

RECETOX - D30

INTEGRACE A REKONSTRUKCE OBJEKTU D30
BRNO - BOHUNICE, ČESKÁ REPUBLIKA

Investor	Masarykova univerzita	
Generální dodavatel	Navláčil stavební firma, s.r.o.	
Správce stavby	SAFETY PRO s.r.o.	
Generální projektant	AiD team a.s.	
Přímý zpracovatel	Ing. Zdeněk Kvapil	IČO: 148 402 51



Revize
00 2023 - 05 - 15
01
02
03
04
05

Vypracoval	Ing. Zdeněk Kvapil
Ved. projektant	Ing. Zdeněk Kvapil

0,000 = 281,700 m n.m. BPV

Číslo zakázky	3512 - 30
Stavba	INTEGRACE A REKONSTRUKCE OBJEKTU D30
Stupeň	REALIZAČNÍ DOKUMENTACE STAVBY
Název PS - SO	D 304.1 - PAVILON D30
Část	15 - ROZVODY TECHNICKÝCH PLYNŮ

Název výkresu	TECHNICKÁ ZPRÁVA
Datum	2023 - 06 - 30
Formát	15× A4
Měřítko	

stavba	stupeň	číslo PS - SO	část	výkres	revize
INB	RDS	D 304.1	15	001	00

1. Úvod

Projektová dokumentace řeší nové zdroje a rozvody technických plynů v prostoru 1.PP a 1.NP pavilonu a úpravu stávajících potrubních rozvodů technických plynů. V řešené části objektu budou realizována rozvody (stlačený vzduch, vakuum, kyslík, dusík, argon, helium, metan). Potrubní rozvody slouží pro potřeby napájení odběrných panelů nad pracovním místem (připojení laboratorních přístrojů) a pro napojení digestoří v laboratořích.

Stávající zdroje a potrubní rozvody v řešených místnostech budou demontovány. Stávající technologie kompresorové a vakuové stanice bude přemístěna do nové strojovny.

Související potrubní rozvody stlačeného vzduchu a vakua do ostatních podlažích budou zachovány.

Projektová dokumentace řeší rozvod kapalného dusíku ze stávajícího zdroje. Kapalný dusík bude záložním médiem pro zmrazování biologických vzorků při velmi nízkých teplotách v hluboko mrazících boxech.

2. Zdroje

Stávající skladová a odpařovací stanice kapalného dusíku:

Je umístěna ve venkovním prostoru. Technologie je tvořena zásobníky kapalného dusíku, atmosférickými odpařovači (pro plyný dusík), uzavíracími, regulačními a pojistnými armaturami. Zařízení je doplněno propojovacím potrubím a hlavními uzavíracími ventily do rozvodu (plynný dusík, kapalný dusík).

Stávající kompresorová stanice:

Stávající technologie kompresorové stanice bude v místnosti 1S10 demontována a přemístěna do nové strojovny do místnosti 1S13.

V místnosti bude umístěno technologické zařízení tak, aby byl zajištěn dobrý průchod a správná obsluha všech agregátů. Kompresorové jednotky jsou volně postaveny na čisté podlaze. Z kompresorových jednotek je pomocí tlakových hadic provedeno napojení na sběrnici. Za tlakovými hadicemi je umístěn zpětný ventil a kulový uzávěr. Ze sběrnice je propojovací potrubí vedeno k dvojici stojatých zásobníků stlačeného vzduchu. Za stojatými zásobníky je instalována dvojice adsorpčních jednotek sušení a úpravy vzduchu a redukce tlaku do rozvodu. Na výstupní větvi vzduchu jsou osazeny uzavírací ventily rozvodů.

Napojení všech částí stanice je provedeno tak, aby při revizi, opravě nebo výměně některé části mohla stanice po určitou dobu pracovat bez přerušení provozu.

Propojovací potrubí je z měděného atestovaného potrubí ČSN EN 13348. Potrubí je spojováno pájením natvrdo pájkou Ag45. Podpěry potrubí musí svým provedením /materiál, vzdálenosti, umístění/ odpovídat podmínkám ČSN EN 7396-1. Uzavírací armatury tvoří kulové uzávěry.

Spojování potrubí: Potrubí je spojováno pájením natvrdo pájkou Ag45. Během tvrdého pájení potrubních spojů musí být čistota vnitřku potrubí chráněna ochranným plynem.

Dodavatel zajistí kompresorovou stanici tzv. "na klíč" vč. regulace, el. propojení a ovládání.

Seznam strojů a zařízení

Kompresorová jednotka WORTHINGTON K4 – 3 ks

Kompresorové jednotky jsou uloženy v protihlukovém krytu a postaveny na čisté podlaze. Každá kompresorová automatická jednotka má výkon na výstupu 23,8 Nm³/hod při přetlaku 0,80 MPa. Kompresorovou jednotku tvoří bezolejové spirálové kompresory.

Základní technická data automatické kompresorové jednotky:

Max. pracovní tlak	0,80 MPa
Max. prac. výkon	23,8 Nm ³ / hod při přetlaku 0,80 MPa
Pracovní přetlak	0,80 MPa
Připojení na el. síť	400 V / 50 Hz
Příkon el. energie	celkový příkon kompresoru max. 3,7 kW
Hlučnost	max. 68 dB(A)
Hmotnost	120 kg

Sušička vzduchu ALG 80 S - 2 ks

Sušičky pracují na principu absorpce vlhkosti ze vzduchu. Každá sušička je osazena vstupní a výstupní filtrací vzduchu.

Ve stanici jsou umístěny dvě jednotky čištění vzduchu s min. průtokem á 80 m³/hod.

Koncentrace kyslíku	≥ 20,4 % (objemových) a ≤ 21,4 % (objemových)
Celková koncentrace oleje	≤ 0,1 mg/ m ³ měreno při okolním tlaku
Koncentrace oxidu uhelnatého	≤ 5 ml/ m ³
Koncentrace oxidu uhličitého	≤ 500 ml/ m ³
Obsah vodní páry	≤ 67 ml/ m ³
Koncentrace oxidu siřičitého	≤ 1 ml/ m ³
Koncentrace NO + NO ₂	≤ 2 ml/ m ³

Základní technická data adsorpční sušičky:

Jednotka dýchacího vzduchu vybavená adsorpční sušičkou s odstraňováním CO, CO₂, NO_x a SO₂, včetně vstupního a koncového filtru a odvodem kondenzátu.

Max. pracovní tlak	1,6 MPa
Objem vzduchu na vstupu	80 Nm ³ /hod, regenerační vzduch 12 Nm ³ /hod
Objem vzduchu na výstupu	65,2 Nm ³ /hod
TRB	-40°C
Připojení na el. síť	230 V / 50 Hz
Příkon el. energie	cca 40 W
Hmotnost	199 kg
Připojení	3/4"

Stojatý zásobník stlačeného vzduchu - 2 ks

Objem zásobníku je 1000 litrů, průměr 800 mm, výška cca 2400 mm, hmotnost cca 254 kg, maximální pracovní přetlak 1,2 MPa. Zásobník je osazen uzavíracími ventily, odkalovacím ventilem, odvzdušňovacím ventilem, pojistným ventilem /otevírací přetlak 1,1 MPa/ a kontrolním manometrem. Pro provoz zásobníku platí ČSN 69 0010, ČSN 69 0012. Musí být zajištěny prostředky, které zabrání korozi vzdušníku (vnitřním nátěrem pro medicínální účely). Vybavení a instalace zásobníku musí odpovídat ČSN EN 7396-1. Vypouštění kondenzátu je zajištěno automatickým odpouštěním instalovaným na zásobníku.

Výstupní redukce tlaku - 2ks

Je tvořena dvojitou redukcí tlaku (redukuje pracovní přetlak od kompresorů na distribuční tlak do rozvodu 500kPa). Součástí jedné redukční větve je redukční ventil, pojistný ventil a vstupní a výstupní uzavírací armatura.

Řídící jednotka - 1 ks

Pro řízení všech tří kompresorů slouží řídicí jednotka.

Automatické ovládání kompresorových jednotek

Napojení kompresorů je řešeno tak, že vždy jeden kompresor je pracovní a druhý (třetí) je záložní. Zdroj je dimenzován tak, aby jeden kompresor pokryl předpokládanou spotřebu. Při nadměrném odběru vzduchu zapne i další kompresor. Elektrické zapojení kompresorových jednotek a pracovní režim počítá s cyklickou obměnou zapínání kompresorových jednotek.

Každý kompresor musí mít řídicí okruh sestaven tak, aby uzavření nebo porucha jednoho kompresoru neovlivnila činnost ostatních kompresorů. Automatické ovládání kompresorů je dodávkou kompresorové stanice.

Technická data

max. výstupní přetlak z kompresorů	800 kPa
zkušební přetlak	1000 kPa
<u>redukce tlaku</u>	
vstupní přetlak	800 kPa
výstupní přetlak /distribuční tlak/	500 kPa
otevírací přetlak pojistného ventilu	600 kPa
<u>Provést funkční zkoušky</u> (viz. ČSN EN 7396-1)	
<u>Prostředí ve stanici:</u> viz. protokol o určení prostředí	
<u>Nátěr /značení/ potrubí:</u>	
barva	bílá + černá
číslo odstínu	RAL 9010+9005

Obsluha kompresorové stanice

Provoz stanice je plně automatický, proto nemusí být zajištěna stálá obsluha stanice, stačí pouze občasná kontrola pověřeným pracovníkem.

Obsluhu kompresorů smí provádět osoba poučená a musí být prováděna podle průvodní dokumentace. O všech bezpečnostních předpisech, údržbě a manipulaci bude obsluha seznámena a řádně poučena odpovědným pracovníkem při předávání a uvedení kompresorové stanice do provozu.

Kompresorová stanice musí mít Provozní řád, který vypracuje uživatel v návaznosti na vyhlášky č. 250/2021 Sb., č. 191/2022 Sb. a ČSN 38 6405. Provoz stanice bude zahájen po výchozí revizi a označení příslušnými bezpečnostními tabulkami včetně vyvěšení Provozního řádu dle ČSN.

Vypouštění kondenzátu: Kondenzát je vypouštěn z odkalovacích míst zásobníků a sušiček automaticky pomocí automatických odvaděčů kondenzátu. Kondenzát je sveden pomocí hadic PVC do nádoby (a následně likvidován) nebo do podlahové vpusti. Kondenzát neobsahuje olej, je možno vypouštět do kanalizace.

Separátor oleje z kondenzátu: Slouží k odloučení oleje z vypouštěného kondenzátu. Je napojen pomocí rozdělovače na přítok kondenzátu od vypouštěcích míst kompresorové stanice. Je vybaven samostatným odtokem vody a odtokem oleje. PVC hadice musí být odolné tlaku 16 bar.

Stávající vakuová stanice:

Stávající technologie vakuové stanice bude v místnosti 1S10 demontována a přemístěna do nové strojovny do místnosti 1S13.

V místnosti bude umístěno technologické zařízení tak, aby byl zajištěn dobrý průchod a správná obsluha všech agregátů. Popis zařízení, návod k obsluze a údržbě a pokyny pro provoz zajistí dodavatel podtlakové stanice. Vývěvy jsou pomocí pružných hadic napojeny na sací a výfukové potrubí a na dvojici stojatých zásobníků. Na vstupním sacím potrubí před zásobníky je umístěna antibakteriální filtrace. Na výstupní sací větvi vakua jsou osazeny uzavírací ventily rozvodů.

Výfukové potrubí je osazeno odlučovačem kondenzátu vodních par a potrubí DN100 je vyvedeno do volného prostoru na fasádu objektu (nesmí být ohroženo zdraví a bezpečnost osob ani majetek).

Napojení všech částí stanice je provedeno tak, aby při revizi, opravě nebo výměně některé části mohla stanice po určité době pracovat bez přerušení provozu.

Propojovací potrubí je z měděného atestovaného potrubí ČSN EN 13348. Potrubí je spojováno pájením natvrdo pájkou Ag45. Podpěry potrubí musí svým provedením

/materiál, vzdálenosti, umístění/ odpovídat podmínkám ČSN EN 7396-1. Uzavírací armatury tvoří kulové uzávěry.

Spojování potrubí: Potrubí je spojováno pájením natvrdo pájkou Ag45. Během tvrdého pájení potrubních spojů musí být čistota vnitřku potrubí chráněna ochranným plynem.

Dodavatel zajistí podtlakovou stanici tzv. "na klíč" vč. regulace, el. propojení a ovládání.

Seznam strojů a zařízení

Suchoběžná zobáková vývěva BUSCH MINK MM 1324 AV - 3 ks

Základní technická data: Sací rychlost 160 Nm³/hod., el. motor příkon 3 kW, připojení do sítě 400 V/50 Hz, hlučnost 66 dB(A), hmotnost 240 kg.

Stojatý zásobník vakua - 2 ks

Objem zásobníku je 2000 litrů, průměr 1000 mm, výška cca 2400 mm, hmotnost cca 540 kg, pracovní podtlak 0 až -100 kPa. Zásobník je vybaven uzavíracími ventily, odkalovacím ventilem, zavzdušňovacím ventilem a kontrolním vakuometrem. Provoz zásobníku – podle platných ČSN. Musí být zajištěny prostředky, které zabrání korozi zásobníku (vnitřním nátěrem pro medicínální účely). Vybavení a instalace zásobníku musí odpovídat ČSN EN 7396-1.

Antibakteriální filtrace DUPLEX - 1 ks

Je tvořena antibakteriálním filtrem a jímačem sekretu. Je umístěna na výstupu podtlakové stanice před zásobníky.

Odlučovač – zachycení kondenzátu vodních par – 1 ks

Je umístěn na výfukovém potrubí.

Řídící jednotka – 1 ks

Pro řízení všech tří vývěv slouží řídící jednotka.

Automatické ovládání režimu vývěv

Napojení vývěv je řešeno tak, že vždy jedna vývěva je pracovní a druhá (třetí) je záložní. Zdroj je dimenzován tak, aby jedna vývěva pokryla předpokládanou spotřebu. Při nadměrném odběru podtlaku se zapne i další vývěva.

Elektrické zapojení vývěv a pracovní režim počítá s cyklickou obměnou zapínání vývěv. Každá vývěva musí mít řídící okruh sestaven tak, aby uzavření nebo porucha jedné vývěvy neovlivnila činnost ostatních vývěv. Automatické ovládání vývěv (řídící panel pro tři vývěvy) je dodávkou vakuové stanice.

Technická data

jmenovitý pracovní podtlak	-60 až -80 kPa
zkouška mechanické pevnosti	1000 kPa
zkouška na těsnost	500 kPa

Provést funkční zkoušky (viz. ČSN EN 7396-1)

Prostředí ve stanici: viz. protokol o určení prostředí

Nátěr /značení/ potrubí:

barva	žluť chromová střední + černá
číslo odstínu	RAL 6200+9005

Obsluha vakuové stanice

Provoz stanice je plně automatický, proto nemusí být zajištěna stálá obsluha stanice, stačí pouze občasná kontrola pověřeným pracovníkem.

Obsluhu vývěv smí provádět osoba poučená a musí být prováděna podle průvodní dokumentace. O všech bezpečnostních předpisech, údržbě a manipulaci bude obsluha

obeznámena a řádně poučená odpovědným pracovníkům při předávání a uvádění vakuové stanice do provozu.

Vývěvy během provozu odsávají vzduch z prostorů, které mohou být biologicky škodlivé. Na tuto skutečnost je nutné brát ohled při vypouštění kondenzátu a při opravě (v případě odeslání do opravy) a zajistit jejich biolog. neškodnost nebo neutralizaci – provede uživatel.

Vakuová stanice musí mít Provozní řád, který vypracuje uživatel v návaznosti na vyhlášky č. 18/79 Sb., č. 191/2022 Sb. a ČSN 38 6405. Provoz stanice bude zahájen po výchozí revizi a označení příslušnými bezpečnostními tabulkami včetně vyvěšení provozního řádu dle ČSN.

Postup při vypouštění kondenzátu: uzavřeme ventil na vstupu do zásobníku, otevřeme zavzdušňovací ventil na zásobníku a vypouštěcím ventilem na dně zásobníku vypustíme kondenzát. Opačný postup provádíme při uvedení zařízení do původního stavu. Vypouštění kondenzátu ze zásobníků je nutno provádět v pravidelných intervalech /viz. provozní řád vak. stanice/.

Lahvové zdroje:

Zdrojem dusíku (čistota 5.5) jsou vždy dvě tlakové lahve 50 litrů/200 bar. Tlakové lahve jsou napojeny na redukční panel 300/10 bar, kde je tlak z lahví redukován na pracovní přetlak v rozvodu (10bar). Tlakové lahve jsou připojeny na redukční panel pomocí vysokotlaké připojovací spirály. Jedna lahev je provozní, druhá záložní. Součástí redukčního panelu jsou vstupní vysokotlaké uzavírací ventily, odtlakovací ventily, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou a výstupní středotlaký manometr. Médium je na výstupu ze zdroje opatřeno uzávěrem do spotřeby. Redukční panel a armatury musí být opatřeny atestem pro daný druh plynu.

Zdrojem helia (čistota 5.0) jsou vždy dvě tlakové lahve 50 litrů/200 bar. Tlakové lahve jsou napojeny na redukční panel 300/10 bar, kde je tlak z lahví redukován na pracovní přetlak v rozvodu (10bar). Tlakové lahve jsou připojeny na redukční panel pomocí vysokotlaké připojovací spirály. Jedna lahev je provozní, druhá záložní. Součástí redukčního panelu jsou vstupní vysokotlaké uzavírací ventily, odtlakovací ventily, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou a výstupní středotlaký manometr. Médium je na výstupu ze zdroje opatřeno uzávěrem do spotřeby. Redukční panel a armatury musí být opatřeny atestem pro daný druh plynu.

Zdrojem argonu (čistota 5.0) jsou dvě tlakové lahve 50 litrů/200 bar. Tlakové lahve jsou napojeny na redukční panel 300/10 bar, kde je tlak z lahví redukován na pracovní přetlak v rozvodu (10bar). Tlakové lahve jsou připojeny na redukční panel pomocí vysokotlaké připojovací spirály. Jedna lahev je provozní, druhá záložní. Součástí redukčního panelu jsou vstupní vysokotlaké uzavírací ventily, odtlakovací ventily, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou a výstupní středotlaký manometr. Médium je na výstupu ze zdroje opatřeno uzávěrem do spotřeby. Redukční panel a armatury musí být opatřeny atestem pro daný druh plynu.

Zdrojem kyslíku (čistota 5.0) je jedna tlaková láhev 50 litrů/200 bar. Tlaková láhev je napojena na redukční panel 300/10 bar, kde je tlak z lahve redukován na pracovní přetlak v rozvodu (10bar). Tlaková láhev je připojena na redukční panel pomocí vysokotlaké připojovací spirály. Jedna lahev je provozní, druhá záložní. Součástí redukčního panelu je vstupní vysokotlaký uzavírací ventil, odtlakovací ventil, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou a výstupní středotlaký manometr. Médium je na výstupu ze zdroje opatřeno uzávěrem do spotřeby. Redukční panel a armatury musí být opatřeny atestem pro daný druh plynu.

Zdrojem metanu je jedna tlaková láhev 50 litrů/200 bar. Tlaková láhev je napojena na redukční panel 300/10 bar, kde je tlak z lahve redukován na pracovní přetlak v rozvodu (10bar). Tlaková láhev je připojena na redukční panel pomocí vysokotlaké připojovací spirály. Jedna lahev je provozní, druhá záložní. Součástí redukčního panelu je vstupní vysokotlaký uzavírací ventil, odtlakovací ventil, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou a výstupní středotlaký manometr. Na výstup z panelu je instalována bezpečnostní pojistka. Médium je na výstupu ze zdroje opatřeno uzávěrem do

spotřeby. Redukční panel a armatury musí být opatřeny atestem pro daný druh plynu.

Zdroje technických plynů (jednotlivé tlakové lahve) a redukční panely jsou umístěny v provozních místnostech v laboratořích na vyhrazeném místě. Tlakové láhve jsou umístěny v držáku tlakových lahví. Umístění a druhy plynů viz. výkresová dokumentace.

Výfukové potrubí od pojistných a odtlakovacích armatur a odvzdušňovacích armatur musí být vyvedeno do volného prostoru tak, aby nebylo ohroženo zdraví osob a majetek – viz. výkresová dokumentace.

Umístění zdrojů musí odpovídat ČSN 07 8304. Místnosti musí být řádně odvětrány. U zdroje musí být vyvěšeny tabulky s označením druhu plynu a se zákazem manipulace nepovolaným osobám.

Upozornění: Po skončení prací je nutno zavírat lahvové ventily na tlakových lahvích v laboratořích!!

3. Potrubní rozvody, uzavírací ventily, ukončení rozvodů

Potrubí centrálního rozvodu stlačeného vzduchu a vakua je navrženo z měděných trubek, jakost materiálu ČSN 42 3005.21 s hutním atestem. Potrubí Cu je spojováno pájením natvrdo pájkou Ag45 (dle ČSN EN 13348). Uzavírací armatury tvoří kulové uzávěry PN25 (mosaz).

Rozvody technických plynů (dusík, kyslík, argon, helium, metan) jsou navrženy z nerezového potrubí svařovaného (pro rozvod helia se doporučuje bezešvé potrubí) jakostní tř. 17 (AISI 304L) s hutním atestem. Potrubí je spojováno svařováním – ručním nebo orbitálním. Po svařování provést pasivaci svarů. Potrubí je možno spojovat i kompresním šroubením (samosvornými spojkami). Uzavírací armatury tvoří kulové uzávěry PN63. Při spojování potrubí je nutno chránit čistotu vnitřku potrubí ochranným plynem. Způsob ochrany určuje technologický postup dodavatele pro rozvod technických plynů pro laboratorní užití. Na všechny armatury musí být vystaveno osvědčení o jakosti a kompletnosti výrobku.

Potrubí je vedeno po zdech a pod stropem v podhledech. Potrubí je vedeno na konzolách uchycené v trubkových objímkách. Podhledy v místnostech musí být opatřeny větracími mřížkami zajišťujícími provětrání prostoru, ve kterém jsou vedeny technické plyny. Doporučuje se dodržet minimální vzdálenost povrchů potrubí rovnající se průměru jednoho potrubí. Svody k pracovním místům (odběrným panelům a přípojným místům digestoří) jsou vedeny po povrchu po stěně.

Trasy potrubních rozvodů technických plynů nutno koordinovat s ostatními potrubními rozvody, s rozvody elektroinstalací a s rozvody VZT, rozvody technických plynů se doporučuje montovat po instalaci rozvodů VZT.

Potrubí, které prochází podlahou, stropem nebo zděnou příčkou musí být uloženo v ocelové chráničce. Mezera mezi chráničkou a potrubím se utěsní ucpávkou tak, aby nebyla omezena dilatační schopnost potrubí. Chráničky procházející požárně dělící konstrukcí musí být utěsněny certifikovanými protipožárními ucpávkami.

Odvzdušnění rozvodu hořlavého plynu (metan) provádět pomocí odvzdušňovacích armatur, které jsou instalovány na výstupním potrubí zdroje. Armatury jsou napojeny na výfukové potrubí, které je vyvedeno do volného prostoru.

Potrubní rozvody jednotlivých médií, jejichž zdroje jsou umístěny mimo danou laboratoř, jsou před jednotlivými laboratořemi opatřeny uzavíracími ventily. Uzavírací ventily jsou umístěny v krabici (ventilová krabice).

Potrubí je nutno uzemnit dle platných předpisů.

Před přípojnými místy digestoří jsou osazeny pro všechna média uzavíracími ventily – kulové uzávěry – materiál shodný s materiálem potrubí. Připojení digestoří bude provedeno podle instalačního plánu zařízení.

Odběrová místa technických plynů nad pracovním místem tvoří odběrové panely. Součástí panelu je uzavírací ventil a výstupní redukční ventil. U hořlavého plynu (metan) je instalována bezpečnostní pojistka.

Umístění odběrových míst bude upřesněno při montáži dle místních podmínek a podle skutečného umístění technologie. Umístění odběrových míst nutno koordinovat s projektem interiéru, ZTI, VZT a elektro (silnoproud, slaboproud). Odběrové panely technických plynů jsou umístěny ve výšce cca 1500 mm nad podlahou.

Systém rozvodu kapalného dusíku

Stávající zdroj a rozvody

Zdrojem dusíku je stávající venkovní dusíková stanice se zásobníky kapalného dusíku. Zásobníky jsou propojeny i mezi výstupy kapaliny, a to vakuově izolovaným potrubím DN40. Zásobníky tak mají fungovat jako spojené nádoby s dostatečnou zásobou kapaliny, společným plněním, na stejné hladině a tlaku (max. 3 bar). Ale v případě potřeby (revize, servis, porucha) mohou fungovat i samostatně a vzájemně se tak zálohovat.

Od zdroje, z propojovacího potrubí kapalně fáze jsou provedeny dva vývody DN15, opatřeny každý ručním uzávěrem a uzávěrem s pneumatickým pohonem. Mezi ventily jsou osazeny termální pojistné ventily pro případ uzavření kapaliny v potrubí. Na ně navazují vakuově izolovaná potrubí sloužící k dopravě kapalného dusíku (LIN) do budovy přístavby „Specimen Bank“ jako hlavní a záložní přívod LIN pro zařízení skladování vzorků.

Nový rozvod

Od zdroje je provedena nová odbočka potrubí kapalného dusíku pro potřeby pavilonu D30. Odbočka je za místem napojení na stávající rozvod osazena ručním uzavíracím ventilem, ovládaným uzavíracím ventilem včetně solenoidního ventilu, snímačem tlaku S manometrem a pojistnými ventily.

Pro pohon ovládaného ventilu je použit plynný dusík 9 bar ze stávajícího systému, přívod je opatřen uzávěrem DN10, solenoidním ventilem DN10 24VAC, manometrem a snímačem tlaku.

Ovládaný ventil, resp. jeho solenoidní ventil, je ovládán MaR systémem. Zavírá se při havárii systému, poklesu koncentrace kyslíku v místnostech RECETOX D30, příliš nízkou teplotou nad podlahou v místnostech RECETOX D30 a při tlaku mimo povolený nastavitelný rozsah LIN v rozvodném potrubí.

Odbočka kapalného dusíku pro pavilon D30 je vedena venkovním prostorem dusíkového hospodářství, prostorem 2.PP stávající biobanky a prostorem 1.PP pavilonu D30. V 1.PP pavilonu D30 je potrubí přivedeno do prostoru místností s hlubokomrazíci boxy (1S17 přípravná místnost, 1S18 hlubokomrazíci boxy, 1S19 hlubokomrazíci boxy). Přívod LIN do těchto místností slouží jako záložní zdroj pro hlubokomrazíci boxy v případě výpadku elektrického proudu.

Trasa potrubí a způsob vedení jsou patrné z výkresové dokumentace.

Potrubí jsou též vybavena automatickými odplynovacími ventily, což jsou mechanická zařízení, která odpouštějí přebytečnou plynnou fázi dusíku z potrubí a zajišťují tak lepší přísun kapaliny do spotřeby. Jejich vývody jsou zavedeny do společného odfukového potrubí DN40. Potrubí je vyvedeno do venkovního prostoru (stávající vyústění). Odfukové potrubí je zaizolováno izolací na bázi syntetického kaučuku, tloušťky 25 mm.

V místnostech s hlubokomrazíci boxy jsou provedeny svody potrubí po stěně do

obslužné výšky s ručními uzávěry pro napojení boxů (místnost 1S17 – tři boxy, místnost 1S18 – 14 boxů, místnost 1S19 – čtyři boxy). V místnosti 1S18 je pro šest boxů uprostřed místnosti provedena pouze příprava pro napojení (potrubí ukončeno těsně pod podhledem).

Potrubí LIN je provedeno jako vakuově izolované potrubí (VIP) materiál AISI 304L (nebo ekvivalent). Skládá se z jednotlivých sekcí tvořených vnitřní trubicí DN15 Ø21,3 mm, ve které proudí kapalný plyn, a vnější trubicí DN60 Ø60,3 mm, která slouží jako obal izolačního meziprostoru. Teplotní kontrakce se kompenzují vnitřními vestavěnými kompenzátory. VIP potrubí je rozděleno do sekcí, které jsou vyrobené a vakuované a vyzkoušené ve výrobním závodě. Každá sekce představuje jeden izolační prostor se statickým vakuem (0,01-0,001Pa). Sekce jsou spojeny při montáži bimetalickými rozebíratelnými bajonetovými spoji.

Závěsy a podpory, ve kterých je potrubí upevněno musí umožnit dilataci potrubní trasy v důsledku změn okolní teploty (dilatace vnitřního potrubí jsou kompenzovány uvnitř jednotlivých sekcí).

Potrubí vedené skrz zdi a stropy je uloženo do chrániček z nerez materiálu, chráničky jsou součástí dodávky rozvodů.

Ukončení rozvodů je řešeno způsobem tzv. „studený konec“ (např. připojení ventilů a armatur) nebo způsobem tzv. „teplý konec“ (např. bimetalický bajonetový spoj). Na ani jednom z uvedených konců nesmí vznikat námraza v případě, že jde o stav statický. Při dynamickém stavu (při průtoku kapalného LIN) může vznikat námraza jen na studeném konci, po změně na statický stav, námraza odtaje.

Normální obsah kyslíku ve vzduchu je přibližně 21%. kyslík je nutný k záchraně života, a proto musí být zajištěno dostatečné trvalé větrání dotčených prostor, pokud je kyslík spotřebováván nebo vytěsněn.

Místnosti dotčené rozvodem kapalného dusíku (1S12, 1S17, 1S18, 1S19, 1S20, 1S22, 1S23, koridor 1S24) jsou opatřeny na vhodných místech detektory koncentrace kyslíku (spodní hranice koncentrace 19,5%) s návazností na spuštění havarijních stavů (opticko-akustická signalizace), v místnostech 1S17, 1S18, 1S19 včetně spuštění havarijního větrání, místnosti v prostoru 2.PP biobanky jsou opatřeny stávající detekcí koncentrace kyslíku. Výška měření koncentrace vzdušného kyslíku je 1500mm nad podlahou a zároveň se v tomto místě měří teplota prostředí v 1500mm a 150mm nad podlahou. Naměřená data sbírá a vyhodnocuje MaR systém. MaR systém řídí spuštění opticko-akustických signalizací, funkční vazby (ovládání ovládaného ventilu), umožňuje komunikaci s obsluhou (SMS, e-mail) a data ukládá. MaR má web aplikaci pro prohlížení uložených dat.

Vzhledem k tomu, že při výpadku mrazícího boxu a spuštění LIN zálohy vzniká velké množství plynného dusíku, musí mít prostor dostatečnou VZT, která umí zabezpečit dostatečnou koncentraci vzdušného kyslíku i v případě spuštění několika pozic najednou.

4. Pokyny pro montáž

4.1 Montáž zařízení

Zařízení potrubních rozvodů technických plynů a tlakových stanic jsou podle Nařízení vlády č. 191/2022 Sb. vyhrazeným plynovým zařízením.

Pro rozvody se smí používat pouze výrobků a materiálů, které jsou vyrobeny a určeny pro použití v příslušném rozvodu.

Práce, montáže a úpravy rozvodů technických plynů mohou provádět pouze organizace s oprávněním ITI vydaném ve smyslu zákona 174/1968 a následných vyhlášek a to k montáži a opravám plynových zařízení. Montážní pracovníci musí mít oprávnění k provádění prací. Svářečské práce smějí provádět jen svářeči, kteří mají platnou úřední zkoušku odpovídající rozsahu podle ČSN EN 287 s přihlédnutím k druhu a dimenzi rozvodu. Svary se kontrolují vizuálně. Vizuální kontrola svarů se provádí s předstihem před ostatními zkouškami. Důkaz

poskytuje vybraný dodavatel. Při montáži je bezpodmínečně nutné zachovávat veškeré zásady, předpisy a bezpečnostní opatření platné při montážních pracích, zejména ČSN EN 13 480 a související.

Veškeré armatury musí být dostupné, lehce ovladatelné a nesmí nikde podcházet. Navazující potrubí nesmí být namáháno pnutím. V rámci montáže musí být provedena revize pojišťovacích ventilů a měřicí armatury.

U veškerých zařízení musí být provedena ochrana proti účinkům atmosférické elektřiny dle platných předpisů.

Na závěr montáže se musí provést příslušné nátěry železných částí, označit armatury a potrubí.

4.2 Čištění a odmašťování potrubí

Veškerý materiál, tj. trubky, armatury, spojovací materiál, měřicí a regulační přístroje musí být odmaštěny. Ty části, které jsou dodány na místo montáže odmaštěny, mohou být vyjmuty z ochranného obalu až těsně před použitím. Odmaštění se provádí podle technologické směrnice.

Po skončení montáže potrubí se musí provést jeho vyčištění. Pro čištění stanoví montážní organizace technologický postup. Aby se předešlo škodám na zdraví pracujících, musí být potrubí vyfoukáno tlakovým vzduchem nebo inertním plynem za účelem odstranění mechanických nečistot, které mohly vniknout do potrubí při skladování nebo během montáže. Profukování musí být do volného prostoru. Pracovníci musí být chráněni vhodnými ochrannými pomůckami.

4.3 Zkoušení potrubí

Po skončení montáže se potrubí a jeho součásti podrobí zkouškám. Potrubí se zkouší na pevnost a těsnost s ohledem na ČSN EN 13 480. Práce provádí montážní organizace a vyhotovuje o jejich výsledku příslušné protokoly.

Nejprve se provede zevní prohlídka všech svarových spojů. Při pochybnostech o kvalitě svarového spoje má pracovník kontroly právo si ověřit kvalitu jakýmkoliv dostupným způsobem. Zjištěné vady musí být odborně opraveny a znovu kontrolovány.

Vlastní provádění tlakových a těsnostních zkoušek musí být prováděno při dodržení všech bezpečnostních opatření. Pro provádění zkoušek zpracuje montážní organizace interní prováděcí směrnici. Pneumatickou pevnostní zkoušku potrubí lze v případě uspokojivých výsledků spojit s následující zkouškou těsnostní se sníženým tlakem, rovnajícimu se přetlaku provoznímu. Svarové a ostatní spoje budou při této zkoušce potírány pěnотvorným roztokem.

Pro pneumatickou zkoušku lze použít vzduch nebo jiný inertní plyn, zaručeně suchý a bez mastnot. Pro připojení zkušebního média lze využít připojovací např. matice pojistných ventilů.

5. Technická data rozvodů

Centrální rozvod plynného N₂ od odpařovací stanice

prac. přetlak MPa	0,70
max. přetlak MPa	1,00
zkuš. přetlak MPa	1,43
zk. na těsnost MPa	0,70

Rozvod kapalného dusíku od skladové stanice

prac. přetlak MPa	0,20
max. přetlak MPa	0,50
zkuš. přetlak MPa	0,72
pracovní teplota	-196°C až +30°C

Potrubí odfuků (plynný a kapalný dusík)

prac. přetlak MPa	0,00
pracovní teplota	-60°C až +30°C

Odtahové potrubí (plynný dusík)

prac. přetlak MPa	0,00
pracovní teplota	-60°C až +30°C

Stlačený vzduch z kompresorové stanice

prac. přetlak MPa	0,50
max. přetlak MPa	0,60
zkuš. přetlak MPa	1,00
zk. na těsnost MPa	0,50

Vakuum

prac. přetlak kPa	-40 až -80
zkuš. přetlak MPa	1,00
zk. na těsnost MPa	0,50

Rozvody z lahví	N2	AR	HE	O2	CH4
prac. přetlak MPa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
max. přetlak MPa	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
zkuš. přetlak MPa	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72
zk. na těsnost MPa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

redukční ventil

vstup. přetlak MPa	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
výstup. přetlak MPa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

6. Povrchová ochrana potrubí

Měděné potrubí a potrubí tř. 17 nemusí být opatřeno nátěrem. Na vhodných místech se označí protékající médium (barevnými pruhy + název média). Rozlišovacími pruhy a štítky s názvem média musí být označeny rozvody na viditelných místech a před a za uzavírací armaturou.

stlačený vzduch	bílá + černá (RAL 9010+9005) + název média
vakuum	žluť chrom. stř. + černá (RAL 6200+9005) + název média
dusík	černá (RAL 9005) + název média
argon	tmavě zelená (RAL 6001) + název média
helium	hnědá (RAL 8008) + název média
kyslík	bílá (RAL 9010) + název média
metan	červená (RAL 3000) + název média

7. Bezpečnostní předpisy

7.1 Vlastnosti médií

Vzduch - je směs několika plynů, bezbarvý, bez zápachu. Jeho kvalita závisí na způsobu výroby. Pro zdravotnické účely musí mít odpovídající stupeň čistoty. Nesmí obsahovat mastnoty. Ve zdravotnictví se používá k pohonu nástrojů a k mísení s kyslíkem pro dýchání.

Hustota (0 °C, 101,325 kPa) 1,293 kg/m³

Vakuum - Vakuum (podtlak) se získává odčerpáním vzduchu v rozvodu pomocí vývěv. Rozvod podtlaku pracuje v rozsahu hrubého vakuu.

Dusík - je za normálních podmínek chemicky netečný, bezbarvý, nejedovatý plyn, bez chuti a zápachu. Kapalný dusík je čirá kapalina, bezbarvá, nehořlavá, s teplotou kolem -196 °C.

Chemický vzorec N₂

Molární hmotnost	28,01 g/mol
Hustota plynu (0 °C, 101,3 kPa)	1,251 kg/m ³
Bod varu (101,3 kPa)	-185,8 °C
Kritický tlak	3,4 MPa
Kritická teplota	-147,1 °C

Argon – je chemicky netečný, bezbarvý nejedovatý plyn, bez chuti a zápachu. Kapalný argon je čirá kapalina, bezbarvá a nehořlavá. Argon ve směsi se vzduchem vytěsňuje kyslík a při snížení obsahu kyslíku ve vzduchu se začínají projevovat příznaky dušení.

Chemický vzorec	Ar
Molární hmotnost	39,95 g/mol
Hustota plynu (0 °C, 101,3 kPa)	1,784 kg/m ³
Bod varu (101,3 kPa)	-185,9 °C
Kritický tlak	4,9 MPa
Kritická teplota	-122,4 °C

Helium – je netečný (vzácný) plyn bez barvy a zápachu. Vyskytuje se ve vzduchu a v zemním plynu. Získává se ze vzduchu frakční destilací zkapalněného vzduchu. Má nízkou teplotu tání a varu. Za normálního tlaku nelze přivést do tuhého stavu. Za velmi nízkých teplot kapalný. V kapalném stavu má supratekuté a supravodivé vlastnosti. Jako jediný prvek nemá trojný bod.

Chemický vzorec	He
Molární hmotnost	4,002 g/mol
Hustota plynu (0 °C, 101,3 kPa)	0,178 kg/m ³
Bod varu (101,3 kPa)	-268,93 °C

Kyslík – je za normálních okolností bezbarvý nehořlavý plyn bez chuti a zápachu, nejedovatý. Kyslík je látka se silně oxidačními účinky a velmi intenzivně podporuje hoření. S hořlavými plyny tvoří výbušnou směs. Ve stlačené kyslíkové atmosféře se samovolně vzněcují oleje a tuky. Kapalný kyslík je světle modrý a velmi rychle přechází do plynného stavu. Ve styku s organickými látkami krajně nebezpečný, při dotyku vznikají popáleniny, tvoří se výbušné směsi. Ve zdravotnictví se používá převážně do dýchacích přístrojů.

Chemický vzorec	O ₂
Hustota (0 °C, 101,325 kPa)	1,429 kg/m ³
Kritický tlak	5,14 MPa
Kritická teplota	-118,8 °C

Metan – je hořlavý, bezbarvý plyn bez zápachu. Jako stlačený nebo zkapalněný plyn v tlakových lahvích. Vytékající kapalný plyn přechází rychle do plynné fáze. Směsi plynu se vzduchem jsou výbušné. Plyn je lehčí než vzduch. Při rozpínání plynu mohou vznikat krátkodobé mlhy (tzv. studené mlhy). Mlhy zůstávají při zemi, šíří se do okolí a tvoří výbušné směsi. Plyn se nerozpouští ve vodě. Nad hladinou zplyní a tvoří se výbušné směsi plynu se vzduchem. V důsledku rychlého odpařování vytlačuje plyn ve vysokých koncentracích vzdušný kyslík, takže vzniká nebezpečí udušení.

Chemický vzorec	CH ₄
-----------------	-----------------

7.2 Způsob omezení rizikových vlivů

Při řešení péče o bezpečnost práce a technických zařízení byly respektovány základní požadavky vyhlášky ČÚBP č. 48/82 Sb. a dalších norem a předpisů souvisejících.

7.3 Podmínky pro běžné používání zařízení

Zařízení potrubních rozvodů technických plynů a tlakových stanic jsou podle Nařízení vlády č. 191/2022 Sb. vyhrazeným plynovým zařízením. Provoz a údržba zařízení se bude řídit místními provozními a bezpečnostními předpisy, které zpracuje provozovatel podle provozních a bezpečnostních předpisů dodavatele a podmínek uvedených v

projektové dokumentaci.

Obsluhou zařízení může být pověřena spolehlivá osoba starší 18-ti let a k tomu účelu proškolená. Znalost předpisů ověřuje revizní technik 1x za tři roky. Bez zkoušky z bezpečnostních a provozních předpisů nesmí být nikdo připuštěn k obsluze zařízení. O provozu zařízení musí být veden provozní deník. Obsluhující pracovník musí mít na paměti, že neopatrné a neodborné zacházení se zařízením a armaturou pracující pod tlakem a při nízkých teplotách, jakož i nedodržování bezpečnostních, požárních a provozních předpisů, vede k poruchám zařízení a ohrožení zdraví zaměstnanců.

Skladování a manipulace s tlakovými láhvemi se řídí provozními pravidly dle ČSN 07 8304 a souvisejícími.

Podrobný postup činností při obsluze a údržbě tlakových lahví a vlastní tlakové redukční stanice a zásady bezpečnosti při práci s nimi obsahují návody k obsluze od dodavatele plynu a zařízení, které jsou součástí dodávky zařízení.

Veškeré zařízení musí být udržováno v naprostém pořádku a čistotě. O všech závadách v chodu zařízení je nutno informovat vedoucího provozu a učinit o tom zápis v provozním deníku. Veškerá zařízení, která pracují pod tlakem, musí být před prvním uvedením do provozu, po opravách tlakových částí, jakož i v periodicky předepsaných termínech podrobeny tlakovým zkouškám dle platných předpisů a norem. Výsledky technických prohlídek a tlakových zkoušek se zapisují do revizních knih.

Zařízení, u něhož prošel termín úřední tlakové zkoušky, nesmí být provozováno. Pracoviště musí být vybaveno všemi potřebnými pomůckami a v dosahu musí také být lékárnička první pomoci. Na vhodném místě nutno umístit výstražné tabule a bezpečnostní předpisy. Ovládání armatur je třeba provádět pozvolna a vždy jen ručně. Větší opravy je nutno zadávat odbornému závodu, který provádí servisní službu a má pro uvedené práce oprávnění.

7.4 Povinnosti provozovatele

- zajistit, aby kontroly a provozní revize byly vykonávány podle zvláštních předpisů, popřípadě návodů a pokynů výrobce a dodavatele,
- zajistit, aby montáž a opravy zařízení vykonávala jen oprávněná organizace a obsluhu zařízení jen odborně způsobilí pracovníci,
- vypracovat do jednoho měsíce od zahájení provozu Místní provozní řád dle podkladů v projektové a dodavatelské dokumentaci, návodů výrobce a na základě zkušeností z provozu, návrh Místního provozního řádu vypracuje dodavatel,
- vést předepsanou technickou dokumentaci, evidenci zařízení a uschovat doklady stanovené právními předpisy nebo technickými normami

7.5 Požární bezpečnost

Tlakové láhve musí být chráněny proti sálavému teplu, proti nárazu a samostatné tlakové láhve rovněž proti pádu vhodným držákem.

8. Požadavky na ostatní profese

Stavba zajistí:

Zhotovení průrazů pro potrubí procházející zdmi, příčkami, stropem jednotlivých podlaží a vstupy do objektu.

Provést začištění po usazení ocel. chrániček potrubních rozvodů.

Podhledy na chodbách a v místnostech, kterými jsou vedeny technické plyny, musí být opatřeny větracími mřížkami zajišťujícími provětrání prostoru, ve kterém jsou vedeny technické plyny.

Ventilové skřínky pro instalaci uzavíracích ventilů centrálních rozvodů vakua, stlačeného vzduchu a dusíku a rozvodů kyslíku a metanu. Umístění ventilových skříněk je pokud možno vedle dveří do laboratoře, spodní hrana 1000mm nad podlahou. Ventilové skřínky jsou společné se ZTI.

Kompresorová stanice a vakuová stanice

Dodavatel kompresorové stanice požaduje zajistit čistou místnost (viz. výkresová dokumentace) s bezprašnou podlahou (olej. Nátěr). Dveře šíře 1600 mm.

V prostoru kompresorové stanice zajistit podlahovou vpusť pro odvod kondenzátu.

Požární specialista určí vhodný hasicí přístroj podle vybavení a typu místnosti.

Temperování místnosti v zimním období. Minimální teplota +10°C.

Výfukové potrubí od vývěv PVC pr. 110mm do volného prostoru.

Silnoproud zajistí:

Zařízení zdrojů a potrubní rozvody musí být zabezpečeny proti účinkům atmosférické a statické elektřiny podle platných předpisů. Požaduje se zajištění uzemnění jednotlivých lahví. Potřebné instalace pro elektricky ovládané uzavěry kapalného dusíku, snímače tlaku kapalného dusíku a (automatické odplyňovací ventily).

Kompresorová stanice

Přívod el. proudu (přívodní kabel) k nástěnnému rozvaděči včetně nástěnného rozvaděče – Elektrický rozvaděč: 3x samostatný jistič 3,7 kW, 3x400 V, 50 Hz pro kompresory, jističe 230V pro sušičky vzduchu (2x), 230V pro automatické ovládání a 230V pro připojení automatických odvaděčů kondenzátu (2x), 230V rezerva (2x).

Zásuvku 230V v místnosti pro potřeby údržby.

Osvětlení místnosti.

Potrubní rozvody a zařízení a vybavení zdrojů je potřebné uzemnit podle platných norem a předpisů.

Vakuová stanice

Přívod el. proudu (přívodní kabel) k nástěnnému rozvaděči včetně nástěnného rozvaděče – Elektrický rozvaděč: 3x samostatný jistič 3 kW, 3x400 V, 50 Hz pro vývěvy, jistič 230V pro automatické ovládání, 230V rezerva (2x).

Zásuvku 230V v místnosti pro potřeby údržby.

Osvětlení místnosti.

Potrubní rozvody a zařízení a vybavení zdrojů je potřebné uzemnit podle platných norem a předpisů.

VZT zajistí:

Kompresorová stanice

Odvětrání místností kompresorové stanice podle parametrů instalovaného zařízení. Kompresorové jednotky nevyžadují připojení na sací potrubí, nasávají z prostoru kompresorové stanice. V činnosti je převážně jeden kompresor. Ve výjimečných případech se zapne krátkodobě druhý kompresor.

Kompresorová stanice musí být řádně odvětrána. Musí být zajištěna dostatečná výměna vzduchu pomocí VZT (minimálně sedminásobná) a dostatečný přívod čerstvého vzduchu (660 m³/h). VZT zajistí odvod přebytečného tepla. Pro správný chod kompresorů je minimální teplota ve stanici +10 °C. Optimální teplota je +18 °C. Max. teplota ve stanici by neměla překročit +40 °C.

Instalovaný příkon 3x 3,7kW, v chodu převážně pouze jeden kompresor. Sušičky 2x 40W

Vakuová stanice

VZT zajistí odvod přebytečného tepla. Pro správný chod vývěv je minimální teplota ve stanici +10 °C. Optimální teplota je +18 °C. Max. teplota ve stanici by neměla překročit +40 °C. Instalovaný příkon 3x 3 kW, v chodu převážně pouze jedna vývěva.

MaR zajistí:

Detekci úniku metanu v provozních místnostech 1S09, 118 s návazností na spuštění havarijních stavů (opticko-akustická signalizace nad vstupními dveřmi do místností, spuštění havarijního větrání).

Signalizaci poruch motorů kompresorů a vývěv do MaR.

Rozvod kapalného dusíku

MaR a VZT zajistí

Detekci úniku dusíku v provozních místnostech 1S12, 1S17, 1S18, 1S19, 1S20, 1S212, 1S23, koridor 1S24 (spodní hranice koncentrace 19,5 %) a měření teploty s návazností na spuštění havarijních stavů (uzavření přívodu kapalného dusíku od zdroje – ovládaného ventilu kapaliny, opticko-akustická signalizace nad vstupními dveřmi do místností, spuštění havarijního větrání v místnostech s hlubokomrazíci boxy 1S17, 1S18, 1S19).

-Měření dat technologie a prostředí, opticko-akustická signalizace, ovládání hlavního ventilu a výstup pro VZT, uložení a zobrazení dat, komunikace s obsluhou.

-Ovládaný ventil kapaliny NC včetně solenoidového ventilu NC 24 V.

-Provedení vzduchotechniky musí být dvojestupňové, základní a havarijní. Výměna vzduchu normální požadovaná 14x za hodinu, pro havarijní stav musí být nucená havarijní výměna vzduchu 28x za hodinu, přívod čerstvého vzduchu s vývodem k podlaze, odsávaný vzduch se nesmí vracet do budovy.

Popis funkce:

Ovládaný ventil, resp. jeho solenoidní ventil, je ovládán MaR systémem. Zavírá se při havárii systému, poklesu koncentrace kyslíku v místnostech RECETOX D30, příliš nízkou teplotou nad podlahou v místnostech RECETOX D30 a při tlaku mimo povolený nastavitelný rozsah LIN v rozvodném potrubí.

Místnosti dotčené rozvodem kapalného dusíku (1S12, 1S17, 1S18, 1S19, 1S20, 1S22, 1S23, koridor 1S24) jsou opatřeny na vhodných místech detektory koncentrace kyslíku (spodní hranice koncentrace 19,5%) s návazností na spuštění havarijních stavů (opticko-akustická signalizace), v místnostech 1S17, 1S18, 1S19 včetně spuštění havarijního větrání, místnosti v prostoru 2.PP biobanky jsou opatřeny stávající detekcí koncentrace kyslíku.

Výška měření koncentrace vzdušného kyslíku je 1500mm nad podlahou a zároveň se v tomto místě měří teplota prostředí v 1500mm a 150mm nad podlahou. Naměřená data sbírá a vyhodnocuje MaR systém. MaR systém řídí spouštění opticko-akustických signalizací, funkční vazby (ovládání ovládaného ventilu), umožňuje komunikaci s obsluhou (SMS, e-mail) a data ukládá. MaR má web aplikaci pro prohlížení uložených dat.

Vzhledem k tomu, že při výpadku mrazícího boxu a spuštění LIN zálohy vzniká velké množství plynného dusíku, musí mít prostor dostatečnou VZT, která umí zabezpečit dostatečnou koncentraci vzdušného kyslíku i v případě spuštění několika pozic najednou.

9. Závěr

Uvést do provozu lze pouze ta zařízení, která splňují požadavky bezpečného provozu, byly na nich provedeny předepsané revize, zkoušky a mají předepsanou správnou a úplnou technickou dokumentaci. Předání rozvodů musí být montážní organizací provedeno protokolárně revizním technikem po úspěšné výchozí revizi.

Dodavatel rozvodů zajistí označení potrubních rozvodů a uzavíracích ventilů umístěných na rozvodech. Před uvedením rozvodů do provozu zajistí dodavatel jejich čistotu a doloží příslušnými protokoly.

Zkoušky a revize musí být provedeny v souladu s platnými předpisy a normami (nařízení vlády č. 191/2022 Sb.).

O všech bezpečnostních předpisech, údržbě a manipulaci s rozvody bude obsluhující personál seznámen a řádně poučen odpovědným pracovníkem při předávání rozvodů do provozu.

10. Související normy a předpisy

ČSN EN 13 480	Potrubí
TPG 706 02	Rozvody dusíku
ČSN 38 6461	Kyslíkovody
TPG 402 01	Tlakové stanice, rozvod a doprava zkapalněných uhlovodíkových plynů
ČSN 07 8304	Tlakové nádoby na plyny
ČSN 13 0072	Značení potrubí v provozech podle protékajících látek
ČSN 01 8003	Zásady pro bezpečnou práci v chemických laboratořích
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
Nařízení vlády č. 26/2003, kde se definují technické požadavky na tlaková zařízení.	

Při montáži je nutno dodržet vyhlášky ČÚBP č. 48/82 Sb. a Nařízení vlády č. 591/2006, které souvisejí se zajištěním bezpečnosti práce.

Zdroje a potrubní rozvody technických plynů jsou podle Nařízení vlády č. 191/2022 Sb. vyhrazeným plynovým zařízením.

V Liberci 05/2023

Vypracoval: Zdeněk Kvapil