




VYPRACOVAL	ZODPOV. PROJEKTANT	AUTORIZOVAL	TK PROJEKT LIBEREC ING. ZDENĚK KVAPIL Letná 431 Liberec 12, 460 01 tel. 485121632 tel. 602287810 e-mail: tk_projekt@volny.cz									
ING. ZDENĚK KVAPIL	ING. ZDENĚK KVAPIL	ING. ZDENĚK KVAPIL										
												
OBJEDNATEL: MASARYKOVA UNIVERZITA Žerotínského nám. 9, 601 77 Brno			<table border="1"> <tr> <td>DATUM:</td> <td>07/2013</td> </tr> <tr> <td>FORMÁT:</td> <td>6 A4</td> </tr> <tr> <td>STUPEŇ:</td> <td>DPS</td> </tr> <tr> <td>ZAK. ČÍSLO:</td> <td>4013.10</td> </tr> </table>		DATUM:	07/2013	FORMÁT:	6 A4	STUPEŇ:	DPS	ZAK. ČÍSLO:	4013.10
DATUM:	07/2013											
FORMÁT:	6 A4											
STUPEŇ:	DPS											
ZAK. ČÍSLO:	4013.10											
MÍSTO STAVBY: UNIVERZISTNÍ KAMPUS Brno-Bohunice PAVILON A29 – CETOCOEN												
ČÁST: ROZVODY TECHNICKÝCH PLYNŮ – ÚPRAVA												
MĚŘÍTKO	Č. KOPIE	VÝKRES:	VÝKRES ČÍSLO									
—		TECHNICKÁ ZPRÁVA	TP-01									

TECHNICKÁ ZPRÁVA

**MU V BRNĚ, UNIVERZITNÍ KAMPUS BOHUNICE
CETOCOEN – PAVILON A29**

Rozvody technických plynů - úprava

1. Úvod

V pavilonu A29 jsou realizovány potrubní rozvody dusíku, argonu, helia, CO₂, kyslíku, methanu, vodíku a stlačeného vzduchu. Potrubní rozvody slouží pro potřeby napájení odběrných panelů nad pracovním místem (připojení laboratorních přístrojů) a pro napojení digestoří popřípadě laboratorních stolů. Potrubní rozvody řeší realizační projektová dokumentace A PLUS a. s. ze dne 16. 12. 2011.

Tato projektová dokumentace řeší úpravu a rozšíření potrubních rozvodů technických plynů podle požadavku uživatele.

Všechny náležitosti a požadavky realizační projektové dokumentace a technické zprávy zůstávají v platnosti.

2. Úpravy a rozšíření rozvodů technických plynů

Místnost číslo 1S05 - výkres číslo TP-02:

Rozšíření centrálního rozvodu helia o 1 odběrný panel – rozsah výstupního přetlaku 0-2,5 bar.

Místnost číslo 1S21 – výkres číslo TP-03:

Rozšíření centrálního rozvodu dusíku o 2 odběrné panely – rozsah výstupního přetlaku 1x 0-6 bar, 1x 0-16 bar.

Rozšíření centrálního rozvodu dusíku o 2 odběrné panely – rozsah výstupního přetlaku 1x 0-6 bar, 1x 0-16 bar včetně propojení s generátorem dusíku.

Místnost číslo 1S31 – výkres číslo TP-04:

Rozšíření centrálního rozvodu helia o 1 odběrný panel – rozsah výstupního přetlaku 0-2,5 bar.

Místnost číslo 115 – výkres číslo TP-05:

Místní zdroj a potrubní rozvod dusíku pro digestoř.

1x redukční panel pro 1 tlakovou láhev N₂. Tlaková láhev 50 litrů / 20 MPa je napojena na redukční panel, kde je tlak z lahve redukován na pracovní přetlak v rozvodu. Tlaková láhev je připojena na redukční panel pomocí vysokotlaké připojovací spirály. Součástí redukčního panelu je vstupní vysokotlaký uzavírací ventil, odtlakovací ventil, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou a kontrolními manometry. Výfuk od pojistné armatury napojit na stávající výfukové potrubí.

1x odběrný panel – rozsah výstupního přetlaku 0-16 bar.

Místnost číslo 214 – výkres číslo TP-06:

Rozšíření centrálního rozvodu argonu o 1 odběrný panel – rozsah výstupního přetlaku 0-16 bar.

Místnost číslo 222 – výkres číslo TP-07:

Přemístění místního zdroje dusíku a instalace 2 odběrných panelů.

Přemístění stávajícího zdroje dusíku - 1x redukční panel pro 1 tlakovou láhev N2. Tlaková láhev 50 litrů / 20 MPa je napojena na redukční panel, kde je tlak z lahve redukován na pracovní přetlak v rozvodu. Tlaková láhev je připojena na redukční panel pomocí vysokotlaké připojovací spirály. Součástí redukčního panelu je vstupní vysokotlaký uzavírací ventil, odtlakovací ventil, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou a kontrolními manometry. Výfuk od pojistné armatury napojit na stávající výfukové potrubí.

1x odběrný panel – rozsah výstupního přetlaku 0-6 bar.

1x odběrný panel – rozsah výstupního přetlaku 0-16 bar.

Místnost číslo 225 – výkres číslo TP-08:

Rozšíření místního rozvodu dusíku z tlakové lahve o 1 odběrný panel – rozsah výstupního přetlaku 0-6 bar.

Místnost číslo 226 – výkres číslo TP-09:

Rozšíření centrálního rozvodu dusíku o 1 odběrný panel – rozsah výstupního přetlaku 0-6 bar.

Místnost číslo 231 – výkres číslo TP-10:

Rozšíření centrálního rozvodu dusíku o 1 odběrný panel – rozsah výstupního přetlaku 0-16 bar včetně propojení s generátorem dusíku.

Místnost číslo 232 – výkres číslo TP-11:

Rozšíření centrálního rozvodu dusíku o 2 odběrné panely – rozsah výstupního přetlaku 0-16 bar.

Výměna 3x odběrný panel methanu – rozsah výstupního přetlaku 0-2,5 bar.

Výměna 2x odběrný panel argonu – rozsah výstupního přetlaku 0-6 bar.

Místnost číslo 324 – výkres číslo TP-12:

Rozšíření centrálního rozvodu dusíku o 2 odběrné panely – rozsah výstupního přetlaku 1x 0-6 bar, 1x 0-16 bar.

Potrubí technických plynů (čistota 4.7) je navrženo z nerezového svařovaného potrubí jakostní tř. 17 (AISI 304). Potrubí je spojováno orbitálním (ručním) svářením pod ochranným plynem, nebo spojkami Swagelok.

Vodorovné potrubí je vedeno po zdech a pod stropem v podhledech. Potrubí je vedeno na konzolách uchycené v trubkových objímkách. Podhledy na chodbách a v místnostech jsou 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) jsou vedeny po povrchu po stěně.

Při spojování potrubí je nutno chránit čistotu vnitřku potrubí ochranným plynem. Způsob ochrany určuje technologický postup dodavatele pro rozvod technických plynů pro laboratorní užití.

Potrubí tř. 17 je nutno uzemnit dle ČSN 34 1390 , ČSN 33-2000-4-41, ČSN 33-2000-5-54. Potrubí, které prochází podlahou, stropem, zděnou příčkou musí být uloženo v ocelové chráničce. Mezera mezi chráničkou a potrubím se na obou koncích opatří nehořlavou ucpávkou tak, aby nebyla omezena dilatační schopnost potrubí.

Prostupy požárně dělicími konstrukcemi – potrubní rozvody v objektu budou v místech prostupů požárně dělicími konstrukcemi utěsněny certifikovanými protipožárními ucpávkami - protipožární ucpávkový tmel s protokolem o certifikaci a technologickým postupem v návaznosti na požární zprávu objektu. Chráničky musí být provedeny odbornou firmou. Ucpávky prostupů v požárně dělicích konstrukcích jsou podle vyhlášky 246/01 Sb. požárně bezpečnostní zařízení. Po jejich montáži je nutno, aby firma, která provedla montáž sepsala protokol o montáži v souladu s požadavky odstavce 2 § 10 této vyhlášky.

3. Požadavky na ostatní profese

Stavba (investor) zajistí:

Instalaci generátorů dusíku v určených prostorách (viz. výkresová dokumentace) a související instalace.

Demontáž a následnou montáž podhledů v místě instalace potrubních rozvodů.

Úpravu interiéru (závěsných skříněk) v místě montáže potrubních rozvodů a koncových prvků.

Silnoproud zajistí:

Zařízení lahvových zdrojů a potrubní rozvody musí být zabezpečeny proti účinkům atmosférické a statické elektřiny podle ČSN EN 62 305 ed.2, část 1-4, ČSN 33-2000-4-41, ČSN 33-2000-5-54 a ČSN 33 2030. Požaduje se zajištění uzemnění jednotlivých lahví.

Potřebnou elektroinstalaci pro generátory dusíku.

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.

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 dodavatele.

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, TPG 706 02. Potrubí se zkouší na pevnost a těsnost s ohledem na ČSN EN 13 480. Práce provádí montážní organizace a vyhotovuje o jejích 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.

6. Technická data rozvodů

<u>Centrální rozvody</u>	<u>N2</u>	<u>Ar</u>	<u>He</u>	<u>CH4</u>
prac. přetlak MPa	2,40	2,40	2,40	1,00
max. přetlak MPa	2,76	2,76	2,76	1,20
zkuš. přetlak MPa	3,95	3,95	3,95	1,72
zk. na těsnost MPa	2,40	2,40	2,40	1,00
<u>Místní rozvody</u>	<u>N2</u>			
prac. přetlak MPa	1,00			
max. přetlak MPa	1,20			
zkuš. přetlak MPa	1,72			
zk. na těsnost MPa	1,00			

7. 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.

dusík	černá (RAL 9005) + název média
argon	tmavě zelená (RAL 6001) + název média
helium	hnědá (RAL 8008) + název média
methan	červená (RAL 3000) + název média

8. Bezpečnostní předpisy

8.1 Vlastnosti médií

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

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

Methan – 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 krátkodobě mlhy (tzv. studené mlhy). Mlhy zůstávají při zemi, šíří se do okolí a tvoří výbušné směsi. Plyn se nerozpouští ve vodě. Nad hladinou zplynčí 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
-----------------	-----------------

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 (včetně dvířek nebo kazet). 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.).

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 13480	Kovová průmyslová potrubí
ČSN 13 0108	Provoz a údržba potrubí
TP G 706 02	Rozvody dusíku
ČSN 07 8304	Tlakové nádoby na plyny – provozní pravidla
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.

Směrnice Ministerstva zdravotnictví – svazek 13/77 Sb., ochrana zdraví před nepříznivými účinky hluku.

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

Zařízení tlakových stanic a rozvodů technických plynů patří ve smyslu Vyhlášky ČÚBP č. 21/79 Sb. mezi vyhrazená plynová zařízení.

V Liberci dne 15.07. 2013

Vypracoval: Ing. Zdeněk Kvapil