



Dräger Medical s.r.o.

Na Vyšehradě 1098, 572 01 Polička, Česká republika
Tel.: +420 468 001 383 | E-mail: projekce@draeger.com

Č. PARÉ:

ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. JAN BILOŠ	VYPRACOVAL:	ING. TOMÁŠ MACH	KONTROLOVAL:	ING. TOMÁŠ MACH
STAVBA, OBJEKT:	Fakultní nemocnice Olomouc Budova UZQ - Palackého; Klinika zubního lékařství Oprava zdrojové stanice stlačeného vzduchu			STUPEŇ P.D.:	DPS
				FORMÁT A4:	
VÝKRES:	Technická zpráva			DATUM:	08/2021
INVESTOR:	Fakultní nemocnice Olomouc	Č. ZAKÁZKY:	200231	IČO:	26700760
					Č. VÝKRESU: TZ

Obsah

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

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 134/2016 Sb.

2 Rozsah projektu

Projektová dokumentace řeší opravu kompresorové stanice pro kliniku zubního lékařství Fakultní nemocnice Olomouc – Palackého.

3 Požadavky na ostatní profese

3.1 Dodavatel stavební části

zajistí:

- v kompresorové stanici zajistit bezprašné podlahy, výmalbu, osvětlení a teplotu v místnosti v rozmezí +10 až +30°C (viz. požadavky na VZT – zajištění požadované teploty při chodu strojů)
- v prostoru kompresorových stanic vybourání stávající příčky, zhotovení nových příček (rozdělení jedné místnosti na dvě samostatné), zajistit dveře 2x min. 1000 mm široké

3.2 PBŘ

zajistí:

- zhodnocení požární bezpečnosti budov
- kompresorová stanice musí tvořit samostatný požární úsek
- požární specialista určí vhodný hasicí přístroj podle vybavení do kompresorových stanic
- zajistí ucpávky v požárně dělících stavebních konstrukcích dle PBŘ

3.3 Vzduchotechnika

zajistí:

- větrání kompresorové stanice: 7x/hod, odvod tepla od strojů – tep. zisk max. 11 kW, teplota ve stanici v rozmezí +10 až +30 °C (i při chodu strojů)

3.4 Rozvody elektroinstalací

Rozvody silnoproudu:

zajistí:

- uzemnění rozvodu proti účinkům statické elektřiny
- přívod elektrokabelů pro kompresorové stanice (pro každou zvlášť): 400 V, (1x11 kW; 2x11 kW z MDO k elektrorozvaděčům (el. rozvaděče jsou dodávkou mediiplynů) - 2 kabel
- osvětlení v kompresorových stanicích
- ovládání vzduchotechniky, klapky, čidla, ventilátor, atd.
- přívod 230 V napájených z MDO k vyhodnocovací skříni signalizačního panelu provozní signalizace (SP-P) do výšky 1700 mm (ukončit v elektrokrabici KU 68)

4 Použité předpisy a normy

ČSN EN ISO 7396-1	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
ČSN 07 8304	Tlakové nádoby na plyny – provozní pravidla

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 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 medicinální 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/
až do 15	1,5
22 až 28	2,0
35 až 54	2,5
> 54	3,0

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.

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
stlačený vzduch	SV ₀₈	bílá+černá	1000+1999	0,80 MPa

5.4 Charakteristika plynů

stlačený vzduch je bezbarvý plyn bez zápachu. Pro zdravotnictví musí mít odpovídající stupeň čistoty dle ČSN EN ISO 7396-1. Vzduch pro dýchání je přírodní nebo syntetická směs tvořená hlavně z dusíku a kyslíku v daném poměru (přibližně 21% kyslíku a 75% dusíku (obj.) s určeným omezením koncentrace znečištění, dodávaná potrubním rozvodem a určená pro podávání pacientům.

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 zakrytváním 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 výkonnosti systému;
- zkoušky pojistných ventilů;
- zkoušky všech zdrojů napájení;
- zkoušky monitorovacích a alarmových systémů;
- zkoušky znečištění potrubních systémů;
- zkoušky kvality medicínalního vzduchu vyráběného vzduchovými kompresorovými systémy;
- zkoušky kvality vzduchu pro pohon chirurgických nástrojů, vyráběného vzduchovými kompresorovými systémy;
- 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 zakrytování a před použitím systému.

U zkoušky mechanické celistvosti pro stlačené medicínalní 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 medicinálních 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 Zdroj stlačeného vzduchu

Zdrojem stlačeného vzduchu pro potřeby zubního lékařství opravená automatická kompresorová stanice (umístěná v místnosti č. 100, v 1.PP), kterou tvoří tři šroubové (olejem mazané) kompresory o výkonnosti 3x 91 m³/hod (při max. tlaku 1 MPa). Ve stanici budou umístěny dva tlakové vzdušníky o vnitřním objemu 2x 1000 litrů. Tlakové nádoby musí být zabudovány s uzavíracím ventilem (tak aby se nádoba dala samostatně odstavit), automatickým odvodňovačem, tlakoměrem a pojistným ventilem. Vzdušníky musejí být uspořádány a zapojeny tak, aby se umožnila údržba každého vzdušníku odděleně. Vzdušníky musejí vyhovovat EN 286-1 nebo rovnocenným národním podmínkám. Ve stanici jsou umístěny dvě jednotky čištění vzduchu s min. průtokem 2x 81,6 m³/hod. Jednotka čištění vzduchu musí upravit hodnotu stlačeného vzduchu dle ČSN EN ISO 7396-1 tj.:

Koncentrace kyslíku

≥ 20,4 % (objemových) a ≤ 21,4 % (objemových)

Celková koncentrace oleje	$\leq 0,1 \text{ mg/ m}^3$ měřeno při okolním tlaku
Koncentrace oxidu uhelnatého	$\leq 5 \text{ ml/ m}^3$
Koncentrace oxidu uhličitýho	$\leq 500 \text{ ml/ m}^3$
Obsah vodní páry	$\leq 67 \text{ ml/ m}^3$
Koncentrace oxidu siřičitého	$\leq 1 \text{ ml/ m}^3$
Koncentrace NO + NO ₂	$\leq 2 \text{ ml/ m}^3$

Tyto hodnoty byly převzaty z Evropského lékopisu 2005.

Medicinální vzduch dodávaný kompresorovými systémy musí být filtrován (v jednotkách čištění vzduchu), aby se udržela kontaminace částicemi pod úrovní výše uvedených hodnot. Součástí jednotek čištění vzduchu musí být také měření rosného bodu.

Za úpravnými jednotkami je umístěna podružná redukční řada, kde se redukuje tlak na distribuční. Za hlavním uzávěrem provozní větve je umístěn pojistný ventil, snímač tlaku a záložní vstup pro údržbu (odběrný panel pro měření kvality stlačeného vzduchu).

Zdroj stlačeného vzduchu je rozdělen do dvou samostatných, požárně oddělených místností, dle platné legislativy.

Všechny detaily jsou zřejmé z příložené projektové dokumentace a musí odpovídat ČSN EN 7396-1.

Technická data kompresoru:

• Max. přetlak	1,0 MPa
• Výkonnost	91 m ³ / h
• Výkon motoru	11 kW
• Napětí	400 V / 50 Hz
• Hlučnost	74 dB
• Hmotnost	275 kg
• Rozměry (d x š x v)	808 x 756 x 1094 mm

8 Monitorovací a alarmové signály

Provozní signalizace

Nouzový provozní alarm (provozní signalizace) monitoruje tlak v potrubí za hlavním uzavíracím ventilem, který se odchyluje více než o $\pm 20 \%$ od jmenovitého distribučního tlaku 800 kPa).

Přívod 230 V z MDO pro signalizační panel (SP-P) zajišťuje profese silnoproudu. Všechny prvky musí odpovídat ČSN EN ISO 7396-1. Snímače tlaku jsou v rozsahu 4÷20 mA. SP-P je umístěn v místnosti před kompresorovými stanicemi.

Přenos signálů od tlakových snímačů do panelu provozní signalizace řeší profese medicínálních plynů.

Se signalizačním panelem SP-P bude propojen Pager, přes který se budou obsluze kompresorové stanice pomocí SMS posílat hodnoty vstupních a výstupních tlaků.

9 Požadavky – odborné způsobilosti k obsluze zařízení

Rozvody pro výrobu, skladování a distribuci medicinálních plynů mohou provádět dle vyhl. č. 21/1979 Sb. ČUBP 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.

10 Oprávnění k provádění prací

Práce, montáže a úpravy rozvodů medicinálních 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.

11 Provoz zařízení

Rozvody medicinálních plynů jsou zařazeny dle zákona č. 174/1968 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!

12 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, srpen 2021
Vypracoval: Ing. Tomáš Mach*