

OBSAH:

1	Všeobecné údaje	2
2	Předpisy a normy	2
3	Obsah projektu	3
4	Požadavky na ostatní profese	3
4.1	Dodavatel stavební části:	3
4.2	Rozvody elektroinstalací:	3
4.3	Rozvody MaR:	3
5	Údaje pro montáž zařízení	4
5.1	Materiálové provedení	4
5.2	Provozovatel	5
5.3	Barevné značení	5
5.4	Charakteristiky jednotlivých plynů	5
6	Zkoušení, převzetí do užívání, certifikace	5
6.1	Zkoušky před použitím systému	6
6.2	Povolený úbytek	7
7	Zdroje	7
7.1	Zdroj oxidu dusného (N ₂ O)	7
8	Potrubní rozvody	8
9	Signalizace tlaku plynů	8
9.1	Provozní signalizace	8
10	Oprávnění k provádění prací	8
11	Požadavky odborné způsobilosti k obsluze zařízení	9
12	Provoz zařízení	9
13	Informace k řízení provozu	9

1 Všeobecné údaje

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 normy ČSN EN ISO 7396-1. 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 vyhrazená plynová 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 Předpisy a normy

134/2016 Sb.	Zákon o zadávání veřejných zakázek
174/1968 Sb.	Zákon o státním odborném dozoru nad bezpečností práce
192/2005 Sb.	<i>Vyhláška, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů</i>
21/1979 Sb.	<i>Vyhláška, kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti</i>
85/1978 Sb.	<i>Vyhláška o kontrolách, revizích a zkouškách plynových zařízení</i>
LEK-15 ver.2	Medicinální vzduch pro použití s rozvody medicinálních plynů
ČSN EN ISO 7396-1	Potrubní rozvody medicinálních plynů – Část 1: Potrubní rozvody pro stlačené medicinální plyny a podtlak
ČSN 13 0020	Kovová průmyslová potrubí - Část 7: Návod na používání postupů posuzování shody
ČSN 13 0108	Potrubí. Provoz a údržba potrubí. Technické předpisy
ČSN EN 13348	Měď a slitiny mědi - Trubky bezešvé kruhové z mědi pro medicinální plyny nebo vakuum
ČSN EN ISO 13585	Tvrdé pájení - Kvalifikační zkouška páječů a operátorů tvrdého pájení
ČSN EN 286-1	Jednoduché netopené tlakové nádoby pro vzduch nebo dusík - Část 1: Tlakové nádoby pro všeobecné účely

ČSN 38 6405	Plynová zařízení, zásady provozu
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty
ČSN 07 8304	Tlakové nádoby na plyny – provozní pravidla

a normy související.

3 Obsah projektu

Projektová dokumentace řeší návrh zdrojové stanice a potrubního rozvodu oxidu dusného (N₂O) a jejich přívod ke stávajícím rozvodům v OÚN. Součástí řešení je také snímání tlaku v potrubí za uzavíracími ventily (provozní signalizace).

4 Požadavky na ostatní profese

4.1 Dodavatel stavební části:

zajistí:

- prostor (přístavek) pro lahvový zdroj N₂O
- minimální výška místnosti přístavku musí být 2500 mm
- přirozené větrání zdrojové stanice (N₂O) – 2x ventilační mřížka 150 x 150 mm, 1x u podlahy a 1x u stropu zdrojové stanice
- místnost musí tvořit samostatný požární úsek
- dveře ve zdrojových stanicích musí být provedeny z nehořlavého materiálu (nebo alespoň oplechovány z vnitřní strany, min. šířka dveří 900 mm)
- ve zdrojových stanicích zajistit bezprašné podlahy, osvětlení a teplotu v místnosti v rozmezí +10 až +30°C (stanice se může vytápět pouze ústředním vytápěním teplovodním nebo parním nízkotlakým, popř. teplým vzduchem nebo elektrickým vytápěním)
- stavební průrazy nosného stropu a stěn
- ukončení odvodu od pojistných ventilů mřížkou na fasádě
- požární specialista určí vhodný hasicí přístroj podle vybavení do všech zdrojových stanic medicínálních plynů a podtlaku

4.2 Rozvody elektroinstalací:

zajistí:

- uzemnění rozvodu proti účinkům statické elektřiny
- osvětlení v místnostech lahvového zdroje N₂O
- otopné těleso v místnosti lahvových zdrojů (temperování na min. +10 °C)
- přívod 230 V napájených z DO k vyhodnocovací skříni signalizačního panelu provozní signalizace (STP-P)

4.3 Rozvody MaR:

zajistí:

- propojení snímačů tlaku nouzového provozního alarmu od lahvových zdrojů medicínálních plynů na panel centrálního sledování na velín do systému MaR
- ve stanici N₂O snímat tlak na vysokotlakých sběrnicích (3x) a 1x výstup ze zdroje

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.

<u>Vnější průměr [mm]</u>	<u>Maximální vzdálenost [m]</u>
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 korozi. 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 č.192/2005 Sb., 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 ČSN EN ISO 7396-1 a 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
oxid dusný	N ₂ O	modř návěstní	4550	0,40 MPa

5.4 Charakteristiky jednotlivých plynů

Oxid dusný (N₂O) – hustota (při 0°C a tlaku 101,3kPa) 1,978 kg/m³, bod tání -102,4°C, bod varu – 88,5°C. Bezbarvý plyn, téměř bez chuti a zápachu (příjemná sladká příchutě). Je nehořlavý, hoření však podporuje větší měrou než vzduch. S vodíkem tvoří výbušnou směs. Vdechování s kyslíkem v poměru 4:1 způsobuje bezvědomí. V lékařství je znám pod názvem “rajský plyn”. Po delší době vdechování bez kyslíku může způsobit i zadušení. Je značně těžší než vzduch, po vypuštění klesá k zemi, kde se hromadí.

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 zakrytováním systému medicínálních 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;
- plnění specifikovaným plynem;
- zkoušky totožnosti plynu.

Zkouška mechanické celistvosti pro stlačené medicínální plyny musí být provedena před zakrytováním. 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 zkušebního tlaku za hodinu.

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

Všechny provedené revize a zkoušky musí odpovídat ČSN EN ISO 7396-1 a dalším platným předpisům.

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

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

6.2 Povolený úbytek

Povolený úbytek při zkoušce těsnosti (p_d) je:

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

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

7.1 Zdroj oxidu dusného (N_2O)

Zdrojem oxidu dusného je 10 tlakových lahví ($\dot{a}=40$ litrů/5,08 MPa). Zdroj je umístěn ve zdrojové stanici.

4 tlakové lahve (napojené vysokotlakou spirálou na sběrnici a propojené se zdrojovou skříní) slouží jako primární zdroj, 4 tlakových lahví (napojené vysokotlakou spirálou na sběrnici a propojené se zdrojovou skříní) slouží jako sekundární zdroj a dvě tlakové lahve (napojené vysokotlakou spirálou na sběrnici a propojené se záložní zdrojovou skříní) slouží jako rezervní zdroj.

Sběrnice primárního i sekundárního zdroje jsou napojeny přes vysokotlaký uzavírací ventil, do plně automatického redukčního panelu. Na každou sběrnici je osazen redukční ventil N_2O 110 / 10 bar – 30 m³/hod). Na výstupu je osazen manometr, čidlo tlaku, pojistný ventil a uzavírací ventil.

Rezervní zdroj je napojený přes redukční panel. Vstupní redukční ventil N₂O 110 / 10 bar – 30 m³/hod, za tento RV je vsazen pojistný ventil a hlavní uzavírací ventil rezervy. Potrubí od rezervy je napojeno před redukční skříň.

Na výstupu je vsazena dvojitá redukční skříň obsahující dvě redukční řady (jedna redukční řada slouží jako záložní). Redukční skříň obsahuje uzavírací ventily na vstupu a výstupu, dvě odkalovací armatury. Jedna redukční řada obsahuje uzavírací ventily na vstupu a výstupu, redukční ventil 10 / 4 bar – 40 m³/hod, pojistný ventil, manometr a čidlo provozního nouzového alarmu.

8 Potrubní rozvody

Potrubní rozvod N₂O bude veden ze zdrojové stanice do budovy B2 a bude pokračovat k centrálnímu stoupacímu potrubí. Stoupací potrubí ve strojovně vzduchotechniky je stávající. Vzdálenost od zdroje ke stoupacímu potrubí cca 30 m

Před odstávkou centrálního rozvodu oxidu dusného v areálu OÚN musí být ve spolupráci s technickým oddělením nemocnice zajištěno náhradní napájení (tlakovými lahvemi) všech míst, které jsou závislé na dodávce N₂O z těchto rozvodů.

Umístění všech prvků rozvodu je zřejmé z přiložené výkresové dokumentace.

9 Signalizace tlaku plynů

9.1 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 (400 kPa).

Provozní signalizaci tvoří čidla tlaku plynu umístěná ve zdrojových stanicích (N₂O). Ve stanicích bude snímán tlak na primárním, sekundárním a rezervním zdroji (VTL čidla 0-10 MPa – N₂O), dále pak výstupní tlak ze zdroje za redukční skříň (NTL čidlo 0-1 MPa).

Propojení signalizačního panelu (STP-P) s čidly snímání tlaku zdroje řeší profese medicínálních plynů. Přívod 230 V z DO pro signalizační panel zajišťuje profese silnoproudu. Signalizace je opticko-akustická.

Propojení čidel s centrálním panelem na velíně zajišťuje profese MaR.

10 Oprávnění k provádění prací

Práce, montáže a úpravy rozvodů medicínálních plynů mohou provádět pouze organizace s oprávněním TIČR vydaným ve smyslu zákona č. 174/1968 Sb. a následných vyhlášek, a to k montáži a opravám vyhrazených plynových zařízení, plyny pro zdravotnické účely. Dále pak dle vyhlášky č. 21/1979 Sb. dle § 2 odstavce a) b) c) f). Důkaz poskytuje vybraný dodavatel.

11 Požadavky odborné způsobilosti k obsluze zařízení

Rozvody pro výrobu, skladování a distribuci medicínálních plynů mohou provádět a obsluhovat 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 a uvedení do provozu odpovědným pracovníkem dodavatele (výrobce). Obsluha rozvodu musí být seznámena se všemi bezpečnostními předpisy a musí se řídit provozním řádem, v kterém budou zpracovány další náležitosti k provozu (např. obsluha zařízení, pravidelné kontroly, revize, zkoušky zařízení apod.)

12 Provoz zařízení

Rozvody medicínálních 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 38 6405. Za odbornou způsobilost a vypracování místního provozního řádu zodpovídá provozovatel rozvodu!

13 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, květen 2018

Vypracoval: Ing Milan Víšek