

Revize	Vypracoval	Popis revize	Datum

LT PROJEKT PROJEKTOVÁNÍ ZDRAVOTNICKÉ VÝSTAVBY		Hlavní autor projektu: ING. JAN KOČMÁNEK Hlavní inženýr projektu: ING. MARTIN FORAL		Investor: Fakultní nemocnice Olomouc Zdravotníků 248/7, 779 00 Olomouc Tel: +420 588 441 111 www.fnol.cz	
Profese: MED	Zpracovatel dílu: Dräger Medical s.r.o. Mel: Vyšehradě 1098, 572 01 Polička Tel: +420 737 282 429 Email: tomas.mach@draeger.com			Autorizace:	
Odpovědný projektant: PAVEL BEDNAŘÍK	Vypracoval: ING. TOMÁŠ MACH	Kontroloval: ING. MAREK PROCHÁZKA			
Akce: FAKULTNÍ NEMOCNICE OLOMOUC DOSTAVBA A REKONSTRUKCE BUDOVY U		Zakázkové číslo: 49 - 2023	Paré:		
		Datum: 03 - 2024			
		Stupeň: DUR + DSP			
Objekt: MEDICINÁLNÍ PLYNY	IO 06	Formát:			
Obsah: TECHNICKÁ ZPRÁVA		Měřítko:	Číslo výkresu: D.1.16-001		

Obsah

1	Podklady, všeobecně	1
2	Rozsah projektu.....	1
3	Použité předpisy a normy	1
4	Údaje pro montáž zařízení.....	1
4.1	Materiálové provedení	1
4.2	Provozovatel.....	2
4.3	Barevné značení.....	2
4.4	Charakteristika plynů	3
5	Zkoušení, převzetí do užívání, certifikace.....	3
5.1	Zkoušky před použitím systému.....	3
5.2	Povolený úbytek	4
6	Přípojka kyslíku	4
7	Požadavky – odborné způsobilosti k obsluze zařízení	5
8	Oprávnění k provádění prací.....	5
9	Provoz zařízení	6
10	Informace k řízení provozu	6

Technická zpráva

1 Podklady, všeobecně

Při zpracování projektové dokumentace byly využity nejnovější poznatky a vlastní zkušenosti v oblasti projekce a dodávek zdrojů a rozvodů medicinálních plynů. Bylo postupováno dle platné ČSN EN ISO 7396-1 – Potrubní rozvody medicinálních plynů – Část 1: Potrubní rozvody pro stlačené medicinální plyny a podtlak. Montážní organizace musí při provádění všech prací dodržet vyhlášku ČUBP č. 191/2022 Sb. § 1,2 a 3, s řádným oprávněním k montážím a revizím daného druhu vyhrazeného plynového zařízení (rozvody medicinálních plynů) vydaného organizací státního odborného dozoru. Na zařízení vyhrazených plynových zařízení se vztahuje Zákon č. 250/2021 Sb. o státním odborném dozoru.

Pro zpracování komplexního projektu zpracovatel musel v některých případech uvést název konkrétního výrobku, aby specifikoval co možná nejjednodušším způsobem popis technických parametrů a způsobu řešení. K tomuto účelu užívá popis standard a obchodní název nebo formulaci např. a obchodní název. I v jiných případech, kde je uveden konkrétní název je třeba chápat tuto skutečnost jako popis standardu a technického řešení. Lze nahradit kvalitativně shodným řešením v souladu se zákonem 134/2016 Sb.

2 Rozsah projektu

V současné době (před zahájením dostavby budovy U) je napojení budovy U na centrální areálové rozvody kyslíku řešeno přípojkou v zemi, vedoucí směrem od budovy T – tedy napojení z tzv. „spodní části“ areálu FN OL. Ze strany uživatele vznikl požadavek na přívod kyslíku pro budovu U (potažmo i pro budovu T) z tzv. „vrchní části“ areálu.

3 Použité předpisy a normy

ČSN EN ISO 7396-1 , ed.2	Potrubní rozvody medicinálních plynů – Část 1, ed.2
ČSN 13 0020	Potrubí, Technické předpisy 2/2001
ČSN 13 0108	Potrubí, provoz a údržba potrubí. Technické předpisy
ČSN 38 6405	Plynová zařízení - zásady provozu

a normy související

4 Údaje pro montáž zařízení

4.1 Materiálové provedení

ČSN EN 13348 - tato norma stanovuje požadavky, odběr vzorků, zkušební metody a podmínky dodávání pro trubky z mědi. **Platí pro** bezešvé kruhové trubky z mědi, které mají **vnější průměr od 8 mm do a včetně 54 mm**, pro potrubní systémy pro rozvod následujících medicinálních plynů, určených k použití při pracovních tlacích do 2 000 kPa a pro vakuové systémy: - kyslík, oxid dusný, dusík, helium, oxid uhličitý, xenon; - vzduch pro odvětrávání; - zvláštní směsi výše uvedených plynů; - vzduch pro pohon chirurgických nástrojů; - anestetické plyny a páry; - vakuum. Trubky podle této evropské normy jsou vhodné pro kapilární pájení, tvrdé pájení nebo montáž mechanickým lisováním nebo přírubovými armaturami.

Měděné potrubí bude spojováno stříbrnou pájkou dle 11.3. ČSN EN ISO 7396-1. S výjimkou mechanických spojů, použitých pro určité součásti, všechny spoje kovových potrubí musí být provedeny tvrdým pájením nebo svařováním. Metody použité pro tvrdé pájení nebo svařování musí být takové, aby spoje udržely své mechanické vlastnosti až do teploty okolí 600 °C. Přídavné kovy pro tvrdé pájení musí být jmenovitě bezkadmiové (tj. méně než 0,025% hmotnostního podílu kadmia). Výběr všech materiálů musí provedením vyhovět čistotě plynu pro medicínální účely. Montáže mohou provádět montážní pracovníci s osvědčením k provádění prací dle ČSN EN ISO 13485. Mechanické spoje (např. přírubové nebo závitové) mohou být použity pro připojení součástí, jako uzavírací ventily, terminální jednotky, redukční ventily, řídicí a monitorovací a alarmová čidla k potrubí.

Při pájení je nutno chránit čistotu vnitřku potrubí ochranným plynem. Způsob ochrany určuje technologický postup montáží dodavatele.

Vzdálenosti mezi povrchy jednotlivých rozvodů je nutno zachovat s ohledem na možnosti provedení montáže, oprav, nátěrů a kontrol nejméně rovnou jednomu průměru potrubí.

Potrubí při průchodu přes stěny, podlahy a stropy se z důvodu dilatací opatří ocelovými chráničkami. Mezera mezi chráničkou a potrubím se utěsní ucpávkou tak, aby nebyla omezena dilatační schopnost potrubí.

Uchycení rozvodů provést se spádem 3 ‰ směrem ke stoupacímu potrubí.

Uchycení, podpěry – doporučené maximální vzdálenosti dle ČSN EN ISO 7396–1.

Potrubí musí být podepřeno v takových vzdálenostech, aby se zabránilo průhybu, nebo deformaci. Maximální vzdálenosti mezi podpěrami pro kovová a nekovová potrubí nemají překročit níže uvedené hodnoty.

Vnější průměr /mm/

Maximální vzdálenost /m/

až do 15

1,5

22 až 28

2,0

Podpěry musí zajistit, aby potrubí nemohlo být náhodně přemístěno ze své polohy, podpěry musí být buď z materiálu odolného proti korozi, nebo musí být upraveny tak, aby byly chráněny před korozí. V místech kde se potrubí křížuje s elektrickými kabely, musí být potrubí podepřeno v blízkosti kabelů. Potrubí nesmí být použito jako podpěra, ani nesmí být podepřeno jiným potrubím, nebo instalačními trubkami. Příchytky nesmí mít ostré hrany, aby nemohlo dojít k poranění pacientů a obsluhy zařízení.

4.2 Provozovatel

Provozovatel je povinen před zahájením montáže seznámit montážní organizaci s bezpečnostními předpisy stavby. Při vytyčování trasy musí být přítomen bezpečnostní technik, který upozorní na případnou možnost úrazu. Při provádění montážních prací je zapotřebí dodržet vyhlášku ČÚBP č.192/2005 Sb., ve znění pozdějších předpisů, která upravuje bezpečnost práce.

4.3 Barevné značení

Potrubí musí být značeno názvem plynu v blízkosti uzavíracích ventilů, u spojů nebo změn směru, před a za stěnami, přepážkami atd., v intervalech ne větších než 10 m, v blízkosti terminálních jednotek. Potrubí musí být ve shodě s ISO 5359, musí se používat písmena vysoká alespoň 6 mm, musí být provedeno tak, že se značení čte podél podélné osy potrubí, kde musí být i směry průtoku. U značení uzavíracích ventilů musí být trvanlivě vyznačen způsob manipulace,

značení musí zahrnovat šipky ukazující směr průtoku, název nebo značku plynu a úsek obsluhovaného potrubí.

Druh plynu	značka	odstín	č. odstínu	distribuční tlak
kyslík	O ₂	bílá	1000	1-1,6 MPa

4.4 Charakteristika plynů

kyslík je bez chuti, zápachu, nehořlavý, hoření však podporující plyn. Do koncentrace 65% objemových v atmosféře není člověku škodlivý. Při větším procentu v atmosféře jeho nebezpečí je individuální (až několik desítek hodin). Při nasáknutí oděvu plyným kyslíkem vzniká nebezpečí – stačí nepatrný podnět k jejich vzplanutí. V plyn. kyslíku mohou hořet i látky, které jsou za normálních podmínek nehořlavé, např. ocel. Styk kyslíku s organickými látkami, nejčastěji s mazacími oleji a tuky, vede zejména za vysokých tlaků a teplot k explozi.

Odmašťovací látky – pro odmašťování součástí, které přicházejí do styku s kyslíkem, se běžně používá nechlorovaný odmašťovač – Flora 2000, příp. jiná alkalická odmašťovadla, lidskému zdraví neškodná.

5 **Zkoušení, převzetí do užívání, certifikace**

Kromě zkoušek, kde je předepsaný určitý plyn, musí se čištění a zkoušení provádět dusíkem, medicínalním vzduchem, nebo specifikovaným plynem, medicínalní vzduch se má použít pro potrubí na kyslík (oxid dusný, vzduch obohacený kyslíkem a vzduch).

Před provedením zkoušek se musí každá terminální jednotka ve zkoušeném systému označit štítkem, aby bylo zřejmé, že se tento systém zkouší a tato terminální jednotka se nesmí používat. Rozlišovací schopnost a přesnost všech měřících zařízení použitých pro zkoušky, musí být přiměřená pro hodnoty, které se mají měřit, stupnice musí být dělena po vhodných intervalech.

Před zakrytváním systému medicínalních plynů musí být provedena prohlídka značení a podpěr potrubí, musí být provedena kontrola, zda provedení souhlasí se specifikacemi v projektu.

5.1 Zkoušky před použitím systému

Musí se provést následující zkoušky a postupy, v libovolném pořadí:

- zkouška těsnosti a mechanické celistvosti;
- zkoušky uzavíracích ventilů;
- zkouška propojení;
- zkouška ucpání a průtoku;
- zkoušky znečištění potrubních systémů;
- plnění specifikovaným plynem;
- zkoušky totožnosti plynu.

Zkouška mechanické celistvosti pro stlačené medicínalní plyny musí být provedena před zakrytváním. Zkouška těsnosti pro stlačené medicínalní plyny musí být provedena po zakrytvání a před použitím systému.

U zkoušky mechanické celistvosti pro stlačené medicínální plyny se musí působit nejméně 1,2 násobkem maximálního tlaku po dobu 5 min., který může vzniknout za stavu jedné závady v každé sekci.

Zkouška těsnosti se provádí 1,5 násobkem jmenovitého distribučního tlaku (nebo při jmenovitém tlaku u dvoustupňových potrubních systémů - platí pro sekce před každým úsekovým uzavíracím, nebo každým podružným redukčním ventilem), po dobu 2-24 hodiny.

Pokles tlaku u zkoušky těsnosti nesmí překročit:

V sekcích za každým úsekovým uzavíracím (nebo každým podružným redukčním) ventilem (který neobsahuje flexibilní hadice) **0,4%/h** zkušební tlaku v úsecích.

V sekcích za každým úsekovým uzavíracím (nebo každým podružným redukčním) ventilem (který obsahuje flexibilní hadice) **0,6%/h** zkušební tlaku v úsecích.

V sekcích před každým úsekovým uzavíracím (nebo každým podružným redukčním) ventilem (který obsahuje flexibilní hadice) **0,025%** počátečního zkušební tlaku za hodinu.

Těsnost kompletních potrubních rozvodů medicínálních plynů se musí měřit s odpojeným napájecím systémem.

VŠECHNY PROVEDENÉ REVIZE A ZKOUŠKY MUSEJÍ ODPOVÍDAT ČSN EN ISO 7396-1 a VŠEM PLATNÝM PŘEDPISŮM!

Účelem zkoušení je ověření, zda jsou splněny všechny požadavky na bezpečnost a funkčnost systému

- a) Zkouška pevnosti se provádí 120 % maximálního tlaku po dobu min. 5 minut.
- b) Zkouška těsnosti se provádí 150 % tlaku distribučního po dobu 2-24 hodiny.
- c) Zkouška vakua se provádí tlakem 500 kPa s min. únikem 20 kPa za hodinu.

5.2 Povolený úbytek

Povolený úbytek při zkoušce těsnosti /pd/ je:

$$pd = \frac{2nh}{v}$$

h - počet zkušebních hodin /2-24/

n - počet terminálních jednotek (rychlospojkových panelů)

v - objemová kapacita v litrech

Povolený úbytek terminální jednotky je 0,03 kPa l/min.

Zařízení se uvede do provozu po provedení všech zkoušek dle čl. 12. **ČSN EN ISO 7396-1** a provedení výchozí revize.

6 Přípojka kyslíku

V současné době (před zahájením dostavby budovy U) je napojení budovy U na centrální areálové rozvody kyslíku řešeno přípojkou v zemi, vedoucí směrem od budovy T – tedy napojení z tzv. „spodní části“ areálu FN OL. Ze strany uživatele vznikl požadavek na přívod kyslíku pro budovu U (potažmo i pro budovu T) z tzv. „vrchní části“ areálu.

Nová přípojka bude tedy napojena na stávající centrální areálové rozvody kyslíku u budovy A, konkrétně v centrální ventilové skříni „CVS5“, kde bude rovněž umístěn uzavírací ventil pro možnost samostatného odstavení této přípojky kyslíku pro budovy U a T.

Za uzavíracím ventilem (umístění v suterénu budovy A – označení “CVS5“) je přípojka kyslíku vedena nejdříve pod stropem suterénu budovy A, poté vstupuje do stávajícího kolektoru. Kolektorem je přípojka kyslíku vedena co nejbližší k budově U a její poslední část bude vedena výkopem v zemi, v betonové chráničce.

Před napojením nových potrubních rozvodů medicínálních plynů (kyslíku) na stávající areálové rozvody, musí být ve spolupráci s technickým oddělením nemocnice naplánovaná odstávka páteřních rozvodů. Technické oddělení zajistí náhradní napájení (tlakovými lahvemi) všech pracovišť, které jsou závislé na dodávce medicínálních plynů z těchto rozvodů. Odstávky mohou být prováděny pouze takovým způsobem, aby nenarušovaly plynulý chod nemocnice, a musí být provedeny pouze na dobu nezbytně nutnou.

Potrubí vedené v zemi je uloženo do betonového žlabu s drenáží, poté do pískového lože, obsypáno tříděnou zeminou či pískem a minimálně 200 mm nad potrubí je položena signální fólie. Nad potrubím je min. krytí zeminou 1000 mm – podrobně řešeno ve stavební části PD. Po trase přeložky a přípojky vedoucí v zemi je potrubní rozvod vložen do izolace. Po dobu výstavby musí být trasa přípojky medicínálních plynů ze strany stavby ochráněna před mechanickým poškozením (pohyb stavební mechanizace apod.).

Před zahájením prací na centrálním rozvodu kyslíku musí být provedeno jeho vypuštění. Uzavírací ventily na vstupech do jednotlivých částí hlavní budovy musí být uzavřeny a vypuštěn tak bude pouze venkovní potrubní rozvod.

Před zahájením výkopových prací musí být provedeno vytýčení případných inženýrských sítí, aby nemohlo dojít k jejich poškození.

Umístění všech prvků rozvodu je zřejmé z přiložené výkresové dokumentace.

7 Požadavky – odborné způsobilosti k obsluze zařízení

Rozvody pro výrobu, skladování a distribuci medicínálních plynů mohou provádět dle Nařízení vlády č. 191/2022Sb. osoby řádně zaškolené dle rozsahu vykonávané činnosti přezkoušené revizním technikem s platným osvědčením. Školení a přezkoušení má platnost 3 roky. Obsluha musí být seznámena se všemi bezpečnostními předpisy.

O bezpečnostních předpisech, návodech k údržbě a manipulaci související s rozvody bude obsluhující personál poučen při předávání do provozu odpovědným pracovníkem dodavatele. Obsluha rozvodu musí být seznámena se všemi bezpečnostními předpisy.

8 Oprávnění k provádění prací

Práce, montáže a úpravy rozvodů medicínálních plynů mohou provádět pouze organizace s oprávněním TIČR vydaným ve smyslu zákona 250/2021 Sb. a následných vyhlášek Nařízení vlády, a to k montáži a opravám vyhrazených plynových zařízení, plyny pro zdravotnické účely. Důkaz poskytuje vybraný dodavatel.

9 Provoz zařízení

Rozvody medicinálních plynů jsou zařazeny dle zákona č. 250/2021 Sb. mezi vyhrazená plynová zařízení. Provoz zařízení je podmíněn vyhláškou ČUBP č. 85/1978 Sb. stanovením pravidelných periodických kontrol a revizí.

Pro zařízení provozní organizace zpracuje do jednoho měsíce od uvedení zařízení do provozu Provozní řád dle ČSN 386405 – Plynová zařízení, zásady provozu. Za odbornou způsobilost a vypracování místního provozního řádu zodpovídá provozovatel rozvodu!

10 Informace k řízení provozu

Výrobce každé části potrubního systému pro medicinální plyny musí poskytnout zdravotnickému zařízení informace k řízení provozu, aby umožnil vypracování dokumentace řízení provozu.

*V Poličce, únor 2024
Vypracoval: Ing. Tomáš Mach*