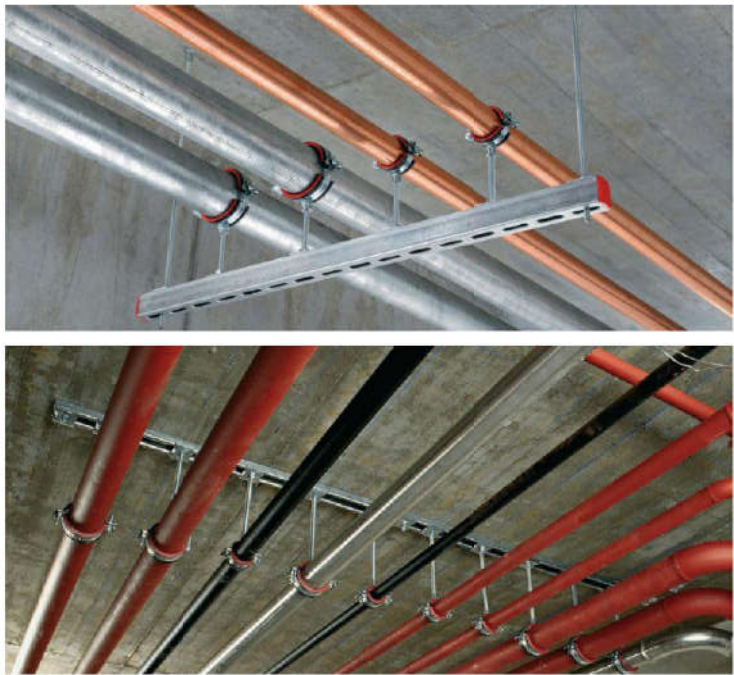
Helij	Cijev za VT helij od razvodne kutije do IGA (priklučak na IGA)	12 mm Swagelok
	Priklučak cold box-a na cijev za povratnu liniju (recovery output)	12 mm Swagelok
	Priklučak 1000 l stacionarnog dewara na povratnu liniju	KF25
Tekući dušik	Priklučak cijevi za dovod tekućeg dušika u cold box (LN2 input)	WEKA TLK-LN2 DN15/PN16
	Odvod tekućeg dušika iz cold box-a (LN2 otput) – cijev je DN25	Vorbuchner dostavlja pribrubnicu i o-ring, mi trebamo kupiti cijev (Ø33,7)
Rashladna voda	Cijev za dovod rashladne vode u kompresor (cooling water inlet)	G 1 1/2" (ISO 228 BSPP)
	Cijev za odvod rashladne vode iz kompresora (cooling water outlet)	G 1 1/2" (ISO 228 BSPP)
	Cijev za dovod rashladne vode u cold box (cooling water inlet)	G 1/2" (ISO 228 BSPP)
	Cijev za odvod rashladne vode iz cold box-a (cooling water outlet)	G 1/2" (ISO 228 BSPP)
Komprimirani zrak	Cijev za dovod komprimiranog zraka u cold box	G 1/4" (ISO 228 BSPP)
	Cijev za dovod komprimiranog zraka u GMP/ORS	G 1/4" (ISO 228 BSPP)
Ulje	Priklučak cijevi za ulje iz GMP/ORS u kompresor	6 mm Swagelok

NAPOMENA - IZVOĐENJE CJEVOVODA RADNIH MEDIJA:

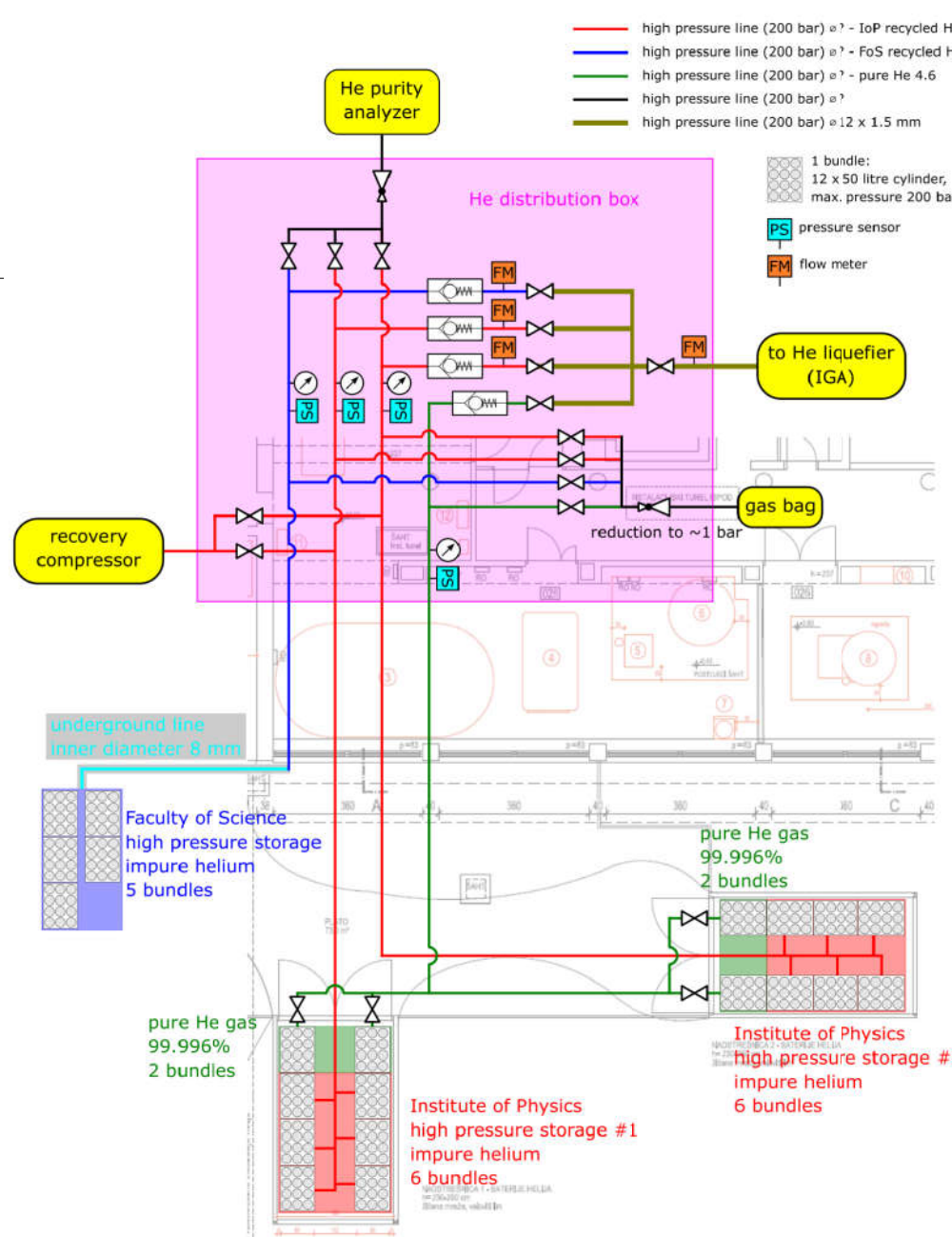
- RASPORED I RAZVOD SVIH CJEVI TREBA USKLADITI SA IZVEDENIM STANJEM NA OBJEKTU
- RAZVOD VISOKOTLAČNOG HELIJA (VT He) IZVODI SE OD INOX CJEVI DIMENZIA DANIH NA CRTEŽU. KVALITETE: 4307 AISI 304L. SPAJANJE CJEVI (SPOJNICA) U RAZVODNOJ KUTIJU (POZ. 12) KAO I PRIKLJUČAKA NA TEHNOLOŠKOJ OPREMI IZVODI SE HERMETIČTO SPOJNICAMA, CJEVI MANJIH PROMJERA (Ø6-Ø12) PRI PROMJENI SMJERA MOGU SE IZVODITI SAVIJANJEM. CJEVI VEĆIH PROMJERA (ØØ6-ØØ8-Ø) SPAJAJU SE ZAVARJIVANJEM MIG I IMAJ POSTUPKOM
- NA POJEDINIM TEHNOLOŠKIM UREĐAJIMA NA VT PRIKLJUČCIMA UKLJUČENE SU PRIRUBNICE I PROTUPRIRUBNICE
- RAZVOD NISKOTLAČNOG HELIJA (NT He) IZVODI SE OD BAKRENIH (Cu) CJEVI - SPAJANJE LEMLJENJEM
- RAZVOD TEKUĆEG DUŠIKA IZVODI SE VAKUJANSKI IZOLIRANIM CJEVIMA DN14 PN8 OD INOX CJEVI PREMA AISI316. VANJSKI PROMJER Ø95 mm, unutarnji i vanjski priključak: 3/4" UNF. RADNA TEMPERATURA: -196 °C
- RAZVOD HLADNE VODE (polukapilarni) IZVESTI OD BEŠAVNIH NAVOLNIH ČELIČNIH CJEVI (ISO 228 BSPP). IZOLACIJU IZVESTI SA PARANEPROPUSKOM BRANOM DEBLJINE: 13 mm. U VANJSKOM PROSTORU CJEVI DODATNO OBLOŽITI Alu lonom debljine 0.5 mm.
- RAZVOD KOMPRIMIRANOG ZRAKA IZVESTI OD BEŠAVNIH ČELIČNIH NAVOLNIH CJEVI (ISO 228 BSPP)
- NAKON IZVEDBE ISPITATI SVE CJEVOVODE POD TLAKOM 1.1 x RADNI TLAK U PRISUSTVU NAZORA TE IZRAĐA IZVJEŠĆA O USPJEŠNOM ISPITIVANJU
- SVE RAZVODE I PRIKLJUČKE NA TEHNOLOŠKOJ OPREMI USKLADITI SA SUPERVISOROM TEHNOLOGUE TE STROJARSKIM NAZOROM



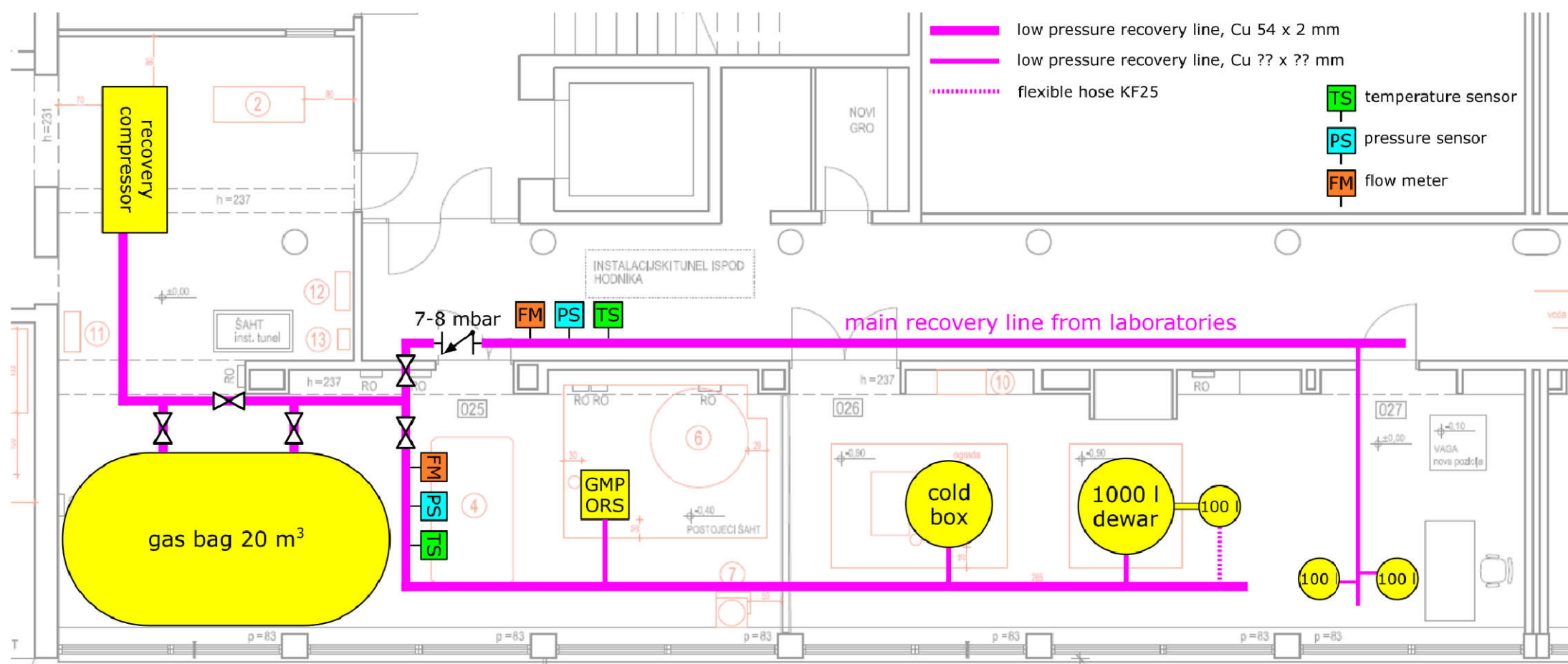
PRIKAZ/PRIJEDLOG VOĐENJA I ZAVJEŠENJA CIJEVI



DETALJ RAZVODA VT He - SHEMA




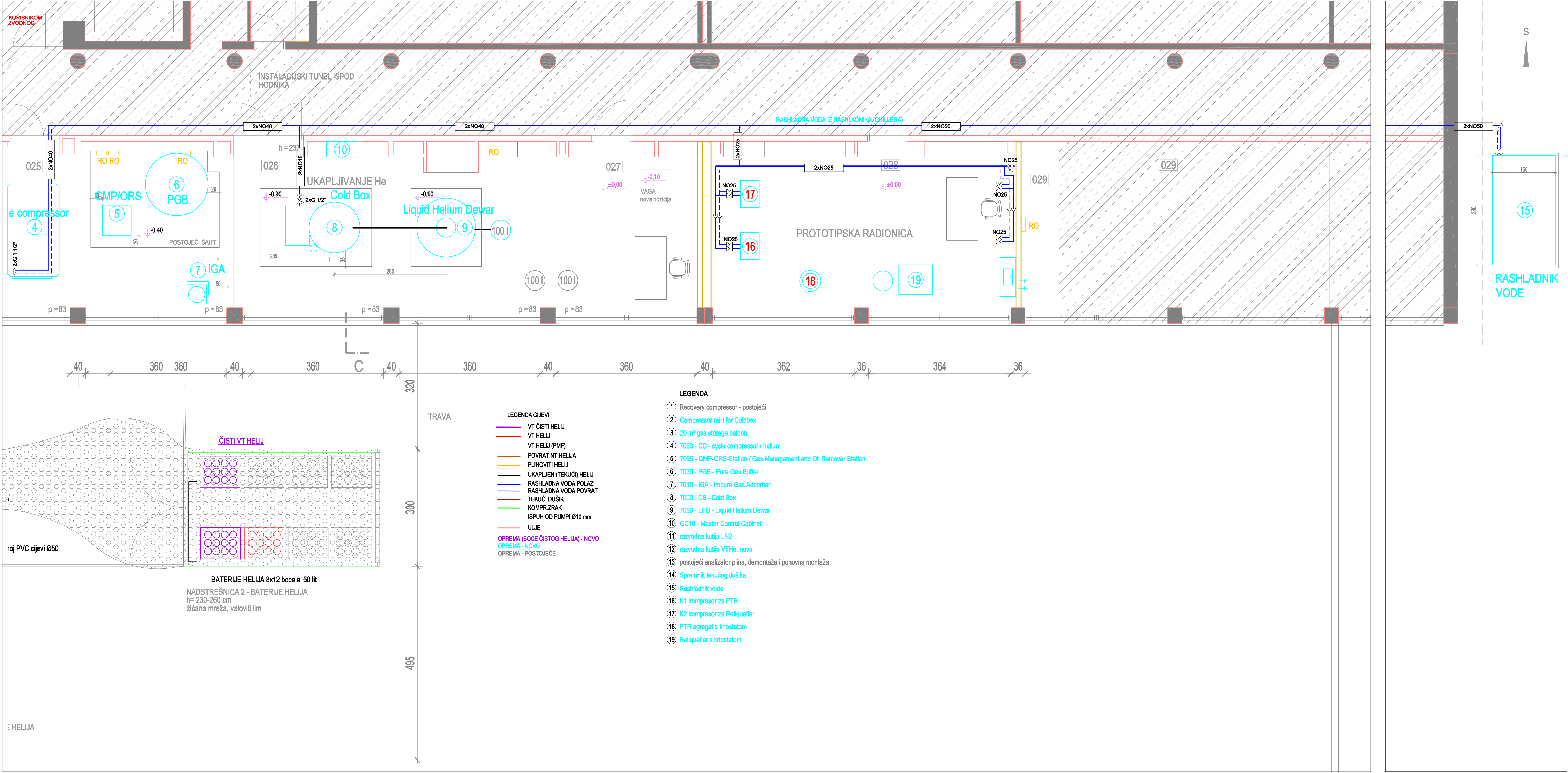
DETALJ RAZVODA NT He - SHEMA



NAPOMENA - IZVOĐENJE CJEVOVODA RADNIH MEDIJA:

- RASPORED I RAZVOD SVIH CJEVI TREBA USKLADITI SA IZVEDENIM STANJEM NA OBJEKTU
- RAZVOD VISOKOTLAČNOG HELIJA (NT He) IZVODI SE OD INOX CJEVI DIMENZIJA DANIH NA CRTEŽU. KVALITETI 4307 AISI 304L. SPAJANJE CJEVI (SPOJNICAMA U RAZVODNOJ KUTLIJI (POZ. 10-140) I PRIKLJUČAKA NA TEHNOLOŠKU OPREMU IZVODI SE HERMETIČNO SPOJNICAMA CJEVI MANJIH PROMJERA (06-012) PRI PROMJENI SMJERA MOGU SE IZVODITI SAVIJANJEM. CJEVI VEĆIH PROMJERA (026-9-086.9) SPAJAJU SE ZAVARIVANJEM MIG IJ MAG POSTUPKOM!
- NA POJEDINIM TEHNOLOŠKIM UREĐAJIMA NA VT PRIKLJUČNICAMA UKLJUČENE SU PRIRUBNICE I PROTUPRIRUBNICE
- RAZVOD NISKOTLAČNOG HELIJA (NT He) IZVODI SE OD BAKRENIH (Cu) CJEVI - SPAJANJE LEMLJENJEM
- RAZVOD TEKUĆEG DUŠIKA IZVODI SE VAKUUMSKI IZOLIRANIM CJEVIJAMA DN14 PN8 OD INOX CJEVI PREMA AISI316. VANJSKI PROMJER Ø52 mm, ulazni i izlazni priključci: 3/4" UNF. RAZNA TEMPERATURA -196 °C
- RAZVOD HLADNE VODE (polaž/povrat) IZVESTI OD BEŠAVNIH NAVOJNIH ČELIČNIH CJEVI (ISO 228 BSPP). IZOLACIJU IZVESTI SA PARANEPROPUSNOM BRANOM DEBLJINE 13 mm. U VANJSKOM PROSTORU CJEVI DODATNO OBLOŽITI Alu folijom debljine 0,5 mm.
- RAZVOD KOMPRESIRANOG ZRAKA IZVESTI OD BEŠAVNIH ČELIČNIH NAVOJNIH CJEVI (ISO 228 BSPP)
- NAKON IZVEDBE ISPITATI SVE CJEVOVODE POD TLAKOM 1.1 x RADNI TLAK U PRISUSTVU NADZORA TE IZRADA IZVJEŠTA O USPJEŠNOM ISPITIVANJU.
- SVE RAZVODE I PRIKLJUČKE NA TEHNOLOŠKU OPREMU USKLADITI SA SUPERVISOROM TEHNOLOGIJE TE STROJARSKIM NADZOROM

	"EHO-COENG" d.o.o. za projektiranje, građenje i usluge VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel/telefon: 01/55 86 438 E-mail: ehocoeng@inet.hr		investitor: INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenčka cesta 46
	FAZA: GLAVNI PROJEKT STRUKOVAN ODREĐENICA STROJARSTVO		građevinar: DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIJOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenčka cesta 46
	glavni projektant: B. PETKOVIĆ dia projektant: M. KLARIN dis		lokacija: KRILO 2
	suradnik: M. KLARIN dis ortor: M. KLARIN dis		DETALJ RAZVODA VT I NT HELIJA TLOCRT PRIZEMLJA datum: 7/6/21 zop: 02/21 05.2021. mjerilo: 1:50 S76721-06



NAPOMENA - IZVOĐENJE CJEVOVODA RADNIH MEDIJA:

- RASPORED I RAZVOD SVIH CJEVI TREBA USKLADITI SA IZVEDENIM STANJEM NA OBJEKTU
- RAZVOD VISOKOTLAČNOG HELIJA (VT He) IZVODI SE OD INOX CJEVI DIMENZUJA DANIH NA CRTEŽU, KVALITETE1.4307 AISI 304L. SPAJANJE CJEVI (SPOLNICA) U RAZVODNOJ KUTIJI (POZ. 12) KAO I PRIKLJUČAKA NA TEHNOLOŠKU OPREMU IZVODI SE HERMETIČKI SPOLNICAMA. CJEVI MANJIH PROMJERA (Ø6-Ø12) PRI PROMJENI SMJERA MOGU SE IZVODITI SAVIJANJEM. CJEVI VEĆIH PROMJERA (Ø26.9-Ø88.9) SPAJAJU SE ZAVARIVANJEM MIG ILI MAG POSTUPKOM!
- NA POJEDINIM TEHNOLOŠKIM UREĐAJIMA NA VT PRIKLJUČCIMA UKLJUČENE SU PRIRUBNICE I PROTUPRIRUBNICE
- RAZVOD NISKOTLAČNOG HELIJA (NT He) IZVODI SE OD BAKRENIH (Cu) CJEVI - SPAJANJE LEMLJENJEM
- RAZVOD TEKUĆEG DUŠIKA IZVODI SE VAKUUMSKI IZOLIRANIM CJEVIMA DN14 PN8 OD INOX CJEVI PREMA AISI316. VANJSKI PROMJER Ø52 mm, ulazni i izlazni priključak: 3/4" UNF. RADNA TEMPERATURA -196 °C
- RAZVOD HLADNE VODE (polaz/povrat) IZVESTI OD BEŠAVNIH NAVOJNIH CJEVI (ISO 228 BSPP). IZOLACIJU IZVESTI ZA PARANEPROPUSNOM BRANOM DEBLJINE 13 mm. U VAKUUMSKOM PROSTORU CJEVI DODATNO OBLOŽITI Alu limom debljine 0.5 mm.
- RAZVOD KOMPRESIRANOG ZRAKA IZVESTI OD BEŠAVNIH ČELIČNIH NAVOJNIH CJEVI (ISO 228 BSPP)
- NAKON IZVEDBE ISPITATI SVE CJEVOVODE POD TLAKOM 1.1 x RADNI TLAK U PRISUSTVU NADZORA TE IZRADA IZVJEŠĆA O USPJEŠNOM ISPITIVANJU.
- SVE RAZVODE I PRIKLJUČKE NA TEHNOLOŠKU OPREMU USKLADITI SA SUPERVISOROM TEHNOLOGIJE TE STROJARSKIM NADZOROM


14 VANJSKI KRIOGENI SPREMNİK TEKUĆEG DUŠIKA (LN2)
TEKUĆINA (bruto) 995 lit
TEKUĆINA (neto) 943 lit
TLAK ISPUŠTANJA SIGURNOSNOG VENTILA 8 bar
PROMJER SPREMNIKA 1067 mm
DIMENZJE POSTOLJA 1130x1130 mm
VISINA 2165 mm
TEŽINA PRAZNOG SPREMNIKA 720 kg
TEŽINA PUNOG SPREMNIKA SA N2 1482 kg
komplet 1

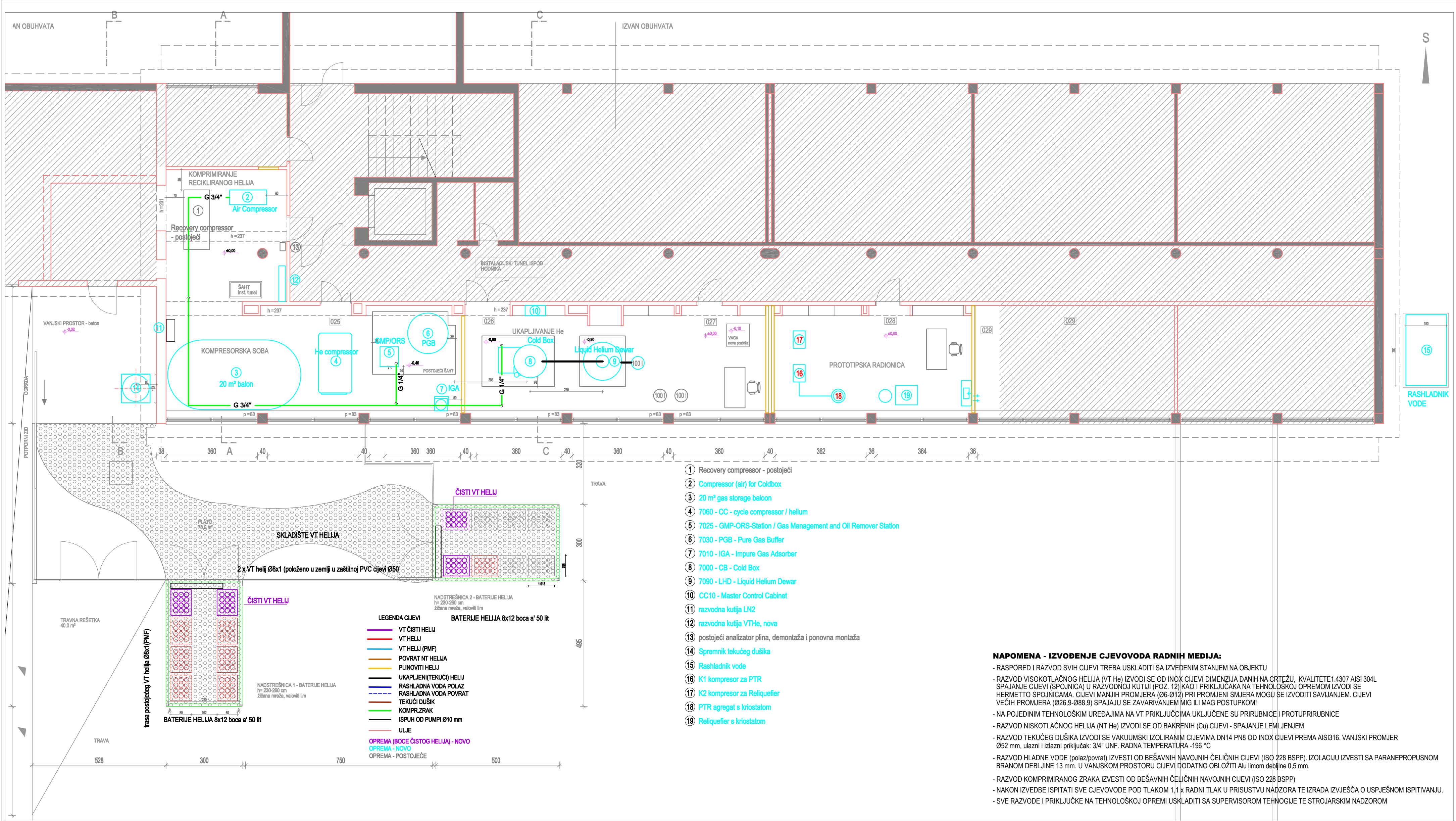
1 RECOVERY VISOKOTLAČNI KOMPRESOR ZA HELIJ
BAUER TIP VERTICUS S G 18.1-15.5 - postojeći
KAPACITET 550 l/min
N = 12 kW/380-440 V/50 Hz

2 KOMPRESOR ZA KOMPRESIRANI ZRAK
KOMPLET SA SPREMNİKOM
KAPACITET 5.5 m³/h, 5-6 bar
N = 1.5 kW/11220-240 V/50 Hz
Točka rešetka zrak na izlazu -20°C ili niža
Sadržaj ulja u zraku na izlazu 0.5 mg/m³ ili manje
Velikina krutih čestica u zraku na izlazu 5 mm (mikrometara) ili manje
Čistioća krutih čestica u zraku na izlazu 5 mg/m³ ili manje
komplet 1

4 VISOKOTLAČNI KOMPRESOR ZA HELIJ
KAPACITET 4.941-4.127 l/min (6.9-13 bar)
N = 109 kW/31380-440 V/50 Hz
komplet 1

15 RASHLADNIK VODE ZA VANJSKU UGRADNJU SA HIDRAULİKIM BLOKOM, HLADEN ZRAKOM
Q_h= 103 kW (t_w= 15°C - glikol 30%, t_v= 35 °C)
t_wiz = ca 10 do 25°C (t_T = 5 °C)
G_w = 14.8-25.2 m³/h
N= do 35 kW/31400V... 80A
sadržaj inercijalnog spremnika 290 lit
dimenzije VxLxD= 2010x2250x2010 mm, G= 2458 kg,
priključci 2xNO50 (2")
komplet 1

	S 731	"EHO-COENG" d.o.o. za projektiranje, građenje i usluge VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel/telefax 01/55 86 438 E-mail: ehocoeng@inet.hr			investitor	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46			
		FAZA			graditelj	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREURENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46			
		GLAVNI PROJEKT			izvođač	k.č. 3581 k.o. Centar			
		glavni projektant projektant suradnik crtač			KRILLO 2 DISPOZICIJA RAZVODA HLADNE VODE ZA HLADNJE TLOCRT PRIZEMLJA				
M.KLARIN dis		M.KLARIN dis			TD: 767/21	20P 02/21	datum 05.2021.	projekt 1.50	S76721_08



14 VANJSKI KRIOGENI SPREMNİK TEKUĆEG DUŠIKA (LN2)
TEKUĆINA (brutto) 993 lit
TEKUĆINA (netto) 943 lit
TLAK ISPUŠTANJA SIGURNOSNOG VENTILA 8 bar
PROMJER SPREMNIKA 1067 mm
DIMENZIJE POSTOLJA 1130x1130 mm
VISINA 2165 mm
TEŽINA PRAZNOG SPREMNIKA 720 kg
TEŽINA PUNOG SPREMNIKA SA N2 1482 kg
komplet 1

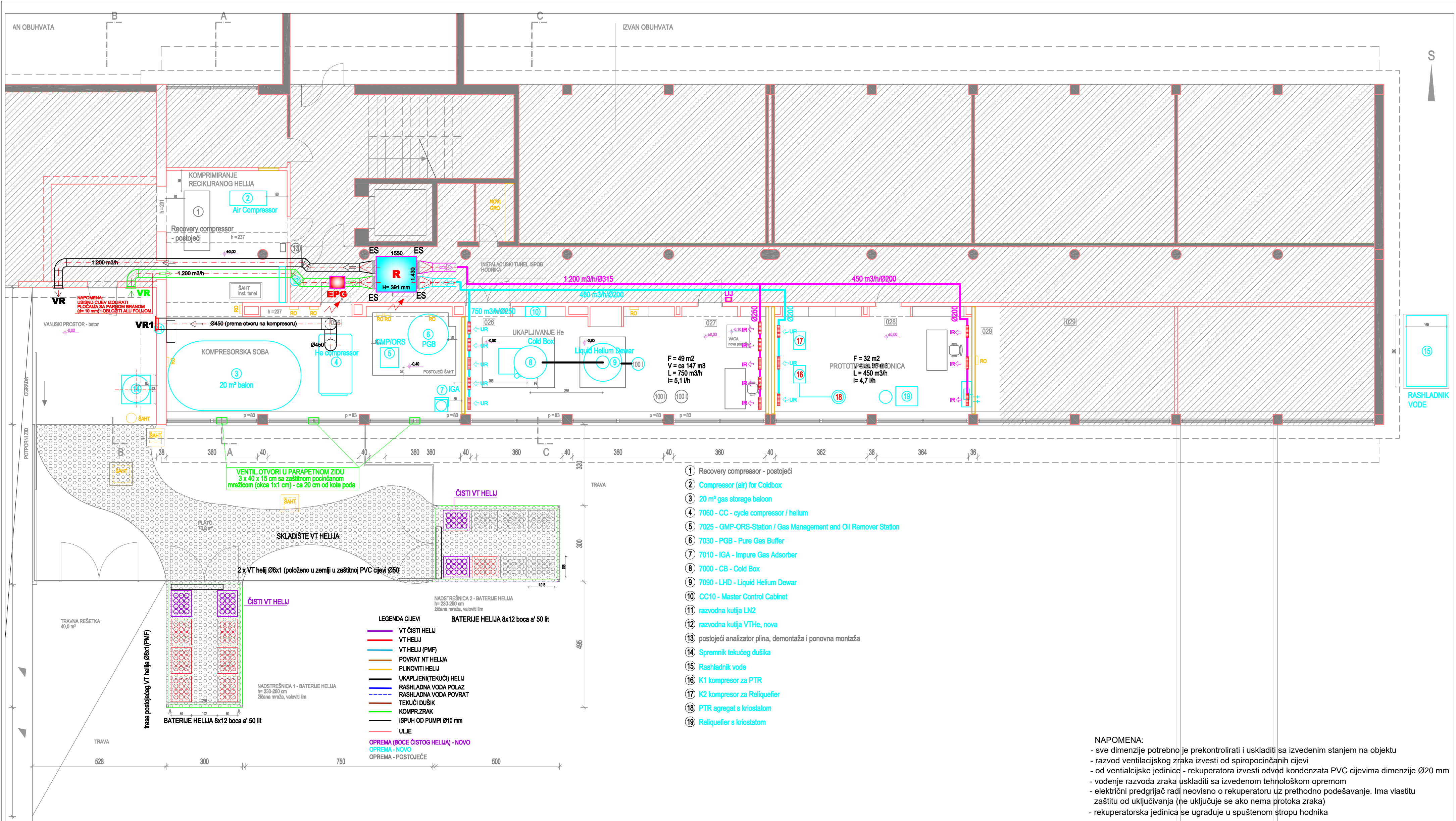
- 1** RECOVERY VISOKOTLAČNI KOMPRESOR ZA HELIJ
BAUER TIP VERTICUS 5 G 18.1-15-5 - postojeći
KAPACITET 550 l/min
N = 12 kW/3f/380-440 V/50 Hz
- 2** KOMPRESOR ZA KOMPRESIRANI ZRAK
KOMPLET SA SPREMNİKOM
KAPACITET 5,5 m³/h, 5-6 bar
N = 1,5 kW/1f/220-240 V/50 Hz
Točka rosišta zraka na izlazu -20°C ili niža
Sadržaj ulja u zraku na izlazu 0,5 mg/m³ ili manji
Veličina krutih čestica u zraku na izlazu 5 mm (mikrometara) ili manja
Gustoća krutih čestica u zraku na izlazu 5 mg/m³ ili manja
komplet 1
- 4** VISOKOTLAČNI KOMPRESOR ZA HELIJ
KAPACITET 4.941-4.127 l/min (6,9- 13 bar)
N = 109 kW/3f/380-440 V/50 Hz
komplet 1

- 15** RASHLADNIK VODE ZA VANJSKU UGRADNJU SA HIDRAULIČKIM BLOKOM, HLAĐEN ZRAKOM
Qh= 103 kW (tw= 15°C - glikol 30%, tv= 35 °C)
twiz = ca 10 do 25°C (dT = 5 °C)
Gw = 14,8-25,2 m³/h
N= do 35 kW/3f/400V... 80A
sadržaj inercijalnog spremnika 290 lit
dimenzije VxLxD= 2010x2250x2010 mm, G= 2458 kg,
priključci 2xNO50 (2")
komplet 1

NAPOMENA - IZVOĐENJE CJEVOVODA RADNIH MEDIJA:

- RASPORED I RAZVOD SVIH CJEVI TREBA USKLADITI SA IZVEDENIM STANJEM NA OBJEKTU
- RAZVOD VISOKOTLAČNOG HELIJA (VT He) IZVODI SE OD INOX CJEVI DIMENZIJA DANIH NA CRTEŽU. KVALITETE 1.4307 AISI 304L
SPAJANJE CJEVI (SPOJNICA) U RAZVODNOJ KUTIJI (POZ. 12) KAO I PRIKLJUČAKA NA TEHNOLOŠKOJ OPREMOM IZVODI SE
HERMETTO SPOJNICAMA. CJEVI MANJIH PROMJERA (Ø6-Ø12) PRI PROMJENI SMJERA MOGU SE IZVODITI SAVIJANJEM. CJEVI
VEĆIH PROMJERA (Ø26,9-Ø88,9) SPAJAJU SE ZAVARIVANJEM MIG ILI MAG POSTUPKOM!
- NA POJEDINIM TEHNOLOŠKIM UREĐAJIMA NA VT PRIKLJUČCIMA UKLJUČENE SU PRIRUBNICE I PROTUPRIRUBNICE
- RAZVOD NISKOTLAČNOG HELIJA (NT He) IZVODI SE OD BAKRENIH (Cu) CJEVI - SPAJANJE LEMLJENJEM
- RAZVOD TEKUĆEG DUŠIKA IZVODI SE VAKUUMSKI IZOLIRANIM CJEVIMA DN14 PN8 OD INOX CJEVI PREMA AISI316. VANJSKI PROMJER
Ø52 mm, ulazni i izlazni priključak: 3/4" UNF. RADNA TEMPERATURA -196 °C
- RAZVOD HLADNE VODE (polaz/povrat) IZVESTI OD BEŠAVNIH NAVOJNIH ČELIČNIH CJEVI (ISO 228 BSPP). IZOLACIJU IZVESTI SA PARANEPROPUSNOM
BRANOM DEBLJINE 13 mm. U VANJSKOM PROSTORU CJEVI DODATNO OBLOŽITI Alu limom debljine 0,5 mm.
- RAZVOD KOMPRESIRANOG ZRAKA IZVESTI OD BEŠAVNIH ČELIČNIH NAVOJNIH CJEVI (ISO 228 BSPP)
- NAKON IZVEDBE ISPITATI SVE CJEVOVODE POD TLAKOM 1,1 x RADNI TLAK U PRISUSTVU NADZORA TE IZRADA IZVJEŠĆA O USPJEŠNOM ISPITIVANJU.
- SVE RAZVODE I PRIKLJUČKE NA TEHNOLOŠKOJ OPREMI USKLADITI SA SUPERVISOROM TEHNOLOGIJE TE STROJARSKIM NADZOROM

 Hrvatska komora inženjera strojarstva Milivoj Klarin dpl. ing. stroj. Ovlašten inženjer strojarstva S 731	"EHO-COENG" d.o.o. za projektiranje, građenje i usluge VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel/telefax 01/55 86 438 E-mail: ehocoeng@inet.hr		investitor:	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46	
	FAZA: GLAVNI PROJEKT		građevinar:	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46	
	glavni projektant: projektant: suradnik: crtao:		STRUKOVAN ODREDNICA STROJARSTVO	lokacija:	
	B.PETKOVIĆ dia M.KLARIN dis M.KLARIN dis		KRILO 2 DISPOZICIJA RAZVODA KOMPRESIRANOG ZRAKA TLOCRT PRIZEMLJA		TD: 767/21 ZOP: 02/21 datum: 05.2021. mjerilo: 1:100 broj: S76721-09



14 VANJSKI KRIOGENI SPREMNIK TEKUĆEG DUŠIKA (LN2)

TEKUĆINA (brutto) 993 lit

TEKUĆINA (netto) 943 lit

TLAK ISPUŠTANJA SIGURNOSNOG VENTILA 8 bar

PROMJER SPREMNIKA 1067 mm

DIMENZIJE POSTOLJA 1130x1130 mm

VISINA 2165 mm

TEŽINA PRAZNOG SPREMNIKA 720 kg

TEŽINA PUNOG SPREMNIKA SA N2 1482 kg

komplet 1




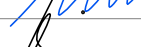
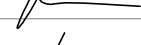

- 1** RECOVERY VISOKOTLAČNI KOMPRESOR ZA HELIJ
- BAUER TIP VERTICUS 5 G 18.1-15-5 - postojeći
- KAPACITET 550 l/min
- N = 12 kW/3f/380-440 V/50 Hz
- 2** KOMPRESOR ZA KOMPRESIRANI ZRAK
- KAPACITET 5,5 m³/h, 5-6 bar
- N = 1,5 kW/1f/220-240 V/50 Hz
- Točka rosišta zraka na izlazu -20°C ili niža
- Sadržaj ulja u zraku na izlazu 0.5 mg/m³ ili manji
- Veličina krutih čestica u zraku na izlazu 5 mm (mikrometara) ili manja
- Gustoća krutih čestica u zraku na izlazu 5 mg/m³ ili manja
- komplet 1
- 4** VISOKOTLAČNI KOMPRESOR ZA HELIJ
- KAPACITET 4.941-4.127 l/min (6.9- 13 bar)
- N = 109 kW/3f/380-440 V/50 Hz
- komplet 1

- 15** RASHLADNIK VODE ZA VANJSKU UGRADNJU SA HIDRAULIČKIM BLOKOM, HLABEN ZRAKOM
- QhI= 103 kW (tw= 15°C - glikol 30%, tv= 35 °C)
- twiz = ca 10 do 25°C (dT = 5 °C)
- Gw = 14.8-25.2 m³/h
- N= do 35 kW/3f/400V... 80A
- sadržaj inercijalnog spremnika 290 lit
- dimenzije VxLxD= 2010x2250x2010 mm, G= 2458 kg,
- priključci 2xNO50 (2")
- komplet 1

- R** REKUPERATOR TOPLINE PODSTROPNE IZVEDBE SA ELEKTRO DOGRIJAČEM
- PROR.KOLIČINA ZRAKA 1.200 m³/h kod dpeks=150+150 Pa
- PROR.ULAZNA TEMPER.ZIMI (iza predgrijača) -2 °C
- TEMP.UBACIVANJA (DOGRIJAVANJA) ZIMI +20 °C
- EF.IZMJENE TOPLINE ca 89/79% (pločasti rekuperator)
- ELEKTR.DOGRIJAČ 3,0 kW/230V/3ph
- SNAGA VENTILATORA 0,45/0,37 kW/230V/50 Hz
- PR.SNAGA UREDAJA 3,82 kW/230V/1ph/50Hz// 20,32 A
- DIMENZIJE 1550x1430x391(H) mm
- KLASA DOBAVNOG/IZLAZNOG FILTERA F7/M5
- TEŽINA 170 kg, priključci 4 x 500x250 mm
- + ELASTIČNI SPOJEVI 500x250x120 mm, kom 4
- komplet 1
- R** UPRAVLJAČKA JEDINICA REKUPERATORA

- EPG** ELEKTRIČNI CIJEVNI PREDGRIJAČ ZRAKA
- Ni= 5 kW/2x400V/50 Hz, 1.200 m³/h, tw=-10°C, tiz=-2°C
- kom 1

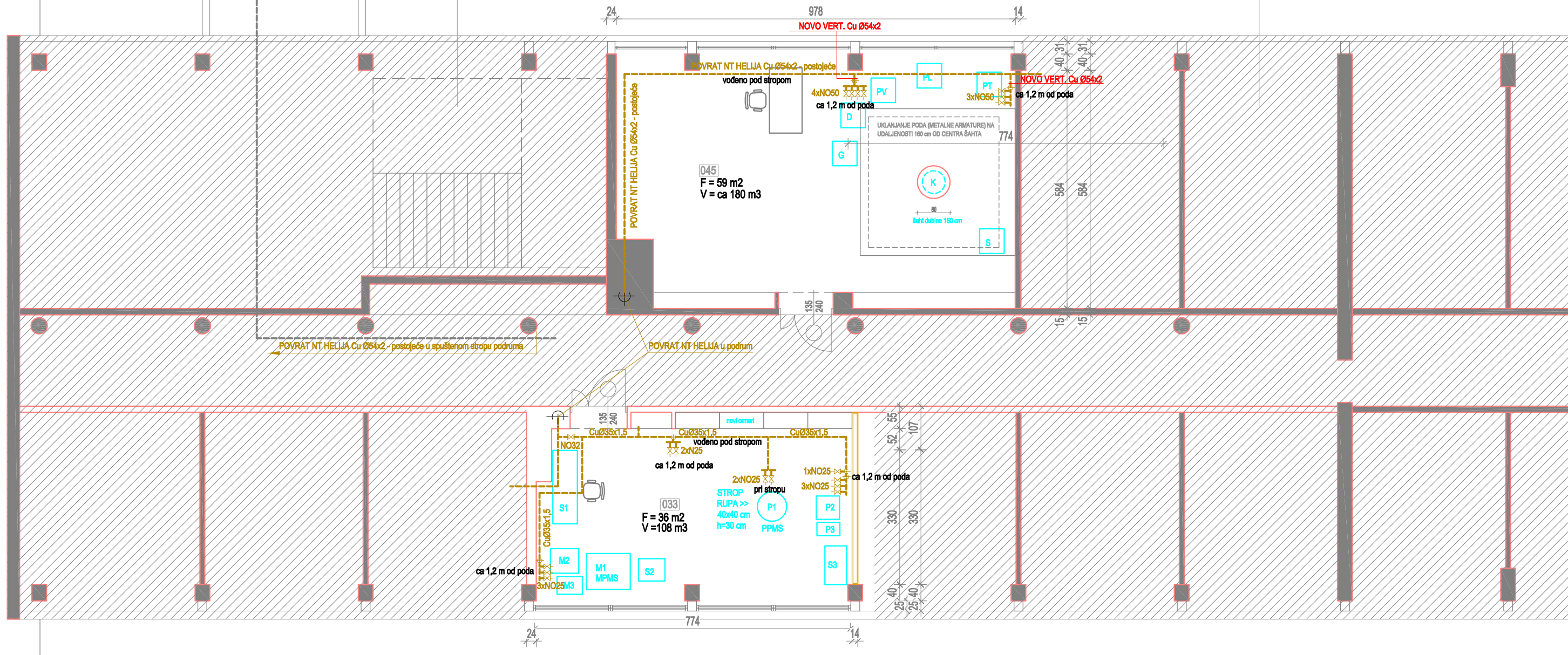
- IR1** ISTRUJNA REŠETKA ZA UGRADNJU U KRUŽNI KANAL
- dim. 325x75 mm, L= 150 m³/h, dp= 10 Pa, kom 8
- OR1** ODSISNA REŠETKA ZA UGRADNJU U KRUŽNI KANAL
- dim. 325x75 mm, L= 150 m³/h, dp= 10 Pa, kom 8

<div> Hrvatska komora inženjera strojarstva Milivoj Klarin dpl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva</div>	<div> S 731</div>	"EHO-COENG" d.o.o. za projektiranje, građenje i usluge VELIKA GORICA, Šibenska 9 tel/telefax 01/55 86 438 E-mail: ehocoeng@inet.hr		investitor:	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46		
				građevinar:	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46		
				lokacija:	k.č. 3581 k.o. Centar		
		GLAVNI PROJEKT		STRUKOVAN ODREDNICA STROJARSTVO		KRILO 2 VENTILACIJA	
		glavni projektant:	B.PETKOVIĆ dia				
		projektant:	M.KLARIN dis				
		suradnik:					
		crtao:	M.KLARIN dis			TLOCRT PRIZEMLJA	
		TD:	ZOP:	datum:	mjerilo:	broj:	
		767/21	02/21	05.2021.	1:100	S76721-10	

- K. Kriostat sa supravodljivim magnetom i dilucijski hladnjak
G. Sustav za kontrolu plina u dilucijskom hladnjaku
D. Izvor napajanja i pumpe za dilucijski hladnjak
PV. Pumpa za mjerni uložak u kriostatu
PL. Pumpa za lambda ploču u kriostatu
PT. Turbomolekularna pumpa za visoki vakuum.
S. Izvor napajanja za supravodljivi magnet


IZVAN OBUHVATA

IZVAN OBUHVATA



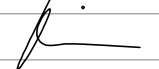

- M1 - MPMS uređaj
M2 - pumpna stanica
M3 - scroll pumpa
P1 - Kriostat sustava za mjerenje fizikalnih svojstava (PPMS)
P2 - rack sa svim instrumentima za PPMS
P3 - scroll pumpa
S1 - radni stol za pripremu i montažu uzoraka
S2, S3 - radni stolovi s računalom od instrumenta

- VT ČISTI HELIJ
VT HELIJ
POVRAT NT HELIJA
RASHLADNA VODA POLAZ
RASHLADNA VODA POVRAT
TEKUĆI DUŠIK
KOMPR.ZRAK
ISPUH OD PUMPI Ø10 mm

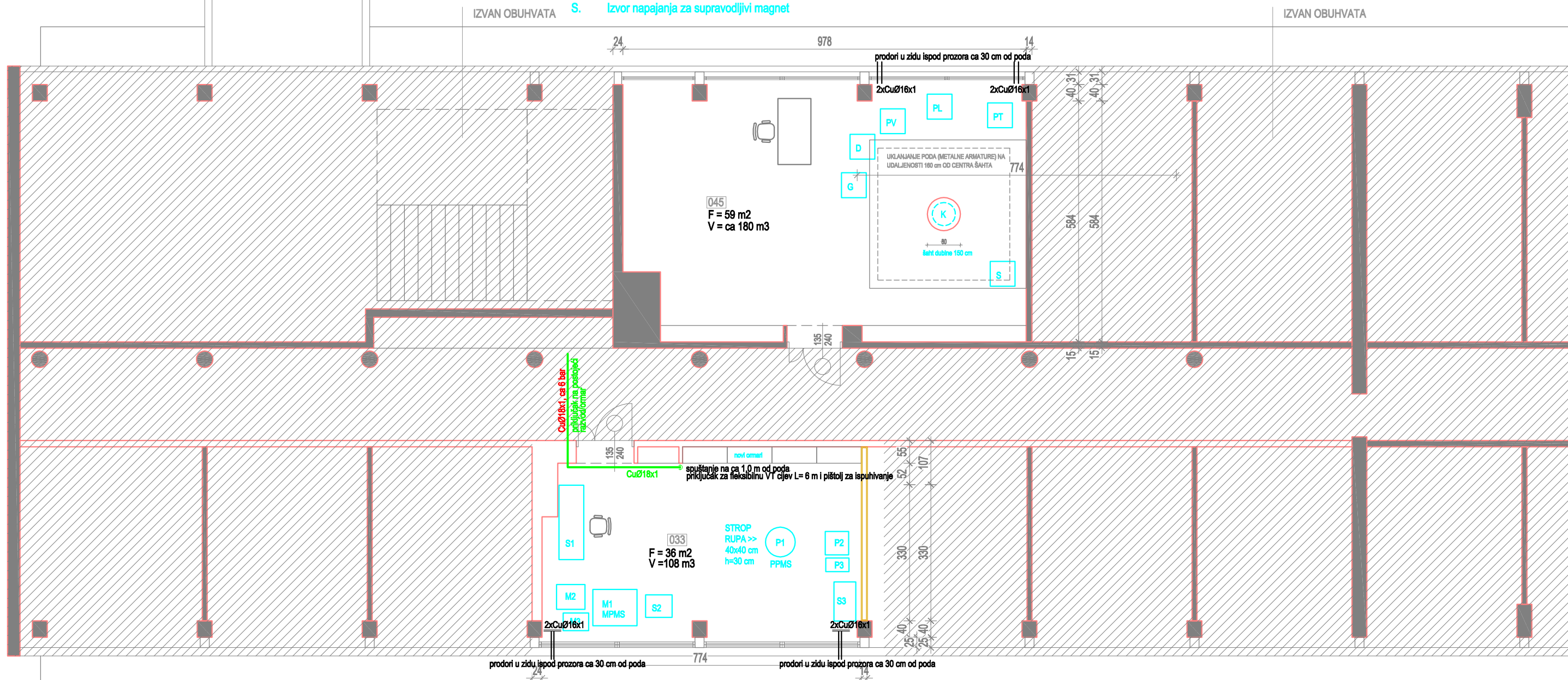


Hrvatska komora inženjera strojarstva
Milivoj Klarin
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva

"EHO-COENG" d.o.o.
za projektiranje, građenje i usluge
VELIKA GORICA, Šibenska 9
tel/telefax 01/55 86 438 E-mail: ehocoeng@inet.hr

FAZA:	GLAVNI PROJEKT	STRUKOVAN ODREDNICA STROJARSTVO	investitor:	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46				
glavni projektant:	B.PETKOVIĆ dia		građevinar:	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46				
projektant:	M.KLARIN dis		lokacija:	k.č. 3581 k.o. Centar				
suradnik:								
crtao:	M.KLARIN dis							
			KRILO 3 DISPOZICIJA POVRATA NISKOTLAČNOG HELIJA TLOCRT PRIZEMLJA					
TD:	ZOP:	datum:	mjerilo:	broj:				
767/21	02/21	05 2021	1:100	S76721-	11			

- K. Kriostat sa supravodljivim magnetom i dilucijski hladnjak
G. Sustav za kontrolu plina u dilucijskom hladnjaku
D. Izvor napajanja i pumpe za dilucijski hladnjak
PV. Pumpa za mjerni uložak u kriostatu
PL. Pumpa za lambda ploču u kriostatu
PT. Turbomolekularna pumpa za visoki vakuum.
S. Izvor napajanja za supravodljivi magnet



- M1 - MPMS uređaj
M2 - pumpna stanica
M3 - scroll pumpa
P1 - Kriostat sustava za mjerenje fizikalnih svojstava (PPMS)
P2 - rack sa svim instrumentima za PPMS
P3 - scroll pumpa
S1 - radni stol za pripremu i montažu uzoraka

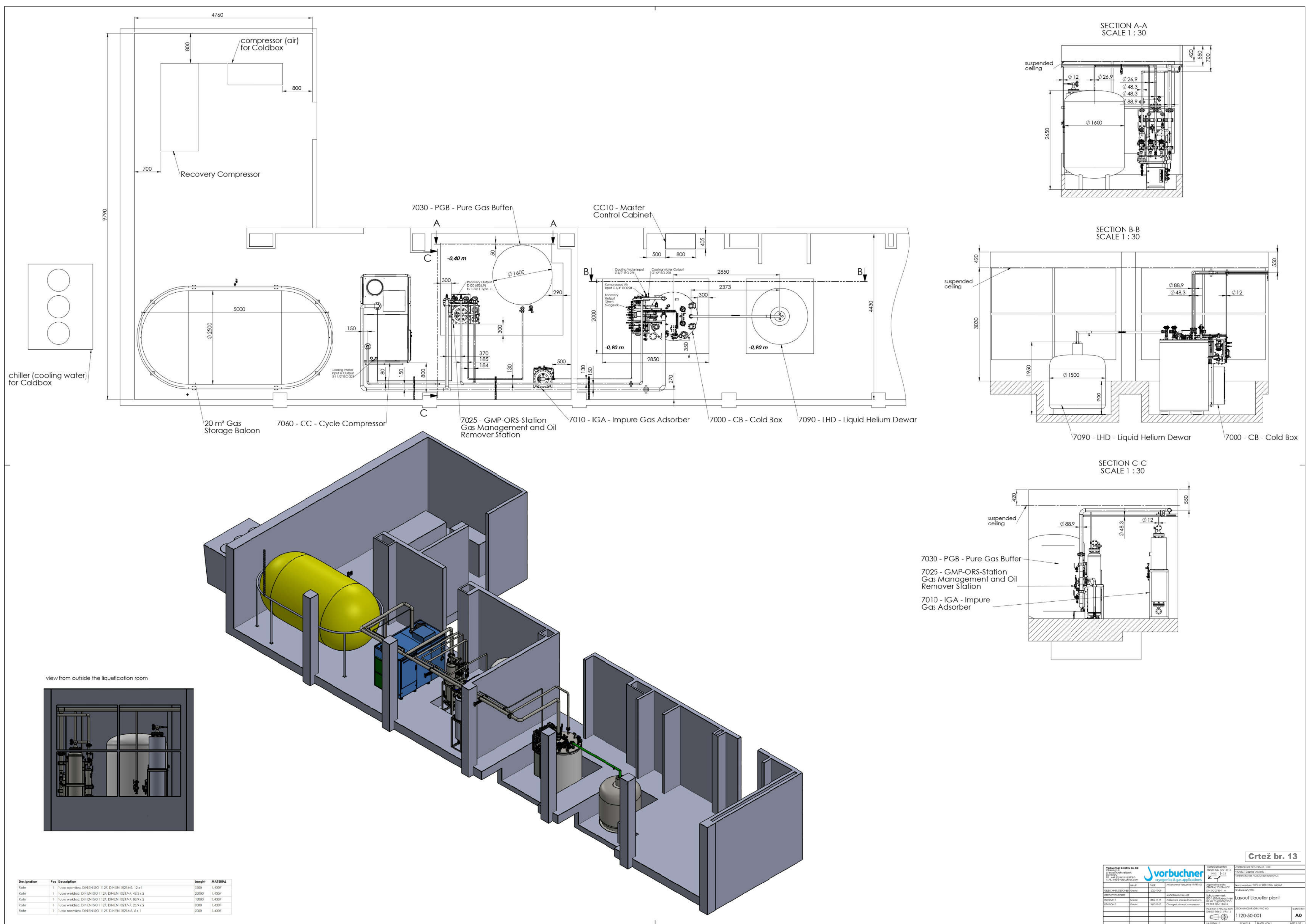
- VT ČISTI HELIJ
VT HELIJ
POVRAT NT HELIJA
RASHLADNA VODA POLAZ
RASHLADNA VODA POVRAT
TEKUĆI DUŠIK
KOMPR.ZRAK
ISPUH OD PUMPI Ø10 mm



Hrvatska komora inženjera strojarstva
Milivoj Klarin
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva

"EHO-COENG" d.o.o.
za projektiranje, građenje i usluge
VELIKA GORICA, Šibenska 9
tel/telefax 01/55 86 438 E-mail: ehocoeng@inet.hr

FAZA:	GLAVNI PROJEKT	STRUKOVAN ODREDNICA STROJARSTVO	investitor:	INSTITUT ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46					
glavni projektant:	B.PETKOVIĆ dia		građevinar:	DOGRADNJA NADSTREŠNICA I PREUREĐENJE KRIOGENOG CENTRA INSTITUTA ZA FIZIKU ZAGREB, Bijenička cesta 46					
projektant:	M.KLARIN dis		lokacija:	k.č. 3581 k.o. Centar					
suradnik:				KRILO 3 DISPOZICIJA RAZVODA KOMPRIM. ZRAKA I ISPUH OD PUMPI TLOCRT PRIZEMLJA					
crtao:	M.KLARIN dis								
TD:	767/21	ZOP:	02/21	datum:	05 2021	mjerilo:	1:100	broj:	S76721- 12



Designation	Pcs	Description	length	MATERIAL
Rohr	1	Tube seamless, DIN EN ISO 1127, DIN EN 10216-5, 12 x 1	7500	1.4307
Rohr	1	Tube welded, DIN EN ISO 1127, DIN EN 10217-7, 48.3 x 2	20000	1.4307
Rohr	1	Tube welded, DIN EN ISO 1127, DIN EN 10217-7, 88.9 x 2	8000	1.4307
Rohr	1	Tube welded, DIN EN ISO 1127, DIN EN 10217-7, 26.9 x 2	9000	1.4307
Rohr	1	Tube seamless, DIN EN ISO 1127, DIN EN 10216-5, 6 x 1	7000	1.4307

Crtež br. 13

Vorbuchner GmbH & Co. KG Division Cryogenics Riedstr. 10, 42699 Solingen Tel. +49 212 6565-0 Fax +49 212 6565-100 www.vorbuchner.com	Vorbuchner cryogenics & gas applications	Verfahrenstechnik Kälte- und Gasanwendungen Schweißtechnik Kälte- und Gasanwendungen Kälte- und Gasanwendungen Kälte- und Gasanwendungen	VORBUCHNER PRODUKTION 1120 PROJEKT: Layout Liquefaction KONSTRUKTION: T. SCHNEIDER BETRIEB: T. SCHNEIDER Layout Liquefaction 1120-50-001 SCALE: 1:30 SHEET 1 OF 1
---	--	---	--