

Mendelova univerzita v Brně

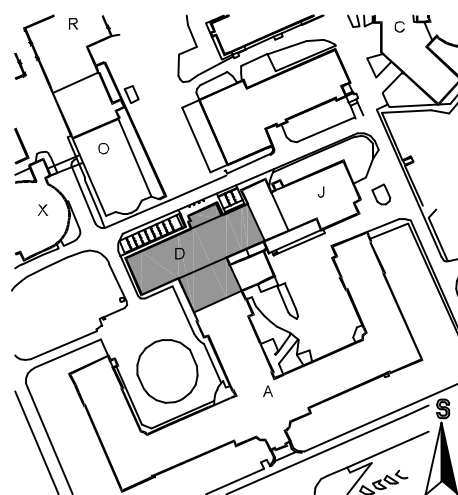
DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

Objednatel:

Mendelova univerzita v Brně
Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno

Autorizační razítko:

Schema:



Generální projektant:

MEDICOPROJECT, s.r.o.
Kroftova 45, 616 00 BRNO
tel.: 541 211 409
medicoproject@medicoproject.cz
http://www.medicoproject.cz

Hlavní inženýr projektu:

Ing. LUDĚK VACULA
Ing. VLADIMÍR KUNDERA

Akce:

MEDELU - Stavební úpravy objektu D

Zpracovatel části:

TK Projekt, Letná 431, Liberec, 460 01
Tel: +420 602 287 810
E-mail: tk_projekt@volny.cz

Zodpovědný projektant

Ing. Zdeněk Kvapil

Vypracoval

Ing. Zdeněk Kvapil

Pare:

Objekt (SO):

SO 01 - Stavební úpravy objektu D

Datum:

LISTOPAD 2020

Zakázkové číslo:

DPS-05-2020

Část PD:

Technické plyny

Formát:

13 A4

Stupeň:

DPS

Příloha:

Technická zpráva

Měřítko:

-

Číslo přílohy:

D.1.8-001

TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.1.8 Technické plyny

1. Úvod

Projektová dokumentace řeší úpravu a rozšíření stávajících potrubních rozvodů technických plynů (stlačený vzduch, dusík, oxid uhličitý, argon, helium, kyslík, vodík, acetylen) v prostoru objektu D v souvislosti se stavebními úpravami. Potrubní rozvody slouží pro potřeby napájení odběrných panelů nad pracovním místem (připojení laboratorních přístrojů) a pro napojení digestoří v laboratořích.

Stávající potrubní rozvody v řešených místnostech budou demontovány.

2. Zdroje

Stávající centrální zdroj dusíku (zdroj A):

Zdrojem dusíku (čistota 6.0) je kryogenní zásobník kapalného dusíku (objem 4.000 kg) doplněný o atmosférický odpařovač a příslušenství.

Zdroj je umístěn ve venkovním prostoru na základové desce – umístění viz. výkresová dokumentace.

Stávající lahvový zdroj argonu (zdroj B):

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. Při vyprázdnění jedné tlakové lahve dojde k automatickému přepnutí zdroje. Součástí redukčního panelu jsou vstupní vysokotlaké uzavírací ventily, odtahovací ventily, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou, vysokotlaké kontaktní manometry pro připojení na signalizační hlásič stavu zdroje 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.

Zdroj je umístěn v bezpečnostní plechové skříni ve venkovním prostoru na zpevněné ploše vedle kryogenního zásobníku kapalného dusíku – umístění viz. výkresová dokumentace.

Stávající lahvové zdroje technických plynů (zdroj D):

Zdrojem stlačeného vzduchu (čistota medicínální) 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. Při vyprázdnění jedné tlakové lahve dojde k automatickému přepnutí zdroje. Součástí redukčního panelu jsou vstupní vysokotlaké uzavírací ventily, odtahovací ventily, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou, vysokotlaké manometry stavu zdroje 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 dusíku (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. Při vyprázdnění jedné tlakové lahve dojde k automatickému přepnutí zdroje. Součástí redukčního panelu jsou vstupní vysokotlaké uzavírací ventily, odtahovací ventily, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou, vysokotlaké manometry stavu zdroje 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 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. Při vyprázdnění jedné tlakové lahve dojde k automatickému přepnutí zdroje. Součástí redukčního panelu jsou vstupní vysokotlaké uzavírací ventily, odtahovací ventily, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou, vysokotlaké manometry stavu zdroje 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 vodíku (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. Při vyprázdnění jedné tlakové lahve dojde k automatickému přepnutí zdroje. Součástí redukčního panelu jsou vstupní vysokotlaké uzavírací ventily, odtahovací ventily, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou, vysokotlaké manometry stavu zdroje a výstupní středotlaký manometr. Médium je na výstupu ze zdroje opatřeno bezpečnostní pojistkou a uzávěrem do spotřeby. Redukční panel a armatury musí být opatřeny atestem pro daný druh plynu.

Stávající zdroje stlačeného vzduchu, dusíku, helia a jsou umístěny v laboratoři N1017 v bezpečnostních skříních tlakových lahví. Skříně včetně příslušenství budou přemístěny do místnosti N1007.

Nové lahvévé zdroje technických plynů (zdroj B):

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. Při vyprázdnění jedné tlakové lahve dojde k automatickému přepnutí zdroje. Součástí redukčního panelu jsou vstupní vysokotlaké uzavírací ventily, odtahovací ventily, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou, vysokotlaké kontaktní manometry pro připojení na signalizační hlásič stavu zdroje 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 dusíku (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. Při vyprázdnění jedné tlakové lahve dojde k automatickému přepnutí zdroje. Součástí redukčního panelu jsou vstupní vysokotlaké uzavírací ventily, odtahovací ventily, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou, vysokotlaké kontaktní manometry pro připojení na signalizační hlásič stavu zdroje 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 oxidu uhličitého (čistota 5.0) jsou 2x dvě tlakové lahve 40 litrů/57,3 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. Při vyprázdnění jedné tlakové lahve dojde k automatickému přepnutí zdroje. Součástí redukčního panelu jsou vstupní vysokotlaké uzavírací ventily, odtahovací ventily, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou, vysokotlaké kontaktní manometry pro připojení na signalizační hlásič stavu zdroje 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) 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. Při vyprázdnění jedné tlakové lahve dojde k automatickému přepnutí zdroje. Součástí redukčního panelu jsou vstupní vysokotlaké uzavírací ventily, odtahovací ventily, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou, vysokotlaké kontaktní manometry pro připojení na signalizační hlásič stavu zdroje 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 technického plynu bez určení druhu média (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. Při vyprázdnění jedné tlakové lahve dojde k automatickému přepnutí zdroje. Součástí redukčního panelu jsou vstupní vysokotlaké uzavírací ventily, odtahovací ventily, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou, vysokotlaké kontaktní manometry pro připojení na signalizační hlásič stavu zdroje 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.

Zdroje jsou umístěny v bezpečnostních plechových skříních ve venkovním prostoru na zpevněné ploše vedle kryogenního zásobníku kapalného dusíku – umístění viz. výkresová dokumentace.

Nové lahvové zdroje technických plynů (zdroj C):

Zdrojem dusíku (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. Při vyprázdnění jedné tlakové lahve dojde k automatickému přepnutí zdroje. Součástí redukčního panelu jsou vstupní vysokotlaké uzavírací ventily, odtahovací ventily, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou, vysokotlaké kontaktní manometry pro připojení na signalizační hlásič stavu zdroje 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 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. Při vyprázdnění jedné tlakové lahve dojde k automatickému přepnutí zdroje. Součástí redukčního panelu jsou vstupní vysokotlaké uzavírací ventily, odtahovací ventily, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou, vysokotlaké kontaktní manometry pro připojení na signalizační hlásič stavu zdroje 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 2x 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. Při vyprázdnění jedné tlakové lahve dojde k automatickému přepnutí zdroje. Součástí redukčního panelu jsou vstupní vysokotlaké uzavírací ventily, odtahovací ventily, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou, vysokotlaké kontaktní manometry pro připojení na signalizační hlásič stavu zdroje 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 stlačeného vzduchu (čistota medicínální) 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. Při vyprázdnění jedné tlakové lahve dojde k automatickému přepnutí zdroje. Součástí redukčního panelu jsou vstupní vysokotlaké uzavírací ventily, odtahovací ventily, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou, vysokotlaké kontaktní manometry pro připojení na signalizační hlásič stavu zdroje 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 technického plynu bez určení druhu média (čistota 5.0) jsou 3x 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. Při vyprázdnění jedné tlakové lahve dojde k automatickému přepnutí zdroje. Součástí redukčního panelu jsou vstupní vysokotlaké uzavírací ventily, odtahovací ventily, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou, vysokotlaké kontaktní manometry pro připojení na signalizační hlásič stavu zdroje a výstupní středotlaký manometr. Médium je na výstupu ze zdroje opatřeno uzávěrem do spotřeby. V případě použití hořlavého plynu je nutno instalovat na výstup z redukčního panelu bezpečnostní pojistku. Redukční panel a armatury musí být opatřeny atestem pro daný druh plynu.

Zdrojem acetylenu (čistý) jsou dvě tlakové lahve 50 litrů/25 bar. Tlakové lahve jsou napojeny na redukční panel 25/1,5 bar, kde je tlak z lahví redukován na pracovní přetlak v rozvodu (1,2bar). Tlakové lahve jsou připojeny na redukční panel pomocí vysokotlaké připojovací spirály. Jedna lahev je provozní, druhá záložní. Při vyprázdnění jedné tlakové lahve dojde k automatickému přepnutí zdroje. Součástí redukčního panelu jsou vstupní vysokotlaké uzavírací ventily, odtahovací ventily, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou, vysokotlaké kontaktní manometry pro připojení na signalizační hlásič stavu zdroje a výstupní středotlaký manometr. Médium je na výstupu ze zdroje opatřeno bezpečnostní pojistkou a uzávěrem do spotřeby. Redukční panel a armatury musí být opatřeny atestem pro daný druh plynu.

Zdroje jsou umístěny ve venkovním prostoru na základové desce pod lehkým ocelovým přístřeškem – umístění viz. výkresová dokumentace.

Lokální lahvové zdroje technických plynů:

Zdroje technických plynů (jednotlivé tlakové lahve) a redukční panely jsou rovněž umístěny v provozních místnostech v laboratořích na vyhrazeném místě. Tlakové lahve 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

Rozvody technických plynů jsou navrženy z nerezového potrubí bezešvého (možno použít i svařované potrubí kromě rozvodu helia) 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.

Ve potrubí je vedeno po fasádě objektu, vnitřní vodorovné 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.

Odvzdušnění rozvodu hořlavých plynů provádět pomocí odvzdušňovacích armatur, které jsou instalovány na výstupním potrubí zdrojů. Armatury jsou napojeny na výfukové potrubí, které je vyvedeno do volného prostoru.

Potrubní rozvody jednotlivých médií jsou před jednotlivými laboratořemi nebo skupinou laboratoří 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.

Odběrová místa technických plynů nad pracovním místem tvoří odběrové panely. Součástí panelu je uzavírací ventil a výstupní redukční ventil. U hořlavých plynů 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.

Signalizace poklesu tlaku

Redukční panely automatického přepínání zdrojů (kromě zdroje D) jsou opatřeny kontaktními manometry, které signalizují stav zdroje (primární a sekundární napájení). Signalizační hlásiče stavu zdrojů jsou umístěny ve vybraných místnostech laboratoří s odběry daného plynu (nástěnné krabice) – viz. výkresová dokumentace. Signalizační hlásiče jsou propojeny s kontaktními manometry příslušných zdrojů (24 V DC/AC, 0,4 A).

Požadované instalace pro signalizaci stavu zdrojů:

Redukční panel (stlačený vzduch, dusík, argon, oxid uhličitý, helium, kyslík, TP)

- součástí kontakt. manometry 200 bar ... připojení na signalizační hlásič ... 24 V DC/AC, 0,4 A

Redukční panel (acetylen)

- součástí kontaktní manometry 25 bar ... připojení na signalizační hlásič ... 24 V DC/AC, 0,4 A

Signalizační hlásič ... 230 V AC, 1 A, NO/NC, napájení 230 V AC, 50 Hz, 8 VA, 5 V DC – 25 V DC

4. Pokyny pro montáž

4.1 Montáž zařízení

Zařízení potrubních rozvodů technických plynů a tlakových stanic je dle Vyhlášky ČUBP 21/79 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 a na závěr vyhotoví protokol o vnitřní čistotě potrubí. Aby se předešlo škodám na zdraví pracujících, musí být zařízení odmašťováno výhradně na volném prostoru, pracovníci musí být chráněni vhodnými ochrannými pomůckami.

4.3 Zkoušení potrubí

Po skončení montáže se potrubí a jeho součásti podrobí zkouškám dle ČSN EN 13480, ČSN 38 6461, ČSN 38 6479, TPG 706 01, TPG 706 02. 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, rovnajícím se přetlaku provoznímu. Svarové a ostatní spoje budou při této zkoušce potírány pěnotvorným 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 N2 z odpařovací stanice

prac. přetlak MPa	1,0
max. přetlak MPa	1,2
zkuš. přetlak MPa	1,72
zk. na těsnost MPa	1,0

<u>Rozvody z lahví</u>	<u>SV</u>	<u>N2</u>	<u>AR</u>	<u>HE</u>	<u>CO2</u>	<u>O2</u>	<u>H2</u>	<u>C2H2</u>
prac. přetlak MPa	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,12
max. přetlak MPa	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,15
zkuš. přetlak MPa	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	0,3
zk. na těsnost MPa	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,12
<u>redukční ventil</u>								
vstup. přetlak MPa	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	2,5
výstup. přetlak MPa	1,0	1,0	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	0,12

6. Povrchová ochrana potrubí

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	jasně zelená (RAL 6018) + název média
dušík	černá (RAL 9005) + název média
CO2	šedá (RAL 7037) + název média

argon	tmavě zelená (RAL 6001) + název média
helium	hnědá (RAL 8008) + název média
kyslík	bílá (RAL 9010) + název média
vodík	červená (RAL 3000) + název média
acetylen	kaštanová (RAL 3009)

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

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	N ₂
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

Kysličník uhličitý – je bezbarvý plyn nakyslé chuti a štiplavého zápachu, je nehořlavý, v tuhém stavu je to bílá, tvrdá hmota. Za obvyčejné teploty se mění v plyn. Tlumí hoření – při obsahu 4% CO₂ ve vzduchu uhasíná hořící plamen. Není jedovatý, ale brání dýchání. Při obsahu 15% CO₂ v ovzduší se člověk zadusí.

Chemický vzorec	CO ₂
Hustota plynu (0 °C, 101,3 kPa)	1,977 kg/m ³ .

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

Vodík – je hořlavý, bezbarvý plyn bez chuti a zápachu. Při rozpínání plynu se tvoří velmi rychle výbušné směsi plynu se vzduchem, které se při expanzi mohou samy vznítit. Plyn je velmi snadno zápalný, kapalný plyn přechází velmi rychle do plynné fáze. Při -252,8 °C přechází zkapalněný vodík do plynného stavu. Pokud kapalina dosáhne vyšší teploty může dojít k výbuchu.

Chemický vzorec	H ₂
Hustota plynu (0 °C, 101,3 kPa)	0,0899 kg/m ³
Bod varu (101,3 kPa)	-252,8 °C

Acetylen – je nenasycený uhlovodík, bezbarvý plyn, čistý je skoro bez zápachu, není jedovatý, ale má narkotické účinky. Směsi acetylenu se vzduchem a kyslíkem jsou prudce výbušné. Technický acetylen má charakteristický zápach způsobený nečistotami jako jsou siřné sloučeniny a fosfor vodík. Při reakci acetylenu s mědí a jejími slitinami do obsahu 60%, stříbrem, chlórem a rtutí se tvoří v suchém stavu acetylidy, které jsou výbušné.

Chemický vzorec	C ₂ H ₂
Hustota plynu (0 °C, 101,3 kPa)	1,1 g/mol

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 patří ve smyslu Vyhlášky ČÚBP č. 21/79 Sb. mezi vyhrazená plynová zařízení. 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 záводу, 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:

Úpravu lehkého ocelového přístřešku na betonovém základu pro instalaci zdrojů technických plynů (tlakové lahve) – zdroj C. Umístění zdrojů musí odpovídat ČSN 07 8304.

Lehký ocelový přístřešek (sklad tlakových lahví) na betonovém základu pro umístění skladovaných plných a prázdných tlakových lahví. Umístění skladu tlakových lahví musí odpovídat ČSN 07 8304.

Rovnou zpevněnou plochu pro instalaci nových plechových skříní - zdroj B.

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

Zhotovení drážek pro stoupací potrubí opatřené nehořlavým krytem. Umístění drážek viz. půdorysy 1.NP a 3.NP.

Provést začištění po usazení ocel. chrániček potrubních rozvodů (vodorovné prostupy, prostupy stoupacího potrubí, prostupy v podlaze).

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

Otvory pro ventilové skřínky uzavíracích ventilů technických plynů. Umístění ventilových skříněk je vedle dveří do laboratoří, spodní hrana 1500mm, horní hrana 1800mm nad podlahou.

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.

Požadované instalace pro bezpečnostní skříně tlakových lahví v místnosti N1007.

Požadované instalace pro signalizaci stavu zdrojů:

Redukční panel (stlačený vzduch, dusík, argon, oxid uhličitý, helium, kyslík, vodík, TP)

- součástí kontakt. manometry 200 bar ... připojení na signalizační hlásič ... 24 V DC/AC, 0.4 A

Redukční panel (acetylen)

- součástí kontaktní manometry 25 bar ... připojení na signalizační hlásič ... 24 V DC/AC, 0.4 A

Signalizační hlásič ... 230 V AC, 1 A, NO/NC, napájení 230 V AC, 50 Hz, 8 VA, 5 V DC – 25 V DC

Signalizační hlásiče stavu zdrojů jsou umístěny ve vybraných místnostech laboratoří s odběry daného plynu (nástěnné krabice) – viz. výkresová dokumentace. Signalizační hlásiče jsou propojeny s kontaktními manometry příslušných zdrojů (24 V DC/AC, 0.4 A), kabely např. SYKFY 5x2x0,5.

Slaboproud zajistí:

Požadované instalace pro signalizaci stavu zdrojů:

Propojení kontaktních manometrů se signalizačními hlásiči. Signalizační hlásiče stavu zdrojů jsou umístěny ve vybraných místnostech laboratoří s odběry daného plynu (nástěnné krabice) – viz. výkresová dokumentace. Signalizační hlásiče jsou propojeny s kontaktními manometry příslušných zdrojů (24 V DC/AC, 0.4 A), kabely např. SYKFY 5x2x0,5.

VZT zajistí:

Požadované instalace pro bezpečnostní skříně tlakových lahví v místnosti N1007. Skříně vyžadují napojení na odtah a odsávání 24 hodin denně. Ventilátor pro její odtah musí být v provedení Ex.

MaR zajistí:

Detekci úniku plynů v provozních místnostech podle druhu instalovaných médií (C₂H₂, H₂, CO₂).

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 (vyhláška č. 85/78 Sb.). Při předávání a revizi vysokotlakého rozvodu acetylenu musí být přítomen zástupce TIČR.

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 01	Rozvody vodíku
TPG 706 02	Rozvody dusíku
ČSN 38 6461	Kyslíkovody
ČSN 38 6479	Stavba a provoz acetylenovodů
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 vyhlášky ČÚBP č. 21/79 Sb. vyhrazeným plynovým zařízením.

V Liberci 11/2020

Vypracoval: Zdeněk Kvapil