

Technická správa

Investor: Fakultná nemocnica Trenčín, Legionárska 28, 911 71 Trenčín
Stavba: Stavebné úpravy - Kompletná rekonštrukcia lôžkovej časti OAIM FN Trenčín, Legionárska 28, Trenčín
Objekt: SO 01 - Stavebné úpravy OAIM
Medicinálne plyny
Stupeň: JP

1. Úvod

Projekt rieši rozvod kyslíka (K), stlačeného vzduchu (T) a vákua (V) lôžkovej časti oddelenia anestéziológie a intenzívnej medicíny (OAIM).

1.1. Použité podklady

- dispozičné výkresy stavebnej časti
- požiadavky investora
- požiadavky projektanta technológie
- STN EN ISO 7396-1 : 2016-07+A1, a súvisiace normy
- vyhlášky ÚBPSR č. 59/82, MPSVRSR č. 147/13, MPSVRSR č. 508/09 v znení neskorších predpisov a súvisiace predpisy

1.2. Vstupné údaje

	Kyslík	Vzduch	Vákuum
Počet odberných miest	18	18	18
Spotreba na odberné miesto	20 l/min	20 l/min	25 l/min
Koeficient súčasnosti	0,5	0,5	0,5
Menovitý distribučný tlak	0,45 MPa	0,6 MPa	< - 60 kPa
Minimálny distribučný tlak	0,4 MPa	0,5 MPa	< - 44 kPa
Maximálny distribučný tlak	0,5 MPa	0,7 MPa	- 66 kPa
Maximálna spotreba	10,8 Nm ³ /hod	10,8 Nm ³ /hod	13,5 Nm ³ /hod

- V zmysle vyhlášky MPSVRSR č.508/09 sú potrubné rozvody kyslíka zaradené medzi vyhradené technické zariadenia plynové – skupina A, písmeno g.
- V zmysle vyhlášky MPSVRSR č.508/09 sú potrubné rozvody stlačeného vzduchu a vákua zaradené medzi vyhradené technické zariadenia plynové – skupina C, písmeno b.

2. Technické riešenie - 1.NP (OAIM)

2.1. Rozvod kyslíka

Potrubie kyslíka Ø18x1 začína v šachte medicínálnych plynov vo výške cca+0,75m pripojením na existujúcu stúpačku. Vo výške cca+1,30m sa osadí ventil DN15. Ventil sa používa ako hlavný uzáver kyslíka pre lôžkovú časť OAIM. Za hlavným uzáverom sa osadí manometer s príslušenstvom 0-1,0MPa a ventil DN10 so záslepkou W21,8x1/14“, ktorý sa využíva pre potreby údržby a tlakových skúšok. Cez miestnosti WC - personál, predsieň, 110 - 1-lôžková

izba OAIM, 111 - predfilter je potrubie Ø18x1 vedené po strope nad podhl'adom vo výške cca+3,65m do miestnosti 101 - chodba k ventilovým skriniam VS3-1 a VS3-2.

Vo výške cca+2,20m sa potrubie Ø18x1 pripojí na potrubie ventilovej skrine VS3-1. Vo ventilovej skrini je osadený ventil (1), oblastný uzáver, konektor pre náhradné zásobovanie (2) servisný ventil pre údržbu (3), manometer 0až1,0MPa (4), tlakový snímač 0-1,0MPa (5), od ktorého budú privedené dátové káble ku klinickému núdzovému alarmu. Ventilová skriňa bude osadená v stene na chodbe 101, vo výške cca+1,30m, skriňa je uzamykateľná. Z ventilovej skrine je potrubie Ø18x1 v stene privedené do výšky cca+3,70m. Vo výške cca+3,50m je potrubie vedené po strope nad podhl'adom cez miestnosti 102 - 2-lôžková izba OAIM, 103 - 2-lôžková izba OAIM a 104 - 1-lôžková izba OAIM. Potrubie bude na oboch stranách ukončené zátkami. Z potrubia Ø18x1 je zhotovených päť odbočiek Ø10x1 ku stropným zdrojovým mostom v miestnostiach 102 - 2-lôžková izba OAIM, 103 - 2-lôžková izba OAIM a 104 - 1-lôžková izba OAIM. Potrubie sa pripojí na ventily stropných zdrojových mostov. K stropným zdrojovým mostom bude potrubie privedené po strope nad podhl'adom. Potrubie je potrebné prispôbiť situácii na stavbe. Pripojenie na stropné zdrojové mosty je potrebné prispôbiť dodaným stropným zdrojovým mostom.

Vo výške cca+2,20m sa potrubie Ø18x1 pripojí na potrubie ventilovej skrine VS3-2. Vo ventilovej skrini je osadený ventil (1), oblastný uzáver, konektor pre náhradné zásobovanie (2) servisný ventil pre údržbu (3), manometer 0až1,0MPa (4), tlakový snímač 0-1,0MPa (5), od ktorého budú privedené dátové káble ku klinickému núdzovému alarmu. Ventilová skriňa bude osadená v stene na chodbe 101, vo výške cca+1,30m, skriňa je uzamykateľná. Z ventilovej skrine je potrubie Ø18x1 v stene privedené do výšky cca+3,70m. Vo výške cca+3,50m je potrubie vedené po strope nad podhl'adom cez miestnosti 111 - predfilter, 110 - 1-lôžková izba OAIM, 108 - filter infekčné, 106 - 1-lôžková izba OAIM, 107 - 1-lôžková izba OAIM. Potrubie bude ukončené zátkou. Z potrubia Ø18x1 sú zhotovené štyri odbočky Ø10x1 ku stropným zdrojovým mostom v miestnostiach 106 - 1-lôžková izba OAIM, 107 - 1-lôžková izba OAIM, 109 - 1-lôžková izba OAIM a 110 - 1-lôžková izba OAIM. Potrubie sa pripojí na ventily stropných zdrojových mostov. K stropným zdrojovým mostom bude potrubie privedené po strope nad podhl'adom. Potrubie je potrebné prispôbiť situácii na stavbe. Pripojenie na stropné zdrojové mosty je potrebné prispôbiť dodaným stropným zdrojovým mostom.

2.2. Rozvod stlačeného vzduchu

Potrubie vzduchu Ø18x1 začína v šachte medicínálnych plynov vo výške cca+0,75m pripojením na existujúcu stúpačku. Vo výške cca+1,30m sa osadí ventil DN15. Ventil sa používa ako hlavný uzáver vzduchu pre lôžkovú časť OAIM. Za hlavným uzáverom sa osadí manometer s príslušenstvom 0-1,0MPa a ventil DN10 so záslepkou G5/8", ktorý sa využíva pre potreby údržby a tlakových skúšok. Cez miestnosti WC - personál, predsieň, 110 - 1-lôžková izba OAIM, 111 - predfilter je potrubie Ø18x1 vedené po strope nad podhl'adom vo výške cca+3,65m do miestnosti 101 - chodba k ventilovým skriniam VS3-1 a VS3-2.

Vo výške cca+2,20m sa potrubie Ø18x1 pripojí na potrubie ventilovej skrine VS3-1. Vo ventilovej skrini je osadený ventil (1), oblastný uzáver, konektor pre náhradné zásobovanie (2) servisný ventil pre údržbu (3), manometer 0až1,0MPa (4), tlakový snímač 0-1,0MPa (5), od ktorého budú privedené dátové káble ku klinickému núdzovému alarmu. Ventilová skriňa bude osadená v stene na chodbe 101, vo výške cca+1,30m, skriňa je uzamykateľná. Z ventilovej skrine je potrubie Ø18x1 v stene privedené do výšky cca+3,70m. Vo výške cca+3,50m je potrubie vedené po strope nad podhl'adom cez miestnosti 102 - 2-lôžková izba OAIM, 103 - 2-lôžková izba OAIM a 104 - 1-lôžková izba OAIM. Potrubie bude na oboch stranách ukončené zátkami. Z potrubia Ø18x1 je zhotovených päť odbočiek Ø10x1 ku stropným zdrojovým mostom v miestnostiach 102 - 2-lôžková izba OAIM, 103 - 2-lôžková izba OAIM a 104 - 1-

lôžková izba OAIM. Potrubie sa pripojí na ventily stropných zdrojových mostov. K stropným zdrojovým mostom bude potrubie privedené po strope nad podhl'adom. Potrubie je potrebné prispôbiť situácií na stavbe. Pripojenie na stropné zdrojové mosty je potrebné prispôbiť dodaným stropným zdrojovým mostom.

Vo výške cca+2,20m sa potrubie Ø18x1 pripojí na potrubie ventilovej skrine VS3-2. Vo ventilovej skrini je osadený ventil (1), oblastný uzáver, konektor pre náhradné zásobovanie (2) servisný ventil pre údržbu (3), manometer 0až1,0MPa (4), tlakový snímač 0-1,0MPa (5), od ktorého budú privedené dátové káble ku klinickému núdzovému alarmu. Ventilová skriňa bude osadená v stene na chodbe 101, vo výške cca+1,30m, skriňa je uzamykateľná. Z ventilovej skrine je potrubie Ø18x1 v stene privedené do výšky cca+3,70m. Vo výške cca+3,50m je potrubie vedené po strope nad podhl'adom cez miestnosti 111 - predfilter, 110 - 1-lôžková izba OAIM, 108 - filter infekčné, 106 - 1-lôžková izba OAIM, 107 - 1-lôžková izba OAIM. Potrubie bude ukončené zátkou. Z potrubia Ø18x1 sú zhotovené štyri odbočky Ø10x1 ku stropným zdrojovým mostom v miestnostiach 106 - 1-lôžková izba OAIM, 107 - 1-lôžková izba OAIM, 109 - 1-lôžková izba OAIM a 110 - 1-lôžková izba OAIM. Potrubie sa pripojí na ventily stropných zdrojových mostov. K stropným zdrojovým mostom bude potrubie privedené po strope nad podhl'adom. Potrubie je potrebné prispôbiť situácií na stavbe. Pripojenie na stropné zdrojové mosty je potrebné prispôbiť dodaným stropným zdrojovým mostom.

2.3. Rozvod vaku

Potrubie vaku Ø22x1 začína v šachte medicínálnych plynov vo výške cca+0,75m pripojením na existujúcu stúpačku. Vo výške cca+1,30m sa osadí ventil DN20. Ventil sa používa ako hlavný uzáver vaku pre lôžkovú časť OAIM. Za hlavným uzáverom sa osadí manometer s príslušenstvom -100 až 0 kPa a ventil DN10 so záslepkou G1/2", ktorý sa využíva pre potreby údržby a tlakových skúšok. Cez miestnosti WC - personál, predsieň, 110 - 1-lôžková izba OAIM, 111 - predfilter je potrubie Ø22x1 vedené po strope nad podhl'adom vo výške cca+3,65m do miestnosti 101 - chodba k ventilovým skriniam VS3-1 a VS3-2.

Vo výške cca+2,20m sa potrubie Ø22x1 pripojí na potrubie ventilovej skrine VS3-1. Vo ventilovej skrini je osadený ventil (1), oblastný uzáver, konektor pre náhradné zásobovanie (2) servisný ventil pre údržbu (3), manometer -100až0kPa (4), tlakový snímač -100až0kPa (5), od ktorého budú privedené dátové káble ku klinickému núdzovému alarmu. Ventilová skriňa bude osadená v stene na chodbe 101, vo výške cca+1,30m, skriňa je uzamykateľná. Z ventilovej skrine je potrubie Ø22x1 v stene privedené do výšky cca+3,70m. Vo výške cca+3,50m je potrubie vedené po strope nad podhl'adom cez miestnosti 102 - 2-lôžková izba OAIM, 103 - 2-lôžková izba OAIM a 104 - 1-lôžková izba OAIM. Potrubie bude na oboch stranách ukončené zátkami. Z potrubia Ø22x1 je zhotovených päť odbočiek Ø12x1 ku stropným zdrojovým mostom v miestnostiach 102 - 2-lôžková izba OAIM, 103 - 2-lôžková izba OAIM a 104 - 1-lôžková izba OAIM. Potrubie sa pripojí na ventily stropných zdrojových mostov. K stropným zdrojovým mostom bude potrubie privedené po strope nad podhl'adom. Potrubie je potrebné prispôbiť situácií na stavbe. Pripojenie na stropné zdrojové mosty je potrebné prispôbiť dodaným stropným zdrojovým mostom.

Vo výške cca+2,20m sa potrubie Ø22x1 pripojí na potrubie ventilovej skrine VS3-2. Vo ventilovej skrini je osadený ventil (1), oblastný uzáver, konektor pre náhradné zásobovanie (2) servisný ventil pre údržbu (3), manometer -100až0kPa (4), tlakový snímač -100až0kPa (5), od ktorého budú privedené dátové káble ku klinickému núdzovému alarmu. Ventilová skriňa bude osadená v stene na chodbe 101, vo výške cca+1,30m, skriňa je uzamykateľná. Z ventilovej skrine je potrubie Ø22x1 v stene privedené do výšky cca+3,70m. Vo výške cca+3,50m je potrubie vedené po strope nad podhl'adom cez miestnosti 111 - predfilter, 110 - 1-lôžková izba OAIM, 108 - filter infekčné, 106 - 1-lôžková izba OAIM, 107 - 1-lôžková izba OAIM. Potrubie

bude ukončené zátkou. Z potrubia Ø22x1 sú zhotovené štyri odbočky Ø12x1 ku stropným zdrojovým mostom v miestnostiach 106 - 1-lôžková izba OAIM, 107 - 1-lôžková izba OAIM, 109 - 1-lôžková izba OAIM a 110 - 1-lôžková izba OAIM. Potrubie sa pripojí na ventily stropných zdrojových mostov. K stropným zdrojovým mostom bude potrubie privedené po strope nad podhlľadom. Potrubie je potrebné prispôbiť situácií na stavbe. Pripojenie na stropné zdrojové mosty je potrebné prispôbiť dodaným stropným zdrojovým mostom.

2.4. Signalizácia a meranie

Potrubné rozvody, u ktorých by v prípade prerušenia normálnej prevádzky vzniklo nebezpečenstvo ohrozenia osôb alebo majetku, musia byť vybavené klinickým núdzovým alarmom pripojeným na bežný a núdzový elektrický systém.

Signál sa sníma snímačmi tlaku umiestnenými za oblastnými uzatváracími ventilmi kyslíka, stlačeného vzduchu a vákua vo ventilových skrinách VS3-1 a VS3-2 na chodbe 101. Klinický núdzový alarm MZU II pre ventilové skrine VS3-1 a VS3-2 bude umiestnený v miestnosti 105 - pozorovateľňa sestier vo výške cca+1,5m nad podlahou.

K alarmom je potrebné priviesť kábel 230V, 50Hz normálneho a núdzového zdroja so samostatným istením (zabezpečí časť elektro). Od každého snímača tlaku na jednotlivých plynoch je potrebné priviesť k alarmu kábel JYSTY 2x2x0,8 (zabezpečí časť elektro). Signalizácia bude vizuálna, svetelná a akustická.

Vizuálna signalizácia:	displej s okamžitým stavom pretlaku
Svetelná signalizácia bude:	- zelená správna funkcia - červená pri poklese alebo stúpnutí o 20% menovitého distribučného tlaku
Akustická signalizácia bude	- pri poklese alebo stúpnutí o 20% menovitého distribučného tlaku (musí sa dať vypnúť obsluhou)

Všetky svetlá a akustický signál musia byť zapojené tak, aby sa dala preveriť ich správna funkcia.

3. Materiálové vyhotovenie

Pre projektovanie a montáž platia nasledujúce normy:
STN EN ISO 7396-1 – Potrubné systémy medicínálnych plynov

Táto norma upravuje výber materiálov a požiadavky na montáž, ktorú smú vykonávať len tie závody, ktoré majú potrebné strojové zariadenie a nástroje, odborných zamestnancov s praktickými vedomosťami a skúsenosťami a majú potrebné oprávnenie podľa vyhlášky MPSVRSR č 508/09.

Pre montáž rozvodov bude použité medené potrubie podľa STN 428710.22, TDP STN 421320.42, akosť materiálu podľa STN 423005.21. Pre montáž armatúr budú použité materiály z medi a jej zliatin. Všetky komponenty systému, ktoré prichádzajú do styku s medicínálnymi plynmi musia byť pred použitím čisté a bez oleja, mastnoty a iných častíc. Tlakomery pre kyslík musia byť označené "kyslík - použitie tuku zakázané" alebo iným normalizovaným označením. Všetky konektory musia byť v súlade s STN EN ISO 7396-1, 2. Potrubie a armatúry musia byť dokonale odmastené a zazátkované až do montáže, musia sa chrániť proti vstupu kontaminantov pred inštaláciou i počas nej. Spoje potrubia budú zhotovené pomocou spájky spájkovaním na tvrdo. Spájka nesmie obsahovať viac ako 0,025% kadmia. Počas spájkovania je potrebné

vnútorný povrch potrubia chrániť ochranným plynom. Označenie čísel spájkovačov, ktorí spoje zhotovovali, sa bude registrovať v knihe plynového zariadenia.

Na mazanie vretien sa môžu použiť maziva kompatibilné s kyslíkom a ostatnými medicínami plynmi (napr. chemicky čistý glycerín). Tesniace materiály rozoberateľných spojov sú fiber, teflón. Hadice k prepojeniu konektorov s prístrojmi sa nepovažujú za súčasť rozvodu, pri ich voľbe treba rešpektovať hygienickú čistotu a požiadavky platných noriem. Teplota samovznietenia všetkých nekovových komponentov systému vrátane mazív a závitových tesnení, ktoré sú pri normálnych podmienkach vystavené menovitému distribučnému tlaku, nesmie byť nižšia ako 160°C. K ochrane potrubia proti mechanickému poškodeniu pri prechode cez steny sa použijú chráničky z ocele, v ktorých nesmú byť rozoberateľné spoje. Medzera medzi chráničkou a potrubím sa utesní tak, aby nebola obmedzená dilatčná schopnosť potrubia. Pri prechode požiarneho úseku je potrebné medzeru utesniť tmelom s protipožiarneho atestom.

Dilatácia potrubia je eliminovaná lomami trasy. Potrubie bude uložené pomocou príchytiek a objímok a pomocou závitových tyčí, prichytených na steny a stropy. Vzdialenosť umiestnenia uloženia musí byť taká, aby nedochádzalo k prehnutiu alebo skriveniu potrubia. Ventilová skriňa, potrubia pre pripojenie ventilovej skrine budú osadené v stene. Potrubia sa po tlakových skúškach zavakujú. Všetky armatúry je potrebné označiť tabuľkami. Potrubie je potrebné označiť štítkami.

Potrubia medicínnych plynov musia byť vzdialené od elektrického zariadenia o viac ako 50mm. Potrubia je potrebné pripojiť s uzemňovacou sústavou objektu.

4. Skúšky rozvodov

Skúšky sa vykonávajú podľa STN EN ISO 7396-1 časť 12. Skúšky a čistenie potrubných rozvodov sa vykonávajú čistým dusíkom. Pri skúške mechanickej integrity a skúške tesnosti je potrebné použiť kalibrovaný deformačný manometer triedy presnosti 1%, rozsah 0-1MPa alebo iné certifikované meradlo napríklad digitálny tlakomer.

4.1. Prehliadky a kontroly pred zakrytovaním (zavakovaním) potrubia

a. Prehliadka označenia a podpíer na potrubie

Potrubia a armatúry musia byť označené štítkami s názvom plynu a smerom prúdenia. Potrubie musí byť podopreté v takých rozstupoch aby nedochádzalo k prihybu alebo skrúteniu potrubia.

b. Kontrola zhody s projektovanými špecifikáciami

Všetky prvky musia preukázať zhodu s projektovanou špecifikáciou.

c. Skúška mechanickej integrity potrubných systémov

(kyslík)

Skúšobný tlak	$1,2 \times 0,5 = 0,6\text{MPa}$
Doba trvania skúšky	5 minút

(stlačený vzduch)

Skúšobný tlak	$1,2 \times 0,7 = 0,9\text{MPa}$
Doba trvania skúšky	5 minút

(vákuum)

Skúšobný tlak	0,5MPa
Doba trvania skúšky	5 minút

Skúška je úspešná pokiaľ nedôjde k prasknutiu alebo inému viditeľnému porušeniu skúšaného potrubia a komponentov.

4.2. Skúšky, kontroly a procedúry pred použitím systému**a. Skúška tesnosti potrubných systémov****(kyslík)**

Skúšobný tlak	0,5MPa
Doba trvania skúšky	2-24 hodín

(stlačený vzduch)

Skúšobný tlak	0,7MPa
Doba trvania skúšky	2-24 hodín

Skúška je úspešná pokiaľ pokles tlaku je menší ako 0,4% / hod.

(vákuum)

Skúšobný tlak	-40kPa
Doba trvania skúšky	1 hodina

Skúška je úspešná pokiaľ zvýšenie tlaku nepresiahne 20kPa.

V prípade zmeny teploty počas skúšky sa tlak prepočíta podľa vzorca:

$$P_2 = P_1 \cdot T_2 / T_1$$

P₁ – absolútny tlak na začiatku skúšky (Pa)

P₂ – absolútny tlak na konci skúšky (Pa)

T₁ – absolútna teplota na začiatku skúšky (°K)

T₂ – absolútna teplota na konci skúšky (°K)

b. Skúšky tesnosti oblastných uzatváracích ventilov a uzavretie a kontroly správneho rozdelenia do zón a správnej identifikácia (nepoužíva sa pre vákuum)

Prepúšťanie uzatváracích ventilov sa skúša pri menovitom distribučnom tlaku v potrubí pri uzavretom skúšanom ventile. V smere toku sa zníži tlak na 100kPa, všetky konektory na stropných mostoch sú uzatvorené, tlak po 15 minútach nesmie stúpnuť o viac ako 5kPa.

Pri všetkých uzatváracích ventiloch sa musí skontrolovať ich správna činnosť a identifikácia. Nutné je potvrdiť, že ventily ovládajú konektory podľa navrhnutého projektu.

c. Skúška prepojenia

Musí sa preukázať, že medzi potrubiami na rôzne plyny nie sú prepojenia.

d. Skúška na zistenie upchatia a prietoku

Pokles tlaku meraný na každom konektore nesmie prekročiť:

-10% pri skúšobnom prietoku 40l/minútu pre kyslík, vzduch.

+15% pri skúšobnom prietoku 25l/min pre vákuum

Striedavo sa kontrolujú všetky konektory. Každé potrubie musí pracovať pri nominálnom distribučnom tlaku a musí byť napojené na skúšobný dodávací zdroj.

e. Kontroly konektorov v stropných mostoch na mechanickú funkciu, špecifickosť plynu a identifikáciu

Skontroluje sa kompletnosť každého konektora. Pri každom konektore sa musí preukázať, že každá zástrčka špecifická pre príslušný plyn sa môže zasunúť, upnúť a uvoľniť.

Pri každom konektore sa musí preukázať, že plyn začne prúdiť len vtedy, keď sa zasunie a upne správna zástrčka a že žiadny iný typ zástrčky používaný v zariadení zdravotnej starostlivosti sa nedá zasunúť a upnúť a plyn nezačne prúdiť.

Na všetkých konektoroch sa musí skontrolovať správna identifikácia a označenie.

f. Skúšky alebo kontroly výkonnosti systému

Každý potrubný systém medicínneho plynu musí preukázať, že dodáva projektovaný prietok pri menovitom distribučnom tlaku. Musí sa dokázať, že menovitý distribučný tlak potrubného systému je v rozmedzí tlaku:

±10%, pri prietoku 40l/min na každý konektor pre kyslík, vzduch,

pretlak nesmie byť vyšší ako -40kPa, pri prietoku 25l/min na každý konektor pre vákuum.

g. Skúšky monitorovacích a poplachových systémov

Spôsobilosť klinických núdzových monitorovacích a poplachových systémov sa musí skúšať pri všetkých špecifikovaných prevádzkových a núdzových stavoch podľa ich návodov na používanie.

h. Skúšky znečistenia potrubných distribučných systémov časticami

Potrubné distribučné systémy na stlačené medicínne plyny sa musia skúšať, či nie sú znečistené časticami. Skúška sa musí vykonať pomocou zariadenia uvedeného na obr. 1, normy STN EN ISO 7396-1 pri prietoku 150 l/min najmenej 15 s. Filter nesmie obsahovať žiadne častice materiálu, ak sa pozoruje pri dobrom osvetlení. Aby sa splnila táto požiadavka, môže byť potrebné vykonať čistiace procedúry.

i. Naplnenie špecifickým plynom

Každý potrubný distribučný systém na stlačené medicínne plyny sa musí opakovane naplniť a vyprázdniť svojím špecifickým plynom, kým sa neodstráni skúšobný plyn. Každý konektor sa musí postupne otvárať, aby špecifický plyn mohol naplniť potrubný systém.

j. Skúška identity plynu

Kontrola identity plynu sa musí vykonať na každom konektore po naplnení jej špecifickým plynom s použitím jedného alebo viacerých zariadení tak, aby sa každý medicínálny plyn pozitívne identifikoval. Táto skúška môže zahŕňať kontrolu výskytu pachu.

4.3. Certifikácia systému

Postup skúšok pre kyslík, vzduch a vákuum je potrebné vykonať podľa prílohy „C“ normy STN EN ISO 7396-1. Výsledky všetkých skúšok je potrebné zapísať do formulárov podľa prílohy „D“ normy STN EN ISO 7396-1.

Pred použitím potrubného systému medicínneho plynu sa musí písomne certifikovať zariadeniu zdravotnej starostlivosti, že systém splnil všetky požiadavky prehliadok a kontrol pred zakrytovaním a skúšok, kontrol a procedúr pred použitím systému.

Po skončení montáže je potrebné pre kyslík vykonať úradnú skúšku zariadení v zmysle vyhlášky MPSVRSR č.508/09. Úradná skúška sa vykonáva na základe požiadania montážnej organizácie. Výkon úradnej skúšky riadi a vyhodnocuje oprávnená osoba (TI, TÜV) na základe osvedčenej projektovej dokumentácie. Po úspešnom vykonaní skúšky ju inšpektor (TI, TÜV) vyhodnotí, vydá osvedčenie o skúške, výsledok potvrdí v sprievodnej dokumentácii a vyskúšané zariadenie označí.

5. Povrchová úprava a označovanie

Po úspešnom vykonaní skúšok sa vykoná farebné označenie rozvodov.

Farebné označenie sa zhotoví po celej viditeľnej ploche náterom:

- potrubie	- 1x základný náter S2000	
	- 2x krycí náter S 2013 odtieň:	
	kyslík	- biela č. 1000
	stlačený vzduch	- biela č. 1000
		- čierne pruhy č. 1999
	vákuum	- okrová žltá č. 6600

Potrubné rozvody je potrebné označiť štítkami.

Uzatváracie ventily rozvodov je potrebné označiť bezpečnostnými tabuľkami s označením druhu uzáveru, t.j. ktorý plyn a ktoré odberné miesta sa ventilom uzatvárajú.

6. Bezpečnostné predpisy

6.1. Vlastnosti kyslíka

Kyslík je bezfarebný plyn bez chuti, zápachu, nejedovatý, nehorľavý, horenie však silne podporuje. Nadbytok kyslíka v atmosfére, vdychovaný za normálneho tlaku nie je človeku škodlivý do koncentrácie asi 65% objemových. Reakcia na zvýšenie obsahu kyslíka nad túto koncentráciu je individuálna a doba pobytu v atmosfére čistého kyslíka bez príznakov môže byť niekoľko hodín až desiatok hodín. V plynnom kyslíku môžu horieť i také látky, ktoré sú za obvyklých podmienok nehorľavé, napr. oceľ. Styk kyslíka s organickými látkami, najčastejšie s mazacími olejmi a tukmi, vedú za vysokých teplôt a tlaku k explózií.

chemická značka	O2
molekulová hmotnosť	32,0 g/mol
merná hmotnosť pri 15 °C a 0,1MPa	1,427 kg/m ³
relatívna hustota (vzduch=1)	1,105

6.2. Montáž

Zariadenia sú navrhnuté podľa STN EN ISO 7396-1 rizika obsahujúce v danom projekte sú uvedené a zohľadnené v STN EN ISO 7396-1.

Pred začatím montážnych prác na rozvodoch odberateľ oboznámi montérov, ktorí budú tieto práce vykonávať so všetkými okolnosťami, ktoré by mohli ohroziť ich bezpečnosť pri práci a o tejto inštrukcii zhotoví zápis. Pri montáži rozvodov musia byť dodržané príslušné bezpečnostné predpisy pre vykonávanie stavebno-montážnych prác, najmä vyhlášku MPSVRSR č. 147/13 a vyhlášku ÚBPSR č.59/82.

6.3. Skúšky

Pri skúškach rozvodov je potrebné postupovať podľa vyhlášky MPSVR č.508/09 a STN EN ISO 7396-1. Pred začatím skúšky zariadenia organizácia zabezpečí:

- vytýči a zreteľne označí bezpečnostné pásmo, nakoľko pri skúškach sú prekračované hodnoty pretlakov,
- zabezpečí, aby sa v priebehu skúšok nezdržiavali v bezpečnostnom pásme nepovolané osoby,
- zabezpečí, aby sa pracovníci poverení vykonávaním skúšky zdržiavali na bezpečnom mieste,
- aby meracie a ovládacie zariadenia, ktoré sa v priebehu skúšky používajú, boli uložené na bezpečnom mieste,
- vykoná protipožiarne opatrenia v potrebnom rozsahu podľa všeobecných predpisov.

7. Preberanie a odovzdávanie

Zariadenie môže byť uvedené do prevádzky za podmienok uvedených v §12 a §13 vyhlášky MPSVRSR č.508/09 až po vykonaní úradnej skúšky a odbornej prehliadky a odbornej skúšky.

Po dokončení montáže sa vykoná odovzdanie rozvodov užívateľovi. Súčasťou preberania sú certifikáty o kladnom výsledku všetkých požadovaných skúšok, o ktorých sa vykoná zápis do knihy plynového zariadenia, ktorá obsahuje:

- oprávnenie organizácie k montáži,
- opisy osvedčení spájkovačov,
- osvedčenia o použitých materiáloch, armatúrach, kontrolných a zabezpečovacích zariadeniach,
- návod na obsluhu potrubného systému,
- návod na obsluhu klinického núdzového alarmu,
- rámcové bezpečnostné predpisy,
- inštrukcie o údržbe a jej frekvencii a zoznam odporúčaných náhradných dielov,
- elektrické schémy klinického núdzového alarmu,
- kompletnú dokumentáciu skutočného vyhotovenia rozvodov.

Investor je povinný vykonať dôkladnú prehliadku a kontrolu vykonaných prác a predložených dokladov.

Odobzdanie stavby do užívania sa vykonáva za prítomnosti zástupcu investora, užívateľa (bezpečnostný a požiarny technik) a dodávateľa zariadenia.

Prevádzkovateľ je povinný prispôbiť prevádzkové a bezpečnostné predpisy miestnym pomerom. Tento predpis obsahuje pracovné predpisy pre obsluhu, údržbu a dozor, pokyny pre prípad požiaru, úniku média, poruchy rozvodov a lehoty pre vykonávanie odborných prehliadok a skúšok, a inštrukcií o týchto predpisoch.

Spracované predpisy musia byť vyložené na prístupnom mieste. Rozvody plynov, ako i samotné jednotlivé rozvody, nesmú byť použité k iným účelom a pre iné plyny, iba pre ktoré sú určené projektom.

8. Prevádzka, kontrola a údržba rozvodov pre medicínálne účely

Rozvod medicínálnych plynov ako vyhradené zariadenie môže byť uvedené do trvalej prevádzky iba po vystavení správy o odbornej prehliadke a skúške, úradnej skúške a skúšobnej prevádzke.

Prevádzkovateľ je povinný v zmysle STN EN ISO 7396-1, 2 a vyhlášky MPSVRSR č.508/09 zabezpečiť:

- aby kontrolu a odborné prehliadky a skúšky boli vykonávané podľa platných predpisov, prípadne podľa návodov a pokynov výrobcu a dodávateľa,
- aby montáž a opravy zariadení vykonávala iba oprávnená organizácia a obsluhu iba kvalifikovaný personál,
- vypracovať program údržby a jej frekvenciu podľa podkladov projektovej a dodávateľskej dokumentácie, návodov na obsluhu od výrobcu a na základe skúseností z prevádzky (pozornosť sa musí venovať činnosti systému a jeho komponentov, priepustnosti, opotrebovaniu systému, kontaminácii systému a preventívnej údržbe),
- na vykonanie odborných prehliadok a skúšok je potrebné vypracovať harmonogram prehliadok a skúšok podľa prevádzkových skúseností a technického stavu zariadenia,
- pri poruche systému v prípade uzavretia systému sa uzavretie musí koordinovať s klinickým personálom v oddeleniach kde je porucha, všetky ventily a konektory stropných mostov musia byť označené zákazom používania,
- ak pri údržbe je nutné zasiahnuť do potrubného systému musia sa prijať opatrenia na zaistenie bezpečných pracovných podmienok, zníženie kontaminácie a vyčistenie systému aby sa zamedzilo kontaminácií,
- po skončení akejkoľvek opravy sa musia vykonať príslušné skúšky,
- zabezpečiť, aby boli odporúčané náhradné diely dostupné a pripravené na použitie,
- viesť predpísanú technickú dokumentáciu, evidenciu zariadení a uschovať doklady ustanovené právnymi predpismi alebo technickými normami,
- o prevádzke viesť prevádzkové záznamy a prevádzkovú knihu, kde sa zapisujú tlaky, spotreby, zistené nedostatky, výmena prvkov, odborné prehliadky, odborné skúšky, opravy a kontroly zariadenia, dokumentáciu je potrebné pravidelne obnovovať a raz za rok skontrolovať.

Rozvody medicínálnych plynov môžu byť prevádzkované iba pod vedením zodpovedného personálu, ktorý musí byť vhodne vyškolený v oblasti používania plynov na medicínálne účely, ktorý je úplne oboznámený s rozmiestnením potrubia, armatúr a príslušenstva.

Všetci zamestnanci prichádzajúci do styku s medicínalnými plynmi musia byť zaškolení, ako postupovať počas núdzového stavu. Za odbornú spôsobilosť zodpovedá organizácia, alebo útvar, ktorý funkciu obsadzuje. Nutné je vopred odhadnúť aktuálne ohrozenie a prijať konkrétne opatrenia na zlepšenie podniknutých krokov a výcviku.

Pri prevádzke, kontrole a údržbe rozvodov medicínálnych plynov je vhodné postupovať podľa prílohy F a G normy STN EN ISO 7396-1.

Košice, september 2021

Vypracoval: Ing. Michal Sluk

Vyhodnotenie neodstrániteľného nebezpečenstva a neodstrániteľného ohrozenia, podľa §4 ods. 1 a 2 zákona NRSR č.124/06.

Faktor pracovného procesu a prostredia	Neodstrániteľné nebezpečenstvo stav a vlastnosť poškodzujúca zdravie	Neodstrániteľné ohrozenie	Návrh ochranných opatrení proti týmto nebezpečenstvám a ohrozeniam
kyslík plyný	výbušnosť v styku s masťou	výbuch	1-6
	samovznietenie v styku s masťou	požiar	1-6
	nedýchatelnosť	únik plynu	1-6

Definícia podľa Zákona NRSR č.124/06, §3, ods. e, f, h, i

Nebezpečenstvo je stav, alebo vlastnosť faktora pracovného procesu a pracovného prostredia, ktoré môžu poškodiť zdravie zamestnanca.

Ohrozenie je situácia, v ktorej nemožno vylúčiť, že zdravie zamestnanca bude poškodené.

Neodstrániteľné nebezpečenstvo je také nebezpečenstvo, ktoré podľa súčasných vedeckých a technických poznatkov nemožno vylúčiť ani obmedziť.

Neodstrániteľné ohrozenie je také ohrozenie, ktoré podľa súčasných vedeckých a technických poznatkov nemožno vylúčiť ani obmedziť.

Ochranné opatrenia :

1. Poučenie obsluhy o zásadách bezpečnosti práce a ochrane zdravia.
2. Používanie pracovných a ochranných pomôcok podľa predpisu.
3. Zákaz vstupu nepovolánym osobám.
4. Všetky údržbárske práce vykonávať len s povolením na prácu pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou.
5. Práca s otvoreným ohňom, len s povolením na prácu.
6. Pravidelné odborné prehliadky a skúšky plynových zariadení vykonávané pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou.

Vytypované lokality pre dané neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia

Faktor pracovného procesu a prostredia	Neodstrániteľné nebezpečenstvo stav a vlastnosť poškodzujúca zdravie	Neodstrániteľné ohrozenie	Miesta kde sa vyskytuje neodstrániteľné nebezpečenstvo
kyslík plyný	kyslík plyný	kyslík plyný	otvory na potrubí, plniaca koncovka
			spoje na potrubí
			odvzdušňovacie otvory

Posúdenie rozsahu rizika

Poradové číslo	Neodstrániteľné nebezpečenstvo, alebo neodstrániteľné ohrozenie	Pravdepodobnosť vzniku poškodenia zdravia zamestnanca v prípade		Stupeň možných následkov na zdravie v prípade	
		najlepšom 1)	najhoršom 2)	najlepšom 1)	najhoršom 2)
1	výbuch kyslíka v styku s masťou	žiadna	vysoká	žiadny	vysoký
2	samovznietenie kyslíka v styku s masťou	žiadna	vysoká	žiadny	vysoký
3	dušenie kyslíkom	žiadna	vysoká	žiadny	vysoký

Definícia podľa Zákona NRSR č.124/06, §3, ods. g

Riziko je pravdepodobnosť vzniku poškodenia zdravia zamestnanca pri práci a stupeň možných následkov na zdraví.

- 1) najlepší prípad z hľadiska pravdepodobnosti vzniku poškodenia zdravia je:
 - ak sa dodržiava pracovná disciplína
 - sú dodržané pracovné a bezpečnostné predpisy
 - súčasný výskyt len jedného nebezpečenstva a ohrozenia
 - väčšia vzdialenosť od výskytu nebezpečenstva a ohrozenia.
- 2) najhorší prípad z hľadiska pravdepodobnosti vzniku poškodenia zdravia je:
 - nedodržanie pracovnej disciplíny
 - nedodržanie pracovných a bezpečnostných predpisov
 - súbeh viacerých nebezpečenstiev a ohrození