



MZ Liberec, a. s.
RUDNÍK 4
543 72 RUDNÍK

Objednavatel:	Nemocnice Havlíčkův brod Husova 2624 Havlíčkův Brod
Druh stavby:	„Rozvody medicínálních plynů“ Dokumentace provedení stavby
Místo stavby:	Nemocnice Havlíčkův Brod Husova 2624 Havlíčkův Brod
Akce:	Rekonstrukce hlavní strojovny stlačeného vzduchu a vakua.
Číslo zakázky:	20P0386
Projektant:	Procházka Jan
Schválil:	Procházka Jan
Úvodní list:	1
Technická zpráva:	2-7
Výkresová část:	01. Půdorys kompresorové stanice 02. Schéma kompresorové stanice

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Projektová dokumentace provedení stavby

**„Rekonstrukce hlavní strojovny stlačeného vzduchu a vakua – Nemocnice Havlíčkův brod“
Č. zakázky: 20P0386**

Všeobecně

Na základě objednávky a konzultace zástupce MZ Liberec, a.s. se zástupci nemocnice v Havlíčkově brodě byla určena koncepce a následně vypracována PD na uvedenou akci. Nemocnice nevyžaduje medicínální stlačený vzduch 8 bar pro pohon chirurgických nástrojů. Předmětem projektové dokumentace není kompresorová stanice pro napájení centrální sterilizace, která nesmí být napájena z medicínálního vzduchu pro dýchání pacientů.

Při montáži je nutné dodržovat místní předpisy související se zajištěním bezpečnosti práce. Technická zpráva je v souladu s ČSN 07 8304, ČSN 73 0802, ČSN EN ISO 7396-1 a normami souvisejícími. Při montáži je nutné dodržovat zákon č. 309/2006 Sb. a nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Zdroje medicínálních plynů

Zdroje medicínálních plynů - v návaznosti na ČSN 07 8304, ČSN 73 0802 a ČSN EN ISO 7396-1

Stanice stlačeného vzduchu - pro dýchání pacientů AIR_{4bar}

Stávající kompresorová stanice bude doplněna v souladu s ČSN EN ISO 7396-1 ed1. Kompresorová stanice bude umístěna v místě stávající kompresorové stanice, která bude částečně demontována – Demontáž zajistí dodavatel. Kompresorová stanice bude doplněna o druhý vzdušník 1000 l a vyměněny 2 stávající kompresorové jednotky Atlas Copco ZT1. Dále bude upraven stávající řídicí elektro rozvaděč.

Kompresorová stanice je určena pro napájecí systém vzduchu pro dýchání pacientů. V uvažované místnosti bude umístěno technologické zařízení tak, aby byl zajištěn dobrý průchod a správná obsluha všech agregátů. Zdroj stlačeného medicínálního vzduchu budou tvořit tři kompresorové jednotky. Každá kompresorová jednotka (šroubový kompresor, olejem mazaný) o jmenovitém výkonu 60 m³/h resp. 65 m³/h při tlaku 11 bar. Velikost zdroje je určena v souladu s ČSN EN ISO 7396-1 tak, aby pro běžný provoz stačila jedna jednotka a další dvě byly v záloze. V případě nárazově zvýšené spotřeby může být zapnuta další kompresorová jednotka (mohou být zapnuty všechny tři kompresorové jednotky najednou). Elektrické zapojení kompresorových jednotek a pracovní režim počítá s cyklickou obměnou zapínání kompresorových jednotek.

Návrh strojů a zařízení:

Kompresorová jednotka

– v počtu 3 kusů

Šroubové, olejem mazané kompresory. Jedna stávající kompresorová jednotka o výkonu 60 m³/h při 10 bar. Dvě nové kompresorové jednotky o výkonu 65 m³/h při 11 bar. Elektrické zapojení kompresorových jednotek a pracovní režim počítá s cyklickou obměnou zapínání kompresorových jednotek.

Základní technická data kompresorů

Stávající kompresorová jednotka Atlas Copco (bude demontována):

pro 1 kus

max. pracovní tlak	10 bar
max. pracovní výkon	160 m ³ /h
připojení na el. síť	400V/50Hz
příkon el. energie	18 kW

Stávající kompresorová jednotka MILS MVA8 (bude použita):

pro 1 kus

max. pracovní tlak	11 bar
max. pracovní výkon	60 m ³ /h
připojení na el. síť	400V/50Hz
příkon el. energie	8 kW
hlučnost	65 dB(A)

Nová kompresorová jednotka v počtu dvou kusů:

pro 1 kus

max. pracovní tlak	11 bar
max. pracovní výkon	65 m ³ /h
připojení na el. síť	400V/50Hz
příkon el. energie	8 kW
hlučnost	65 dB(A)

Dále je potrubí vedeno ke stávajícímu zásobníku stlačeného vzduchu. Zásobník stlačeného vzduchu má objem 1000 l o max. tlaku 11bar. Druhý nový zásobník bude zapojen paralelně s obtokem. Propojení zásobníku stlačeného vzduchu bude provedeno s potrubním obchvatem s možností odstavení zásobníku. Vybavení a instalace zásobníku musí odpovídat ČSN 69 0010, ČSN 69 0012, ČSN EN ISO 7396-1. Vypouštění kondenzátu je zajištěno automatickým odpouštěním instalovaným na zásobníku. Z automatického odvodňovače bude kondenzát odveden do odlučovače oleje, do něhož bude též sveden kondenzát od kompresorů a adsorpčních sušiček.

Stávající stojatý zásobník stlačeného vzduchu – vč. předepsané výbavy

jmenovitý objem	1000l
vnější průměr	800 mm
výška	2430 mm
pracovní přetlak	11 bar
vnitřní nátěr pro medicínální účely.	

Nový stojatý zásobník stlačeného vzduchu – vč. předepsané výbavy

jmenovitý objem	1000l
vnější průměr	800 mm
výška	2430 mm
pracovní přetlak	11 bar
vnitřní nátěr pro medicínální účely.	

Od zásobníků bude potrubí vedeno k dvěma adsorpčním sušičkám.

Potrubí ze zásobníku stlačeného vzduchu vede k dvěma adsorpčním sušičkám s přiřazenou filtrací. Obě adsorpční jednotky s přiřazenou filtrací o výkonu 180 m³/h. Maximální provozní tlak je 16 bar. Rosný bod do -70°C.

Základní technická data adsorpčních sušiček

Stávající adsorpční sušička MILS SEC 5AH 0425 (bude použita)

pro 1 kus

max. pracovní tlak	16 bar
max. pracovní výkon	180 m ³ /h
připojení na el. síť	230V/50Hz
příkon el. energie	0,5 kW
Rozměry	595/600/1830 (š/d/v)

Dále vede potrubí k redukci stlačeného vzduchu.

Stávající redukce stlačeného vzduchu - dle ČSN EN ISO 7396-1

Redukce stlačeného vzduchu jsou určeny pro snížení tlaku stlačeného vzduchu na požadovaný distribuční provozní tlak 0,4 MPa Air_{4bar} pro dýchání pacientů. Redukce (pro tlak 0,4 MPa) jsou s ohledem na spolehlivost zdvojené, v provozu bude vždy jedna, druhá slouží jako záložní. Přepnutí z jedné redukce na druhou se provede manuálně. Pojišťovací ventily nastaveny na 0,6 MPa u redukce stlačeného vzduchu pro dýchání pacientů. S Přiřazenou filtrací: oxidu uhelnatého, s aktivním uhlím, bakteriální filtr.

Technická data:

Redukce vzduchu zdvojená - pro dýchání pacientů

Max. vstupní tlak	1,5 MPa
Výstup tlak	0,40 MPa
Pojistné ventily	0,6 MPa
Rozměry	1115/447/171 (š/v/h)

Na výstupu je instalován stávající hlavní uzavírací ventil, nouzový vstup pro údržbu (NIST) a čidlo provozního nouzového alarmu s přiřazeným manometrem.

Vypouštění kondenzátu:

Kondenzát je vypouštěn z odkalovacích míst - zásobníků kompresorových jednotek, sušičky a filtrů. Sušička vzdušník a filtry jsou vybaveny automatickým vypouštěním. Kondenzát je sveden ze sběrnice kondenzátu pomocí hadic PVC do sběrné nádoby a následně likvidován. Při odkalování a likvidaci kondenzátu musí být postupováno v souladu s ekologickými předpisy. Nově bude doplněn odvod kondenzátu z automatického odvodňovače u tlakové nádoby.

Řízení kompresorové stanice

V kompresorové stanici je umístěno řízení kompresorové stanice na stěně. Řízení zajišťuje cyklickou obměnou zapínání kompresorových jednotek. Součástí řízení kompresorové stanice je čidlo rosného bodu do -70°C. Stávající řízení musí být doplněno a upraveno pro cyklické střídání nových a stávajících kompresorových jednotek a sušiček vzduchu.

Rekonstrukce zdroje vakua.

Součástí této akce je také rekonstrukce zdroje vakua, který je umístěn ve vedlejší místnosti. Jedná se o výměnu tří olejových vývějů o výkonu 100 m³/hod. včetně montáže připojení a uvedení do provozu. Přesný rozsah rekonstrukce zdroje vakua je uveden v rozpočtu celé akce.

Uzavírací ventily

Obslužné uzavírací ventily

Patří mezi ně hlavní uzávěry do rozvodů z kompresorové stanice a propojovací ventily v kompresorové stanici.

Zkouška mechanické pevnosti potrubního rozvodu zdroje medic. plynů

- dle ČSN EN ISO 7396-1

Napájecí tlak určen v potrubí 1 MPa

V každém úseku potrubí se působí 1,2násobkem napájecího max. tlaku po dobu 15 minut.

Zkouška mechanické pevnosti se provede přetlakem o hodnotě 2,25 MPa (pneumaticky dusíkem nebo hydraulicky vodou).

Zkontroluje se, zda potrubí neprasklo.

Kromě těch zkoušek, kde je předepsán určitý plyn, musí se čištění a zkoušení provádět dusíkem.

Tato zkouška bude provedena ve výrobním závodu a doložena certifikátem.

Zkouška těsnosti potrubního rozvodu zdroje medic. plynů

- dle ČSN EN 7396-1

Napájecí tlak určen v potrubí 1 MPa

Zkouška těsnosti se provede napájecím tlakem potrubí 1,3 MPa po dobu 2 hodin.

Velikost úniku zkušební média v potrubí v % z objemu plynu nacházejícího se v potrubí na začátku zkoušky nesmí být v průměru větší za 1 hodinu zkoušky než 0,5 %.

Kromě těch zkoušek, kde je předepsán určitý plyn, musí se čištění a zkoušení provádět dusíkem.

Zkouška mechanické pevnosti potrubního rozvodu

Distribuční tlak určen v potrubí 0,4 MPa.

Určí se max. tlak, který může působit v potrubí za stavu jedné závady za každým redukčním ventilem.

V každém úseku potrubí se působí 1,2násobkem max. tlaku po dobu 15 minut.

Maximální tlak je určen na hodnotu 0,6 MPa. Zkouška mechanické pevnosti se provede přetlakem o hodnotě 1, 2 MPa. Zkontroluje se, zda potrubí neprasklo.

Kromě těch zkoušek, kde je předepsán určitý plyn, musí se čištění a zkoušení provádět dusíkem.

Zkouška těsnosti potrubního rozvodu

Zkouška těsnosti se provádí 150 % tlaku distribučního tj. 0,6 MPa po dobu 2 - 24 hodin.

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

Po zkušební době od 2 h do 24 h při jmenovitém distribučním tlaku může být pozorován pokles tlaku v potrubním rozvodu. Pokles tlaku nesmí překročit hodnotu vypočítanou ze vzorce:

$$pd = \frac{2nh}{V}$$

kde pd - pokles tlaku,

h - počet zkušebních hodin (mezi 2 a 24),

n - počet terminálních jednotek,

V - objemová kapacita potrubního rozvodu v litrech

Poznámka 1 - Vzorec je založen na maximálně přípustném úniku 0,296 ml/min pro každou terminální jednotku (0,03 kPa l/min)

Poznámka 2 - Může být výhodnější zkoušet jednotlivě malé úseky systému, v tomto případě počet terminálních jednotek (n) a objemová kapacita (V) se rovná těm, které jsou ve zkoušeném úseku.

Spoje potrubí

Všechny spoje potrubí musí být provedeny tvrdým pájením, kromě závitových spojů použitých pro součásti, jako jsou uzavírací ventily, redukční ventily nebo terminální jednotky. Metody použité pro tvrdé pájení musí být takové, aby si spoje udržely své mechanické vlastnosti, až do teploty okolí 600 °C. Přídavné kovy pro tvrdé pájení nesmějí obsahovat více než 0,025 % (g/g) kadmia. Během tvrdého pájení potrubních spojů musí být čistota vnitřku potrubí chráněna ochranným plynem.

Předání rozvodů medicinálních plynů

Součástí předání rozvodů medicinálních plynů, plynového zařízení, budou protokoly o tlakových zkouškách, výchozí revize vyhrazeného plynového zařízení, protokol o předání stavby, atesty a certifikáty instalačních komplexů a použitého materiálu a prohlášení o shodě.

Závěr

Celková koncepce rozvodu medicinálních plynů je patrna z výkresové dokumentace. Veškeré potrubní rozvody jsou provedeny z měděného atestovaného potrubí. Rozvodné potrubí je spojováno pájením natvrdo pájkou Ag 45.

Uživatel vypracuje místní provozní řád. Za odbornou způsobilost a vypracování místního provozního řádu zodpovídá provozovatel rozvodu!

Rozvody medicinálních plynů může obsluhovat pouze osoba starší 18 let, řádně poučená a zaškolená. Pracovníci údržby a zdravotnický personál musí být prokazatelně proškoleni. Školení má platnost 3 roky.

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.

Před zahájením vlastní montáže provede vedoucí montér za přítomnosti bezpečnostního technika odběratele prohlídku trasy medicinálních plynů a upozorní na případné trasy a vedení el. rozvodů, aby nemohlo dojít k zásahu el. proudem pracovníků, kteří budou provádět vlastní montáž medic. plynů. Při provozu centrálních rozvodů medicinálních plynů musí být ponechána v záloze a udržována v provozuschopném stavu náhradní technická zařízení pro aplikaci plynu v nejnnutnějším rozsahu pro případ poruchy nebo opravy rozvodu medic. plynů.

Rozvodné potrubí musí být vedeno minimálně 100 mm od ostatních sítí - rozvodů, instalací. Mezi potrubími medicinálních plynů musí být zachována minimální vzdálenost jednoho průměru potrubí, minimálně 15 mm s ohledem na montáž a údržbu.

<u>Vzdálenosti závěsů jednotlivých potrubí :</u>	Cu 8x1	- 1 m
	Cu 12x1	- 1,2 m
	Cu 18x1	- 1,5 m
	Cu 22x1	- 2 m
	Cu 28x1,5	- 2 m
	Cu 42x1,5	- 2,5 m

Značení a barevné označení potrubí medicijnálních plynů

Značení potrubí medicijnálních plynů

Potrubí musí být trvale označeno názvem plynu (a/nebo značkou) v blízkosti uzavíracích ventilů, v přípojích a u změny směru, před stěnami a přepážkami a za nimi atd., ve vzdálenostech nejvýše 10 m a v blízkosti terminálních jednotek. Toto značení může být provedeno např. kovovými štítky, lisováním, ražením nebo lepicími značkami.

Značení musí:

- a) být písmeny vysokými alespoň 6 mm
- b) být provedeno tak, že název plynu a/nebo značka se čte podél podélné osy potrubí
- c) zahrnovat šipky ukazující směr průtoku

Barevné označení potrubí medicijnálních plynů

Stlačený vzduch - Air - barva bílá + černá, číslo odstínu 9010 a 9005 + doplňující štítky se směrem proudění media a distribučním tlakem media.

Tlakové zkoušky provádět čistým, suchým vzduchem bez příměsí oleje nebo dusíkem. O průběhu montážních prací musí být veden montážní deník a veškeré tyto práce musí být v montážním deníku zaznamenány.

Realizaci tohoto zařízení musí provádět pouze organizace, která má oprávnění k odborné způsobilosti pro tuto činnost. Předání rozvodů odběrateli musí být montážní organizací provedeno protokolárně revizním technikem po úspěšné výchozí revizi. Před uvedením plynového vyhrazeného zařízení do provozu musí provozovatel zajistit odbornou způsobilost obsluhy pro toto zařízení.

Provozovatel vypracuje místní provozní řád. Podklady pro vypracování místního provozního řádu jsou přílohou této PD.

V Liberci, 09/2020

Vypracoval: Procházka Jan