

## **Technická správa**

FNsP F.D.Roosevelta Banská Bystrica  
Operačný trakt a súvisiace priestory - Prístavba, rekonštrukcia, modernizácia

### **F1.1.08 – Rozvody medicínálnych plynov**

#### **1. Úvod**

Projektová dokumentácia rieši rozvody medicínálnych plynov v bloku A. V bloku A budú realizované centrálné rozvody kyslíka, medicínálneho stlačeného vzduchu pre dýchania, medicínálneho stlačeného vzduchu pre pohon chirurgických nástrojov a podtlaku. Pre operačné sály budú realizované potrubné rozvody N<sub>2</sub>O a CO<sub>2</sub> napájané z lokálnych zdrojov umiestnených na poschodí.

Pri spracovaní projektovej dokumentácie bolo postupované v súlade s STN EN 7396-1 Potrubné systémy medicínálnych plynov a normami súvisiacimi (zákony č. 264/1999 Zz., č. 95/2000 Zz., č. 374/1990 Zz., č. 59/1982 Zz., Nariadenie vlády č. 504/2002 Zz.). Potrubné rozvody medicínálnych plynov uvedené v tomto projekte sú podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Zz. vyhradeným plynovým zariadením. Zariadenie môže montovať iba oprávnená organizácia, montáž môže vykonávať pracovník, ktorý má osvedčenie (v zmysle vyhlášky č. 508/2009 Zz.).

Práca na rozvodoch sa bude vykonávať za prevádzky nemocnice. Pri montáži medicínálneho kyslíka je nutné postupovať veľmi obozretne s ohľadom na jeho vlastnosti. Je nutné dodržať bezpečnostné predpisy v súlade s čl. 11.4 STN EN 7396-1.

Trasa a koncepcia rozvodov bola prejednaná s hlavným projektantom stavby a koordinovaná s ostatnými profesiami.

#### **2. Zdroje**

**Primárny centrálny zdroj kyslíku** je súčasný. Zdroj tvorí odparovacia stanica kvapalného kyslíku.

**Sekundárny centrálny zdroj kyslíku** je súčasný. Zdroj tvorí batéria tlakových fliaš kyslíku. Sekundárny zdroj je prepojený s primárnym zdrojom.

Potrubný rozvod bude napojený na súčasné prírodné potrubie od centrálného zdroja a prepojený s núdzovým zdrojom (viď. blok B).

**Núdzové napájanie rozvodu kyslíku** tvorí 2 fľašové batérie Cu pre 4 tlakové fľaše (á 50 litrov / á 20 MPa) umiestnené v samostatnej miestnosti (viď. výkresová dokumentácia).

Núdzové napájanie slúži len pre potrebu operačných sál v bloku A. Do prevádzky sa uvádza ručným otvorením uzatváracieho ventilu na výstupe zdroja (miestnosť 01.1 blok B) a uzatvorením hlavného uzatváracieho ventilu pre blok A v 2. PP (koridor bloku A).

Obe fľašové batérie sú napojené na redukčný panel (redukčný ventil 20MPa/400kPa, poistný ventil 500kPa, vypúšťacia armatúra a výstupný guľový uzáver), kde je tlak vo fľašiach redukovaný na distribučný tlak v rozvode. Výstupné potrubie za redukciou tlaku je vybavené hlavným uzatváracím ventilom. Je rovnako inštalovaný núdzový vstup a vstup pre údržbu. Na výstupné potrubie je napojený potrubný rozvod Cu22x1, ktorý je v priestore 2. PP prepojený s potrubným rozvodom napájaným z primárneho zdroja.

Vedľa miestnosti núdzového zdroja je miestnosť skladu tlakových fliaš (kapacita 8 tlakových fliaš plných + prázdnych). Plné a prázdne tlakové fľaše musia byť skladované oddelene a musí byť označené.

-----

Tlakové fľaše v držiaku tlakových fliaš. Stav zdroje je opticky kontrolovaný pomocou kontrolných manometrov.

Súčasťou redukčnej časti je poistný ventil. Výfuk od poistného ventilu musí byť vyvedený do voľného priestoru (viď. výkresová dokumentácia). Výfukové potrubie musí byť vykonané tak, aby nedošlo k ohrozeniu zdravia osôb a majetku.

Umiestnenie núdzového zdroja O<sub>2</sub> je zrejmé z výkresovej dokumentácie. Na dverách musia byť vyvesené tabuľky s označením druhu plynu a so zákazom manipulácie nepovolánym osobám. Priestor zdroja O<sub>2</sub> musí byť odvetraný do voľného priestoru.

Pred uvedením tlakových nádob do prevádzky je potrebné splniť požiadavky nariadenia vlády SR č. 576/2002 Zz. v znení neskorších predpisov.

#### Technické údaje núdzového zdroje:

##### redukčný panel:

##### redukčný ventil:

menovitý vstupný tlak 20 MPa

výstupný /distribučný/ tlak 400 kPa

##### poistný ventil:

otvárací pretlak 600 kPa

##### vysokotlaková časť:

skúšobný pretlak 30 MPa

**Zdroj stlačeného vzduchu** – kompresorová stanica umiestnená v 2. PP bloku A (viď. H7).

**Zdroj podtlaku** – podtlaková (vakuová) stanica umiestnená v 2. PP bloku A (viď. H7).

**Zdrojom N<sub>2</sub>O** sú 2 fľašové batérie Cu pre 2 tlakové fľaše (á 40 litrov / á 5,08 MPa) umiestnené v samostatnej miestnosti (viď. pôdorys operačných sál).

Jeden zdroj slúži ako primárny a druhý ako sekundárny. Obe fľašové batérie sú napojené na panel automatického prepínania, kde je tlak vo fľašiach redukovaný na pracovný tlak potrebný pre ovládanie prepínacieho zariadenia. Je možnosť i ručného prepínania pomocou prestavnej páky. Stav zdroja je signalizovaný hlásičom. Za panelom automatického prepínania primárneho a sekundárneho zdroja je inštalovaný redukčný panel (2. stupeň redukcie), kde je prevedená redukcia tlaku na distribučný tlak v rozvode. Výstupné potrubie za 2. stupňom redukcie je vybavené hlavným uzatváracím ventilom, kontrolným manometrom a čidlom núdzového prevádzkového alarmu. Na výstupné potrubie je napojený potrubný rozvod N<sub>2</sub>O Cu18x1.

**Núdzové napájanie N<sub>2</sub>O** tvorí 1 tlaková fľaša 40 litrov / 5,08 MPa umiestnená v priestore zdroja. Tlaková fľaša je umiestnená v držiaku a je napojená pomocou vysokotlakovej špirály, fľašového ventilu a vysokotlakového potrubia na redukčný panel (redukčný ventil 20MPa/400kPa, poistný ventil 500kPa, vypúšťací ventil a výstupný guľový uzáver) na potrubný rozvod. Je rovnako inštalovaný núdzový vstup a vstup pre údržbu.

**Zdrojom CO<sub>2</sub>** sú 2 fľašové batérie Cu pre 2 tlakové fľaše (á 40 litrov / á 5,73 MPa) umiestnené v samostatnej miestnosti (viď. pôdorys operačných sál).

Jeden zdroj slúži ako primárny a druhý ako sekundárny. Obe fľašové batérie sú napojené na panel automatického prepínania, kde je tlak vo fľašiach redukovaný na pracovný tlak potrebný pre ovládanie prepínacieho zariadenia. Je možnosť i ručného prepínania pomocou prestavnej páky. Stav zdroja je signalizovaný hlásičom. Za panelom automatického prepínania primárneho a sekundárneho zdroja je inštalovaný redukčný panel (2. stupeň redukcie), kde je prevedená redukcia tlaku na distribučný tlak v rozvode. Výstupné potrubie za 2. stupňom redukcie je vybavené hlavným uzatváracím ventilom, kontrolným

manometrom a čidlom núdzového prevádzkového alarmu. Na výstupné potrubie je napojený potrubný rozvod CO<sub>2</sub> Cu18x1.

Núdzové napájanie CO<sub>2</sub> tvorí 1 tlaková fľaša 40 litrov / 5,73 MPa umiestnená v priestore zdroja. Tlaková fľaša je umiestnená v držiaku a je napojená pomocou vysokotlakovej špirály, fľašového ventilu a vysokotlakového potrubia na redukčný panel (redukčný ventil 20MPa/400kPa, poistný ventil 500kPa, vypúšťací ventil a výstupný guľový uzáver) na potrubný rozvod. Je rovnako inštalovaný núdzový vstup a vstup pre údržbu.

Tlakové fľaše v držiaku tlakových fliaš. Stav zdroje je opticky kontrolovaný pomocou kontrolných manometrov.

Súčasťou redukčnej časti sú poistné ventily. Výfuky od poistných ventilov N<sub>2</sub>O a CO<sub>2</sub> musí byť vyvedené do voľného priestoru (viď. výkresová dokumentácia). Výfukové potrubie musí byť vykonané tak, aby nedošlo k ohrozeniu zdravia osôb a majetku.

Umiestnenie zdroja N<sub>2</sub>O a CO<sub>2</sub> je zrejme z výkresovej dokumentácie. Na dverách musia byť vyvesené tabuľky s označením druhu plynu a so zákazom manipulácie nepovolánym osobám. Priestor zdroja N<sub>2</sub>O a CO<sub>2</sub> musí byť odvetraný do priestoru chodby.

Pred uvedením tlakových nádob do prevádzky je potrebné splniť požiadavky nariadenia vlády SR č. 576/2002 Zz. v znení neskorších predpisov.

#### Technické údaje zdrojov:

	<u>N<sub>2</sub>O</u>	<u>CO<sub>2</sub></u>
<u>prepínací panel:</u>		
vstupný tlak	20 MPa	20 MPa
menovitý výstupný tlak	1000 kPa	1000 kPa
otvárací pretlak poistného ventilu	1200 kPa	1200 kPa
<u>redukčný panel:</u>		
<u>redukčný ventil:</u>		
menovitý vstupný tlak	1000 kPa	1000 kPa
výstupný /distribučný/ tlak	400 kPa	400 kPa
<u>poistný ventil:</u>		
otvárací pretlak	600 kPa	600 kPa
<u>vysokotlaková časť:</u>		
skúšobný pretlak	30 MPa	30 MPa
<u>rezervné napájanie:</u>		
<u>redukčný ventil:</u>		
menovitý vstupný tlak	20 MPa	20 MPa
výstupný /distribučný/ tlak	400 kPa	400 kPa
<u>poistný ventil:</u>		
otvárací pretlak	600 kPa	600 kPa
<u>vysokotlaková časť:</u>		
skúšobný pretlak	30 MPa	30 MPa

### **3. Odberové miesta /terminálne jednotky/**

Lekárske panely sú umiestnené na stenách v miestnostiach vo výške 1200 mm nad podlahou. Lekárske panely sú označené podľa druhu plynu a pripojenia na ne musí byť vzájomne nezameniteľné. Lekárske panely s vývodmi kyslíka musia byť umiestnené min. 200 mm od vývodov el. prúdu.

Otočné komplexy sú inštalované na operačných sálach. Sú kotvené do stropnej konštrukcie pomocou medzikusu, ktorý lícuje so spodnou hranou podhľadu. Medzikusy sú súčasťou dodávky otočných komplexov. Pripojenie na potrubné rozvody med. plynov a na rozvody elektro je vykonané v nohe otočného komplexu v priestore podhľadu. Na každej operačnej sále sú vždy dva otočné komplexy - chirurgický a anestéziologický.

Chirurgické otočné komplexy sú napojené na rozvody vzduchu pre pohon nástrojov, vzduchu pre dýchanie, podtlaku a CO<sub>2</sub>, anestéziologické otočné komplexy sú napojené na rozvody O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, stl. vzduchu pre dýchanie a podtlaku. Chirurgické otočné komplexy sú napojené na odťah pohonu nástrojov, anestéziologické otočné komplexy sú napojené na odťah vydychovaných zmesí. Odťahy musia byť vyvedené do voľného priestoru na fasádu objektu.

Vývody med. plynov sú označené podľa druhu plynu a pripojenia na ne musia byť vzájomne nezameniteľné. Vývody kyslíka musia byť umiestnené min. 200 mm od vývodov el. prúdu.

V otočných komplexoch sú inštalované vývody elektro (zásuvky 230V, zásuvky ABB, vývody slaboprúdu). El. zásuvky sú farebne označené podľa dôležitosti obvodov a izolovaných sústav.

Stropné zdrojové mosty sú inštalované u každého lôžka JIS a na expektačných izbách. Zdrojové mosty sa kotvia do stropnej konštrukcie pomocou medzikusu, ktorý lícuje so spodnou hranou podhľadu. Medzikus je súčasťou dodávky zdrojového mostu. Pripojenie na potrubné rozvody med. plynov a na rozvody elektro je vykonané v nohe zdrojového mostu v priestore podhľadu. Zdrojové mosty sú navrhnuté ako jednolôžkové, alebo priebežne pre viac lôžok.

Vývody med. plynov sú označené podľa druhu plynu a pripojenia na ne musia byť vzájomne nezameniteľné. Vývody kyslíka musia byť umiestnené min. 200 mm od vývodov el. prúdu.

V zdrojových mostoch sú inštalované vývody elektro (zásuvky 230V, zásuvky ABB, vývody slaboprúdu). El. zásuvky sú farebne označené podľa dôležitosti obvodov a izolovaných sústav.

#### **4. Kontrola pracovného pretlaku**

Pre optickú kontrolu pracovného pretlaku v rozvodoch sú inštalované kontrolné manometre. Sú označené podľa druhu plynu. Sú súčasťou ventilových krabíc a inštalčných komplexov.

#### **5. Uzatváracie ventily**

##### Obslužné uzatváracie ventily:

Obslužné uzatváracie ventily tvoria hlavné uzatváracie ventily rozvodov, uzatváracie ventily stúpačiek, uzatváracie ventily jednotlivých odbočiek, skupinové uzávery a vypúšťacie armatúry.

##### Hlavné uzatváracie ventily:

Hlavný uzatvárací ventil kyslíka je umiestnený v priestore chodby 2. PP.

Hlavné uzatváracie ventily stlačeného vzduchu (vzduchu pre dýchanie a vzduchu pre pohon nástrojov) sú umiestnené na výstupnom potrubí kompresorovej stanice.

Hlavní uzatvárací ventil podtlaku je umiestnený na výstupnom potrubí podtlakovej stanice.

Hlavný uzatvárací ventil N<sub>2</sub>O je umiestnený v priestore miestnosti zdroja na výstupe z redukčného panelu.

Hlavný uzatvárací ventil CO<sub>2</sub> je umiestnený v priestore miestnosti zdroja na výstupe z redukčného panelu.

Uzatváracie ventily stúpačiek a odbočiek:

Sú umiestnené na stúpacom potrubí v jednotlivých podlažiach v priestore stúpacej šachty.

Skupinové uzávery:

Sú predradené pred jednotlivými otočnými komplexmi. Sú umiestnené v podhlade pred miestom napojenia otočného komplexu.

Výstupné uzatváracie ventily:

Sú umiestnené na stenách v krabiciach a uzatvárajú jednotlivé pracovisko. Ventilové krabice sú inštalované v normálnej úchopovej výške. Každá ventilová krabica je navyše vybavená vstupným miestom pre účely núdze a pre údržbu, ktoré je špecifické pre určitý plyn (teleso spoja NIST), čidlá klinického alarmu a kontrolnými manometrami.

-----

Umiestnenie všetkých uzatváracích ventilov je zrejmé z výkresovej dokumentácie. Uzatváracie ventily sú umiestnené v normálnej úchopovej výške. Ventily musia byť zabezpečené proti neoprávnené manipulácii. Prístup k ventilom je zaistený pomocou dvierok.

**6. Rozvodné potrubie**

Trasa rozvodného potrubia, jeho dimenzia a spôsob vedenia sú zrejmé z výkresovej dokumentácie. Rovnako tak umiestnenie armatúr.

Rozvody na chodbách sú vedené v trubkových objímkach alebo na konzolách v podhladoch, potrubie v miestnostiach je vedené v podhladoch alebo pod omietkou, zvody k lekárskeym panelom sú vedené pod omietkou. Zvody k ventilovým krabiciam na chodbách sú vedené pod omietkou. V mieste sadrokartónových priečok je potrubie možno viesť v priečkach. Potrubie však nesmie byť vedené priestorom dutiny, treba previesť vzduchotesný záklop.

Tam, kde je potrubie medicínálnych plynov vedené v podhladoch musí byť zaistené ich odvetranie (prirodzená cirkulácia vzduchu). Potrubie kyslíka nesmie byť vedené voľne chránenými únikovými cestami. Vzdialenosť rozvodov med. plynov od ostatných rozvodov je nutné dodržať min. 100 mm. Vzdialenosť od rozvodov elektro musí byť väčšia ako 50 mm.

Trasu potrubných rozvodov je potrebné koordinovať s rozvodmi VZT a elektro.

Potrubie, ktoré prechádza podlahou, stropom alebo stavanou priečkou musí byť uložené v oceľovej chráničke. V chráničkách nesmú byť rozoberateľné spoje. Medzera medzi chráničkou a potrubím sa utesní nehorľavou upchávkou tak, aby nebola zamedzená dilatačná schopnosť potrubia. Podpery potrubia musia svojim prevedením /materiál, vzdialenosti, umiestnenie/ zodpovedať podmienkam STN EN 7396-1.

Potrubné rozvody med. plynov sú prevedené z medeného atestovaného potrubia podľa STN 42. Akosť materiálu podľa STN 42 30005.25 a TZDP STN 42 1320.42. Na všetky armatúry musí byť vystavené osvedčenie o akosti a kompletnosti výrobku. Materiál armatúr, tesniaci materiál – musí zodpovedať STN EN 7396-1. Uzatváracie ventily tvoria guľové uzávery, manometre podľa STN EN 7396-1. K mazaniu sa môže použiť iba chemicky čistý glycerín.

Potrubí a armatúry musia byť dokonale odmastené trichlóretylénom podľa technologického postupu dodávateľa a potrubie zazátkované až do montáže.

Spájanie potrubia:

Potrubie je spájané spájkovaním natvrdo spájkou Ag45 (STN 055670). Počas tvrdého spájkovania potrubných spojov musí byť čistota vnútrajšku potrubia chránená ochranným plynom.

Označenie čísiel spájkovačiek, ktoré spoje vykonávali je potrebné zaregistrovať do „Revízskej knihy rozvodov“ a označiť na medený štítok pripevnený spájkovaním na potrubný úsek.

**7. Alarmový systém**Monitorovacie a alarmové systémy v nadväznosti na STN EN 7396-1:

Rozvody medicínálnych plynov, u ktorých by v prípade prerušenia správnej funkcie alebo vyčerpanie zásob média vzniklo nebezpečenstvo ohrozenia osôb, musia byť vybavené alarmovým systémom. Monitorovacie a alarmové systémy musia byť napojené na normálne a zálohované núdzové elektrické zdroje.

**Klinický núdzový alarm** monitoruje tlak v potrubí za každým výstupným uzatváracím ventilom (ventilovou krabicou), ktorý sa odchyľuje viac než o 20% od menovitého distribučného tlaku (400 kPa, 800 kPa) a absolútny tlak v potrubí pre podtlak pred každým výstupným uzatváracím ventilom, ktorý vzrástol nad 60 kPa.

Čidlá snímania tlaku sú umiestnené na výstupnom potrubí ventilových krabíc vo vnútri ventilových krabíc pred vstupom do sledovaného pracoviska. Pred čidlami sú osadené uzatváracie ventily.

Čidlá snímania tlaku sú prepojené pomocou el. káblov (JYSTY 2x2x0,8) so signalizačnými hlásičmi. Zdroje napájania pre signalizačné hlásiče budú privedené od elektrického zdroja (zo zálohovaného zdroja) do blízkosti signalizačného hlásiča káblom (CYKY 3x1,5C). Signalizačné hlásiče pre klinický núdzový alarm sú umiestnené vo výške cca 1500 mm nad podlahou formou nástennej krabice v miestnostiach stálej obsluhy na jednotlivých oddeleniach – vid'. výkresová dokumentácia.

Upozornenie:

Prepojenie signalizačných hlásičov so zdrojom napájania a prepojenia čidiel snímania tlaku so signalizačnými hlásičmi nie je predmetom dodávky (rieši silnoprúd a slaboprúd).

Čidlo klinického alarmu pre stlačené plyny: dolná hranica 320kPa, horná hranica 480kPa (640kPa, 960kPa vzduch pre pohon nástrojov) - výstup 4-20mA, čidlo alarmu pre podtlak: tlakový spínač dolná hranica -40kPa.

**Núdzový prevádzkový alarm** monitoruje tlak v potrubí za podružným redukčným ventilom alebo hlavným uzatváracím ventilom, ktorý sa odchyľuje viac ako o 20% od menovitého distribučného tlaku v potrubí /400 kPa/.

Čidlo snímania tlaku O<sub>2</sub> je umiestnené za uzatváracím ventilom stúpačky v 1.PP. Čidlá snímania tlaku pre N<sub>2</sub>O a CO<sub>2</sub> sú umiestnené za hlavnými uzatváracími ventilmi za redukčnou časťou zdrojov v miestnostiach zdrojov. Čidlá núdzového prevádzkového alarmu budú prepojené na panel centrálného sledovania – zaisťuje MaR.

Čidlo núdzového prevádzkového alarmu: dolná hranica 320kPa, horná hranica 480kPa (O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>) - výstup 4-20mA.

**Prevádzkový alarm** indikuje prepnutie z primárneho na sekundárny zdroj a minimálny tlak zdroja.

Panely automatického prepínania zdrojov N<sub>2</sub>O a CO<sub>2</sub> sú vybavené indikačnými panelmi prevádzkového alarmu, ktorý signalizuje stav zdroja (primárne a sekundárne napájanie). Indikačné panely sú umiestnené pri zdrojoch N<sub>2</sub>O a CO<sub>2</sub> v miestnosti zdrojov – vid'. výkresová dokumentácia. Zdroj napájania pre indikačné panely bude privedený od

elektrického zdroja (zo zálohovaného zdroja) do blízkosti indikačných panelov káblom (CYKY 3x1,5C).

## **8. Požiadavky na ostatné profesie**

### **Stavba zaistí**

Odvetranie podhládov, ktorými sú vedené medicínálne plyny /prirodzená cirkulácia vzduchu/.

Stúpaciu šachtu pre stúpacie potrubie med. plynov vybavenú dvierkami pre zaistenie prístupu k uzatváracím ventilom v stúpacej šachte. Priestor šachty musí byť odvetraný (vetracie mriežky nad podlahou a pod stropom). Medzi jednotlivými poschodiami musí byť šachta oddelená požiarne odolnou konštrukciou, potrubie prechádzajúce požiarne deliacou konštrukciou je uložené v oceľových chráničkách a utesnené certifikovanými protipožiarnymi (mäkkými alebo tvrdými) upchávkami.

Otvory v sadrokartónových priečkach pre umiestnenie ventilových krabíc a lekárskeho panelov a plynotesný záklop po montáži potrubných rozvodov.

Otvory v stenách pre umiestnenie ventilových krabíc a lekárskeho panelov a začistenie po montáži potrubných rozvodov.

Zaklopenie potrubných rozvodov med. plynov v dutine sadrokartónovej priečky, potrubie nesmie byť vedené voľne priestorom dutiny.

Drážky pre uloženie potrubia pod omietkou vrátane začistenia po montáži.

Podľa požiadavky dodávateľa zaistí stavba kotvenie stropných inštalačných komplexov v stropnej konštrukcii.

Prierazy pre stúpacie potrubie med. plynov a prierazy do nosných stien a základov. Ostatné prierazy budú vykonávané ako prípomocné stavebné práce.

Mriežky do fasády pre vyústenie odťahov vydychovaných zmesí a odťahov pohonu nástrojov.

Miestnosti pre zdroje N<sub>2</sub>O a CO<sub>2</sub> a ich odvetranie do priestoru chodby. Dvere otvárateľné von do chodby. Umiestnenie a rozmery miestností vid'. výkresová dokumentácia

Miestnosti pre núdzový zdroj O<sub>2</sub> a ich odvetranie do voľného priestoru. Dvere otvárateľné von do voľného priestoru (1100mm). Umiestnenie a rozmery miestností vid'. výkresová dokumentácia.

### **Silnopráv zaistí**

Prívod médií k inštalačným komplexom podľa projektu zdravotníckej technológie.

Napájanie 230V zo zálohovaného zdroja pre signalizačné hlásiče klinického núdzového alarmu. Zdroj napájania pre signalizačný hlásič bude privedený od elektrického zdroja do blízkosti signalizačného hlásiča káblom s presahom 1000 mm. Typ kábla CYKY 3x1,5C. Signalizačné hlásiče sú v mieste stálej služby (vid'. výkresová dokumentácia).

Napájanie 230V zo zálohovaného zdroja pre riadiace panely automatického prepínania primárneho a sekundárneho zdroja N<sub>2</sub>O a CO<sub>2</sub>. Zdroj napájania pre riadiace panely bude privedený od elektrického zdroja do blízkosti riadiacich panelov káblom s presahom 1000 mm. Typ káblu CYKY 3x1,5C.

Potrubné rozvody a zariadenia a vybavenie zdrojov je potrebné uzemniť podľa platných noriem a predpisov.

Prívodovú svorkovnicu technologických prvkov nie je možné používať k rozbočovaniu (slučkovaniu) vedenia elektroinštalácií!

**Slaboprúd zaisti**

Prívod médií k inštalačným komplexom podľa projektu zdravotníckej technológie.

Prepojenie čidiel snímania tlaku so signalizačnými hlásičmi klinického núdzového alarmu pomocou el. káblov. Typ kábla JYSTY 2x2x0,8. Čidlá sú súčasťou ventilových krabíc. Signalizačné hlásiče sú v mieste stálej služby (viď. výkresová dokumentácia).

**MaR zaisti**

Prepojenie čidla snímania tlaku núdzového prevádzkového alarmu O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O a CO<sub>2</sub> na panel centrálného sledovania - stanovisko technickej obsluhy (velín).

Signalizáciu stavu zdroja N<sub>2</sub>O a CO<sub>2</sub> na panel centrálného sledovania - stanovisko technickej obsluhy (velín).

**9. Technické údaje**

	<b>kyslík</b>	<b>N<sub>2</sub>O</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>SV</b>	<b>SV8</b>	<b>podtlak</b>
m. distribučný tlak	400kPa	400kPa	400kPa	400kPa	800kPa	-40 až -80kPa
sk. mech. pevnosti	1000kPa	1000kPa	1000kPa	1000kPa	1200kPa	1000 kPa
sk. na tesnosť	600kPa	600kPa	600kPa	600kPa	800kPa	500 kPa

Potrubný rozvod kyslíka musí byť dokonale odmastený, bez tuku, musí vyhovovať podmienkam STN EN 7396-1.

**10. Značenie a farebné označenie**

Po úspešné pevnostnej, tesnostnej a funkčnej skúške rozvodov sa prevedie farebné označenie rozvodov. Farebné značenie sa prevedie po celej viditeľnej ploche náterom potrubí (1x náter základný, 2x náter vrchný).

**Farebné označenie potrubia:**

kyslík	farba:	biela	číslo odtieňa:1000
N <sub>2</sub> O		modrá návestná	4550
CO <sub>2</sub>		šed'	1053
stl. vzduch		biela+čierna	1000+1999
podtlak		žltá chróm.str.+čierna	6200+1999

Značenie potrubia musí vyhovovať podmienkam STN EN 7396-1, musí byť trvanlivé. Potrubie musí byť označené názvom plynu /alebo značkou/ v blízkosti uzatváracích ventilov a ďalej pred stenami a prekážkami a za nimi atď., vo vzdialenostiach najviac 10 m a v blízkosti terminálnych jednotiek.

Značenie uzatváracích ventilov – musí byť trvanlivo vyznačený spôsob manipulácie, značenie musí zahŕňať šípky ukazujúce smer prietoku, názov alebo značku plynu a úsek obsluhovaného potrubia. Značenie musí vyhovovať podmienkam STN EN 7396-1.

**11. Skúšanie, prevzatie do užívania****Prefúknutie**

Po dokončení montáže a pred prevedením skúšok sa prevedie prefúknutie rozvodu za účelom odstránenia nečistôt z potrubia. Rýchlosť prúdenia média sa doporučuje 10-20 m/s. K prefúknutiu sa použije dusík, prípadne iný plyn vyhovujúci tejto požiadavke.



### Skúšanie

Na záver stavby musia byť vykonané predpísané skúšky podľa STN EN 7396-1 čl. 12. Pred začiatkom skúšok rozvodu (alebo úseku) musí byť vykonaná odborná prehliadka, ktorá preukáže:

- správne vyčistenie všetkých súčastí rozvodu
- overenie funkcie ovládania uzatváracích ventilov
- ukončenie všetkých zvaracích a spájkovacích prác
- správnosť uloženie potrubia
- možnosť tepelné dilatácie
- kompletnosť montážnej dokumentácie a súlad dokumentácie so skutočnosťou
- správnosť označenia údajov na tlakových častiach potrubia
- označenie zvarov značkami spájkovača
- či sa nevyskytujú okolnosti, ktoré by mohli ohroziť bezpečné vykonanie skúšok a bezpečnosť iných zariadení.

O výsledku odbornej prehliadky musí byť vykonaný zápis do denníka montážnych prác. Skúšky budú vykonané pneumaticky dusíkom, alebo iným inertným plynom, ktorý neohrozí čistotu rozvodu. Ku skúškam musí byť použitý preskúšaný kontrolný tlakomer o minimálnom priemere 160 mm s triedou presnosti 1%. Jeho merací rozsah musí byť volený tak aby hodnota skúšobného tlaku bola najviac v 80% rozsahu stupnice. Prípadné nečistoty sa zisťujú mydlovou vodou alebo iným spôsobom.

Skúšky musia byť vykonané montážnym pracovníkom a osvedčené autorizovanou osobou oprávnenou skúšať systémy rozvodov medicínálnych plynov, ktorá môže osvedčiť výsledky skúšok majiteľovi alebo užívateľovi (postupuje podľa STN EN 7396-1 čl. 12).

Skúška mechanickej pevnosti – sa vykoná podľa STN EN 7396-1 čl. 12. Skúša sa minimálne 1,2 násobkom maximálneho tlaku po dobu 15 minút.

Skúška tesnosti – sa vykoná podľa STN EN 7396-1 čl. 12. Skúša sa maximálne 1,5 násobkom menovitého distribučného tlaku po dobu od 2 hod. do 24 hod, 500 kPa pri podtlakovom potrubí po dobu od 2 hod. do 24 hod.

#### Tesnosť potrubných rozvodov pre stlačené plyny:

Tesnosť kompletných potrubných rozvodov medicínálnych plynov sa musí merať s odpojeným napájacím systémom.

#### Tesnosť podtlakových systémov:

Zvýšenie tlaku v potrubí nesmie prekročiť 20 kPa po 1 hodine, keď je v rozvode menovitý distribučný tlak a zdroj napájania je oddelený.

Maximálny pokles tlaku podľa tabuľky 4.

Plyn	zmena tlaku (%)	skúšobný prietok (l/min)
Stlačené med. plyny	-10	40
Podtlak	+15kPa	25

Skúška funkčnosti – sa vykonáva v rozsahu stanoveného pracovného pretlaku. Za vyhovujúci výsledok skúšky sa považuje, keď všetky prvky rozvodu plní správne svoju funkciu a rozvod ako celok spĺňa parametre uvedené v projekte.

Pred uvedením do prevádzky musí byť vypracovaná východisková revízná správa vyhradeného plynového zariadenia v súlade s vyhláškou č. 508/2009 Zz. O kontrolách, revíziách a skúškach plynových zariadení.

V prípade, že sú rozvody vedené pod omietkou, sa skúška pevnosti a tesnosti príslušnej časti rozvodu vykoná pred omietnutím a ich výsledok sa zaznamená do denníka montážnych prác.

Po vykonaní montážnych prác sa musí vykonať úradná skúška v súlade s vyhláškou č. 508/2009 Zz a zákona č. 124/2006 Zz v znení neskorších predpisov za účasti OPO a TI.

### Prevzatie do užívania

Po dokončení montáže sa vykoná odovzdanie rozvodov užívateľovi. Nedeliteľnou súčasťou odovzdávaného rozvodu je táto dokumentácia:

- oprávnenie organizácie k montáži podľa vyhlášky č. 508/2009 Zz. par. 4
- doklady o vykonaných skúškach akosti zváraných a spájkovaných spojov a osvedčení o spôsobilosti zváračov, ktorí rozvod zvárali – spájkovali
- osvedčenie o akosti trubiek, tvaroviek, armatúr a prídavného materiálu, kontrolných a zabezpečovacích zariadeniach, o odmastení a prefúknutí potrubia
- doklady o skúške pevnosti a tesnosti
- návod na obsluhu
- podklady pre vypracovanie miestneho prevádzkového poriadku podľa platných predpisov
- rámcové bezpečnostné predpisy
- projekt rozvodu zodpovedajúci skutočnosti
- správa o východiskovej revízii rozvodu
- stavebný a montážny denník ak je vedený

Rozvod sa uvádza do prevádzky podľa spracovaného technologického postupu za prítomnosti prevádzkovateľa. O prevzatí sa spíše zápis, ktorý musí obsahovať:

- a) dátum uvedenia rozvodu do prevádzky
- b) mená a podpisy pracovníkov, ktorí rozvod uviedli do prevádzky
- c) zoznam odovzdanej technickej dokumentácie (výkresy, revízne správy, apod.)

### Prevádzka, kontrola, údržba a obsluha rozvodov pre medicínálne účely

Rozvod plynu ako vyhradené plynové zariadenie môže byť uvedené do trvalej prevádzky len po vystavení východiskovej revíznej správy a skúšobnej prevádzky. Prevádzka rozvodu smie byť vykonaná iba pod vedením schopného a odborne spôsobilého pracovníka. Za odbornú spôsobilosť zodpovedá organizácia alebo útvar, ktorý funkciu obsadzuje.

Prevádzkovateľ je povinný v zmysle vyhl. č. 508/2009 Zz. paragraf 8, 12 a 18 zabezpečiť:

- a) aby kontroly a prevádzkové revízie boli vykonávané podľa predpisov vyhl. č. 508/2009 Zz., prípadne podľa návodov a pokynov výrobcu a dodávateľa
- b) aby montáž a opravy zariadenia vykonávala len oprávnená organizácia a obsluhu zariadenia len odborne spôsobilí pracovníci
- c) vypracovať do jedného mesiaca od začatia prevádzky Miestny prevádzkový poriadok podľa podkladov projektovej a dodávateľskej dokumentácie, návodov výrobcov a na základe skúseností z prevádzky
- d) viesť predpísanú technickú dokumentáciu, evidenciu zariadenia a uschovávať doklady stanovené právnymi predpismi alebo technickými normami, o prevádzke viesť prevádzkové záznamy a prevádzkovú knihu, do ktorej sa zapisujú tlaky, spotreby, zistené nedostatky, výmena prvkov, revízie, správy a kontroly zariadenia
- e) ponechať v zálohe náhradný zdroj podľa STN EN 7396-1.

Prevádzkové záznamy musia byť uschované najmenej 3 roky. Prevádzková kniha najmenej 10 rokov. Vykonávacia organizácia je povinná vypracovať harmonogram revízií najmenej na 3-ročné obdobie a vypracovať ho podľa prevádzkových skúseností a technického stavu zariadenia.

Bežné kontroly zariadenia musí vykonávať kvalifikovaný pracovník raz za mesiac podľa predpisov so zápisom do prevádzkového denníka. Poistné ventily sa skúšajú 1x týždenne. Pri prevádzkových nehodách (haváriách) a poruchách technického zariadenia ako aj pracovných úrazoch je organizácia povinná postupovať podľa platných noriem a predpisov.

### Príklad postupu na skúšky a uvedení do prevádzky dle STN EN 7396-1

#### C.2 Prehliadky pred zakrytovaním

##### C.2.1 prehliadka značenia podpier na potrubie

- C.2.2. kontrola shody s projektovanými špecifikáciami
- C.3 Skúšky a procedúry pred použitím systému
- C.3.1 skúšky tesnosti a mechanickej integrity
- C.3.2 skúšky uzatváracích ventilov na tesnosť a uzavretie a kontroly správneho rozdelenia do zón a správnej identifikácie
- C.3.3 skúška propojenia
- C.3.4 skúška na zistenie upchania a prietoku
- C.3.5 kontroly terminálnych jednotiek a spojok NIST a DISS na mechanickú funkciu, špecifickosť plynu a identifikáciu
- C.3.6 skúšky výkonnosti systému
- C.3.7 skúšky výkonnosti systému overením alebo výpočtom
- C.3.8 skúška poistných ventilov
- C.3.9 skúšky zdrojov zásobovania
- C.3.10 skúšky monitorovacích a poplachových systémov
- C.3.11 skúšky znečistenia časticami
- C.3.12 skúšky kvality medicínalného vzduchu a vzduchu na pohon chirurgických nástrojov, dodávaného zásobovacími systémami so vzduchovými kompresormi
- C.3.13 skúška kvality medicínalného vzduchu dodávaného zmiešavacím systémom
- C.3.14 skúška kvality kyslíkom obohateného vzduchu, dodávaného systémami s koncentrátorom kyslíka
- C.3.15 naplnenie špecifickým plynom
- C.3.16 skúšky identity plynu

## **12. Bezpečnostné predpisy**

### **Pri montáži**

Pred začiatkom montážnych prác na rozvodoch investor oboznámi montérov, ktorí budú práce vykonávať so všetkými okolnosťami, ktoré by mohli ohroziť ich bezpečnosť pri práci a o tejto inštrukcii vykoná zápis, ktorého jednu kópiu zašle do montážnej organizácie. Pri montáži rozvodov musia byť dodržané príslušné bezpečnostné predpisy pre vykonávanie stavebno-montážnych prác.

### **Pri skúškach**

Pri skúškach rozvodov je potrebné postupovať podľa vyhl. č. 508/2009 Zz., paragraf 9 a 11 i príslušných STN. Pred začiatkom skúšky zariadenia vykoná organizácia opatrenia podľa paragrafu 5 tejto vyhlášky a ďalej zabezpečiť:

- vytýči a zreteľne označí bezpečnostné pásmo s ohľadom na to, že sú prekračované prevádzkové hodnoty tlakov
- aby sa v priebehu skúšky nezdržovali v bezpečnostnom pásme nepovolane osoby
- aby sa pracovníci poverení vykonávaním skúšky zdržiavali na bezpečnom mieste
- aby meracie a ovládacie zariadenie, ktoré sa v priebehu skúšky používa bolo uložené na bezpečnom mieste
- aby sa pripojovacie potrubie a tlakové nádoby potrebné pre prevedenie skúšky najskôr vyskúšali na určitý tlak
- vykoná protipožiarne opatrenie v potrebnom rozsahu podľa všeobecných predpisov a zákona č. 126/1985 Z. z.

### **Pri prevádzke**

Prevádzkovateľ je povinný prispôbiť prevádzkové a bezpečnostné predpisy miestnym pomerom (pracovné predpisy pre dozor, pokyny pre prípad požiaru, úniku média a poruchy

rozvodu, lehoty pre pravidelné revízie a inštrukcie k týmto predpisom). Spracované predpisy musia byť uložené na prístupnom mieste.

Pri úniku média je potrebné uzatvoriť prívod plynu pred miestom poškodenia a okolitý priestor vyvetrať.

### **13. Charakteristika médií**

#### **Medicinálny kyslík:**

Je za normálnych okolností bezfarebný nehorľavý plyn bez chuti a zápachu, nejedovatý. Kyslík je látka so silne oxidačnými účinkami a veľmi intenzívne podporuje horenie. S horľavými plynmi tvorí výbušnú zmes. V stlačenej kyslíkovej atmosfére sa samovoľne vznecujú oleje a tuky. Kvapalný kyslík je svetlo modrý a veľmi rýchlo prechádza do plynného stavu. V styku s organickými látkami krajne nebezpečný, pri dotyku vznikajú popáleniny, tvoria sa výbušné zmesi. V zdravotníctve sa používa prevažne do dýchacích prístrojov.

Chemický vzorec	O <sub>2</sub>
Hustota (0 °C, 101,325 kPa)	1,429 kg/m <sup>3</sup>
Kritický tlak	5,14 MPa
Kritická teplota	-118,8 °C

#### **Medicinálny kyslík musí vyhovovať požiadavkám:**

Obsah kyslíka v % objemu najmenej	99,0
Oxid uhoľnatý v % objemu najviac	0,002
Oxid uhličitý v % objemu najviac	0,025

Medicinálny kyslík ako vyhradené plynové zariadenie je podľa miery ohrozenia zaradené do skupiny B/g.

#### **Oxid dusný:**

Je bezfarebný plyn, nehorľavý, s príjemnou vôňou a sladkou príchuťou, netoxický, narkotický. Pri teplote nad 500 °C sa stáva silným oxidačným činidlom. Zmesi so čpavkom alebo vody pri zahriatí vybuchujú. V lekárstve je známy pod názvom rajský plyn. Po dlhšej dobe vdychovania bez kyslíku môže spôsobiť i zadusenie. Oxid dusný sa dopravuje a skladuje skvapalnený v oceľových tlakových fľašiach.

Chemický vzorec	N <sub>2</sub> O
Hustota plynu (0 °C, 101,3 kPa)	1,978 kg/m <sup>3</sup>
Bod varu (101,3 kPa)	-88,5 °C

#### **Oxid uhličitý:**

Je bezfarebný plyn nakyslej chuti a štiplavého zápachu, je nehorľavý, v tuhom stavu je to biela, tvrdá hmota. Za obvyčajnej teploty sa mení v plyn. Tlmí horenie – pri obsahu 4% CO<sub>2</sub> vo vzduchu uhasína horiaci plameň. Nie je jedovatý, ale bráni dýchaniu. Pri obsahu 15% CO<sub>2</sub> v ovzduší sa človek zadusí.

Chemický vzorec	CO <sub>2</sub>
Hustota plynu (0 °C, 101,3 kPa)	1,977 kg/m <sup>3</sup> .

#### **Stlačený vzduch:**

Vzduch je zmes niekoľkých plynov, bez farby, bez zápachu. Jeho kvalita závisí od spôsobu výroby. Pre zdravotnícke účely musí mať zodpovedajúci stupeň čistoty. Nesmie obsahovať mastnoty. V zdravotníctve sa používa k pohonu nástrojov a k miešaniu s kyslíkom pre dýchanie.

Hustota (0 °C, 101,325 kPa)	1,293 kg/m <sup>3</sup>
-----------------------------	-------------------------

#### **Podtlak (vákuum):**

Podtlak sa získava odčerpaním vzduchu v rozvode pomocou vývev. Rozvod podtlaku pracuje v rozsahu hrubého vákua.

**14. Vzduch pre sterilizáciu**

Od zdroja je vykonaný potrubný rozvod do priestoru miestností sterilizácie, kde je vykonané napojenie technologického zariadenia (sterilizátory) a sú vykonané vývody na stenách.

Technické dáta rozvodu: jm. distribučný tlak 800 kPa, zk. mech. pevnosti 1200 kPa, zk. na tesnosť 800 kPa. Značení: farba biela+čierna, číslo odtieňu 1000+1999.

**15. Záver**

O všetkých bezpečnostných predpisoch, údržbe a manipulácii s rozvodmi bude obsluhujúci personál zoznámený a riadne poučený zodpovedným pracovníkom pri odovzdávaní rozvodov do prevádzky.

Liberec, 10/2011

Vypracoval: Ing. Kvapil Zdeněk  
TK PROJEKT Liberec