



Hlavní inženýr projektu:  
ING. JAN KOČMÁNEK  
Vedoucí projektant zakázky:  
ING. VÁCLAV KŘEPELKA



Fakultní nemocnice Brno  
Jihlavská 20, 625 00 Brno  
+420 532 231 111  
fnbrno@fnbrno.cz

Profese: <b>MED</b>	Zpracovatel dílu: Dräger Medical s.r.o. Na Vyšehradě 1098, 572 01 Polička Tel.: +420 468 001 336 Mobil: +420 737 282 429 E-mail: tomas.mach@draeger.com		Autorizace:	
Odpovědný projektant:	Vypracoval:	Kontroloval:		
ING. JAN BILOŠ	ING. TOMÁŠ MACH	ING. TOMÁŠ MACH		
Akce: <b>FN BRNO - VYBUDOVÁNÍ ČISTÉ LŮŽKOVÉ JEDNOTKY IHOK, PMDV - L</b>			Zakázkové číslo: JDS 38 - 2018	Paré:
Objekt: BUDOVA L - 17.NP SO 01			Datum: 11 - 2018	
			Formát:	
Obsah: <b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>			Stupeň: DSP + DPS	Číslo výkresu: <b>D1.01.04e-001</b>
			Měřítko:	

## Obsah

<b>1</b>	<b>Podklady, všeobecně .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Rozsah projektu.....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Požadavky na ostatní profese.....</b>	<b>1</b>
3.1	Dodavatel stavební části.....	1
3.2	Rozvody elektroinstalací .....	2
<b>4</b>	<b>Použité předpisy a normy .....</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Údaje pro montáž zařízení.....</b>	<b>2</b>
5.1	Materiálové provedení .....	2
5.2	Provozovatel.....	3
5.3	Barevné značení.....	3
5.4	Charakteristika plynů .....	4
<b>6</b>	<b>Zkoušení, převzetí do užívání, certifikace.....</b>	<b>4</b>
6.1	Zkoušky před použitím systému.....	4
6.2	Povolený úbytek .....	5
<b>7</b>	<b>Zdroje .....</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>Rozvody .....</b>	<b>6</b>
<b>9</b>	<b>Ukončovací prvky .....</b>	<b>6</b>
<b>10</b>	<b>Monitorovací a alarmové signály.....</b>	<b>7</b>
<b>11</b>	<b>Požadavky – odborné způsobilosti k obsluze zařízení .....</b>	<b>7</b>
<b>12</b>	<b>Oprávnění k provádění prací.....</b>	<b>7</b>
<b>13</b>	<b>Provoz zařízení .....</b>	<b>7</b>
<b>14</b>	<b>Informace k řízení provozu .....</b>	<b>8</b>
<b>15</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>1</b>

## **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. 21/1979 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. 174/1968 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 137/2006 Sb.

### **2 Rozsah projektu**

Projektová dokumentace řeší návrh potrubních rozvodů medicinálních plynů (kyslíku - O<sub>2</sub> a vakua - Vac) a jejich přívod ke zdrojovým napájecím jednotkám na rekonstruované části 17.NP kliniky IHOK v pavilonu L. Součástí řešení je také snímání tlaku v potrubí za uzavíracími ventily úseků (klinická signalizace) a návrh zdrojových napájecích jednotek (lůžkové rampy).

### **3 Požadavky na ostatní profese**

#### **3.1 Dodavatel stavební části**

zajistí:

- zhodnocení požární bezpečnosti budov
- odvětrání podhledů, kterými jsou vedeny medicinální plyny (přirozená cirkulace vzduchu), větrací mřížku cca 100x100 mm tam, kde je rozvod medicinálních plynů (2x / místnost)
- úpravu příček pro instalaci ventilové skříně (VS)
- v místě instalace lůžkových ramp (LR) na sádkokartonových příčkách osazení profilů umožňujících kotvení LR pomocí kotevních šroubů
- stoupací šachtu pro stoupací potrubí medicinálních plynů opatřit dvířky pro zajištění přístupu k uzavíracím ventilům; prostor šachty musí být odvětrán (větrací mřížky nad podlahou a pod stropem); mezi jednotlivými patry musí být šachta oddělena požárně odolnou konstrukcí, potrubí procházející požárně dělící konstrukcí je uloženo v ocelových chráničkách a utěsněno certifikovanými protipožárními (měkkými nebo tvrdými) ucpávkami
  - min. rozměry 400 x 400 mm; spodní hrana 1400 mm nad podlahou)
- koordinace řemesel při instalaci
- demontáž a následnou montáž podhledů v místě montáže potrubních rozvodů

- stavební průrazy nosných stěn
- drážky pro potrubní rozvody, které budou vedeny pod omítkou / v betonu
- zapravení drážek a prostupů po instalaci potrubí
- odvoz suti po bouracích pracích
- ostrahu objektu
- terminální nástěnné jednotky s rychlospojkou s vývody kyslíku musí být umístěny min. 200 mm od vývodů el. proudu.

### 3.2 Rozvody elektroinstalací

#### Rozvody silnoprůdu:

zajistí:

- uzemnění rozvodu proti účinkům statické elektřiny
- uzemnění ventilové skříně (VS) a lůžkových ramp (LR) proti účinkům statické elektřiny
- přívod a dopojení médií k LR dle projektu zdravotnické technologie
- přívod pro přímé, nepřímé a noční osvětlení lůžkové rampy – dle projektu zdravotnické technologie
- přívod 230 V napájených z DO k ventilové skříně (VS) – VS umístěná na chodbě před místností č. 17.43

#### Pozn.:

Všechny snímače tlaku jsou rozsahu 0-10 V.

## 4 Použité předpisy a normy

ČSN EN ISO 7396-1	Potrubní rozvody medicínálních plynů – Část 1
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

## 5 Údaje pro montáž zařízení

### 5.1 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 medicínálních 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 13585. 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/
<b>až do 15</b>	<b>1,5</b>
<b>22 až 28</b>	<b>2,0</b>

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.

## 5.2 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 48/1982., ve znění pozdějších předpisů, která upravuje bezpečnost práce.

## 5.3 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 <sub>2</sub>	bílá	1000	0,40 MPa
vakuum	Vac	žlutá+černá	6200+1999	- 60 kPa

#### 5.4 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 plynným 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.

**podtlak (vakuum)** se získává čerpáním vzduchu z rozvodu pomocí vývěv. Ve zdravotnictví se používá podtlaku v oblasti hrubého vakua.

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

### 6.1 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 terminálních jednotek a spojů NIST nebo DISS z hlediska specifičnosti a funkce;
- zkoušky monitorovacích a alarmových systémů;
- zkoušky znečištění potrubních systémů;
- plnění specifikovaným plynem;
- zkoušky totožnosti plynu.

Zkouška mechanické celistvosti pro stlačené medicínální plyny musí být provedena před zakrytváním. Zkouška těsnosti pro stlačené medicínální plyny musí být provedena po zakrytování 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.

#### **6.2 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.

## 7 Zdroje

Zdrojová část medicínálních plynů není předmětem projektové dokumentace. Nové rozvody budou napojeny na stávající potrubí po předložení provozní revizní zprávy zdrojové části. Zdrojové části musí splňovat ČSN EN ISO 7396-1 a média musí vyhovovat zdravotnickým standardům léčivých látek.

## 8 Rozvody

Napojení rekonstruované části lůžkové jednotky oddělení IHOK v 17.NP na rozvody medicínálních plynů (O<sub>2</sub>, Vac) je na stávající stoupací potrubí, které se nachází v instalační šachtě poblíž pracoviště, kam budou rozvody přivedeny.

Za nově osazenými uzavíracími ventily větve (patra) jsou rozvody medicínálních plynů přivedeny do samostatného úseku. Na tento úsek musí být vsazena ventilová skříň (obsahuje pro každý plyn: uzávěr, vstup pro nouzové napojení, lineární snímač tlaku a manometr), pro možnost odstavení a zálohování řešeného pracoviště.

Tento samostatně uzavíratelný úsek bude opatřen nouzovým klinickým alarmem, který indikuje tlak v potrubí za uzavíracím ventilem úseku, který se odchyluje více než o  $\pm 20\%$  od jmenovitého distribučního tlaku. Signalizační panel klinického alarmu (signalizace) je umístěn přímo v této ventilové skříni.

Ukončení rozvodů medicínálních plynů je navrženo v lůžkových rampách. Popis s výbavou lůžkových ramp je v příloze této technické zprávy.

Potrubní rozvody jsou od místa napojení vedeny v podhledu. K ventilovým skříním (VS) a k lůžkovým rampám (LR) je potrubí vedeno pod omítkou.

Před napojením nových potrubních rozvodů medicínálních plynů (O<sub>2</sub>, Vac) na stávající stoupačky, 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.

Umístění všech prvků rozvodu je zřejmé z přiložené výkresové dokumentace.

## 9 Ukončovací prvky

Potrubí bude ukončeno v terminálních jednotkách s rychlospojkou. Pro terminální jednotky, musí dodavatel doložit prohlášení o shodě pod značkou CE dle Direktivy 93/42/Eec.

Terminální nástěnné jednotky s rychlospojkou s vývody kyslíku musí být umístěny min. 200 mm od vývodů el. proudu.

Umístění ukončovacích (technologických) prvků bylo stanoveno na základě projektu zdravotnické technologie.



### **Poznámka:**

**Výbava ukončovacích prvků (lůžkových ramp) je detailně popsána v příloze této technické zprávy.**

## **10 Monitorovací a alarmové signály**

### **Klinická signalizace**

Klinický nouzový alarm (klinická signalizace) monitoruje tlak v potrubí za každým uzavíracím ventilem úseku (ventilovou skříň), který se odchyluje více než o  $\pm 20\%$  od jmenovitého distribučního tlaku (400 kPa) a absolutní tlak v potrubí pro podtlak před každým uzavíracím ventilem úseku (ventilovou skříň), který vzrostl nad 66 kPa.

Klinickou signalizaci tvoří signalizační panel (SP), který je součástí ventilové skříně (VS). Snímače tlaku jsou na potrubním rozvodu v místě VS, na každé samostatně uzavíratelné větvi rozvodu medicínálních plynů.

Přívod 230 V z DO pro ventilovou skříň (VS) zajišťuje profese silnoproudu. Všechny prvky musí odpovídat ČSN EN ISO 7396-1. Snímače tlaku jsou v rozsahu 0÷10 V.

Pozn.: Umístění čidel a signalizačního panelu je zřejmé z přiložené projektové dokumentace.

## **11 Požadavky – odborné způsobilosti k obsluze zařízení**

Rozvody pro výrobu, skladování a distribuci medicínálních plynů mohou provádět dle vyhl. č. 21/1979 Sb. ČÚBP dle § 5 odst. 1 a 2 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.

## **12 Oprávnění k provádění prací**

Práce, montáže a úpravy rozvodů medicínálních plynů mohou provádět pouze organizace s oprávněním TIČR vydaným ve smyslu zákona 174/1968 a následných vyhlášek a to k montáži a opravám vyhrazených plynových zařízení, plyny pro zdravotnické účely. Důkaz poskytuje vybraný dodavatel.

## **13 Provoz zařízení**

Rozvody medicínálních plynů jsou zařazeny dle zákona č. 174/1968 Sb. mezi vyhrazená plynová zařízení. Provoz zařízení je podmíněn vyhláškou ČÚBP 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!

#### **14 Informace k řízení provozu**

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

*V Poličce, listopad 2018  
Vypracoval: Ing. Tomáš Mach*

# 15 Přílohy

## Ventilová skříň

