

Akce: **Nemocnice Třebíč**
Pavilon chirurgických oborů
Dokumentace pro provádění stavby

Investor: **Kraj Vysočina**
Žižkova 1882/57
587 33 Jihlava

Zak. číslo: **A 23 – 14 – P**

D1.02 Úpravy na operačních sálech

D1.02.4i-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D1.02.4i Medicinální plyny

OBSAH

TECHNICKÁ ZPRÁVA	3
1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE	3
2. ROZSAH PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE	3
3. ZDROJE MEDICINÁLNÍCH PLYNŮ	3
a) Zdroj kyslíku - O ₂ :	3
b) Zdroj oxidu dusného - N ₂ O:	4
c) Zdroj stlačeného vzduchu	4
d) Zdroj vakua - Vac	4
4. PODMÍNKY VEDENÍ HOŘENÍ PODPORUJÍCÍCH PLYNŮ	4
5. VNITŘNÍ ROZVODY MEDICINÁLNÍCH PLYNŮ	4
a) 1. nadzemní podlaží	4
b) 2. nadzemní podlaží	5
6. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	5
a) Stavba:	5
b) Silnoproud:	6
c) MaR	6
7. UZAVÍRACÍ VENTILY DLE ČSN EN ISO 7396-1	6
a) Obslužné uzavírací ventily	6
b) Výstupní uzavírací ventily	6
8. MONITOROVACÍ A ALARMOVÉ SYSTÉMY V NÁVAZNOSTI NA ČSN EN ISO 7396-1	7
a) Klinický - nouzový alarm O ₂ , N ₂ O, Air _{4bar} a Vac	7
b) Prozní alarm O ₂ , N ₂ O, CO ₂ , Air _{4bar} , Air _{8bar} , Air _{15bar} a Vac	7
9. TECHNICKÁ DATA ROZVODU - DLE ČSN EN ISO 7396-1	7
a) Středotlaká část:	7
10. ZKOUŠENÍ, PŘEVZETÍ ZAŘÍZENÍ DO UŽÍVÁNÍ V NÁVAZNOSTI NA ČSN EN ISO 7396-1	7
a) Zkouška mechanické pevnosti potrubního rozvodu	7
b) Zkouška těsnosti potrubního rozvodu	8
11. SPOJE POTRUBÍ	8
12. PŘEDÁNÍ ROZVODŮ MEDICINÁLNÍCH PLYNŮ	8
13. ZÁVĚREM	9
a) Značení a barevné označení potrubí medicinálních plynů - dle ČSN EN ISO 7396-1	10
b) Barevné označení potrubí medicinálních plynů	10

TECHNICKÁ ZPRÁVA

K projektu pro realizaci stavby –
D1.02 Úpravy na operačních sálech
D1.02.4i Medicinální plyny
na akci

„Nemocnice Třebíč
Pavilon chirurgických oborů“

1. Základní údaje projektové dokumentace

Na základě objednávky a konzultace projektanta p. Štajera J. ml. se zástupcem Penta Jihlava Ing. Geistem byla vypracována tato PD. Dokumentace byla vypracována dle projektu technologie, kterou vypracovala pí. Štěrbová a dle požadavků zástupce uživatele.

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.

2. Rozsah projektové dokumentace

Projektová dokumentace části D1.02.4i rozvody medicinálních plynů pro úpravy na operačních sálech.

Upozornění

Projektová dokumentace se skládá z výkresové části, výkazů materiálu (rozpočtu) a technických zpráv. Proto stačí, aby navržené řešení bylo uvedeno v jediné z těchto částí. V případě nejasností je třeba kontaktovat projektanta.

Podklady

- stavební výkresy
- PD lékařské technologie
- požadavky uživatele
- požadavky ostatních profesí
- dokumentace 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.

3. Zdroje medicinálních plynů

a) Zdroj kyslíku - O₂:

Jako hlavní zdroj kyslíku bude nová odpařovací stanice kyslíku – navazuje na dokumentaci D2.12.1.

b) Zdroj oxidu dusného - N₂O:

Jako hlavní zdroj oxidu dusného bude nová tlaková stanice – navazuje na dokumentaci D1.04.4i.

c) Zdroj stlačeného vzduchu

– pro dýchání pacientů - Air_{4bar}

Jako hlavní zdroj stlačeného vzduchu pro dýchání pacientu bude nová kompresorová stanice – navazuje na dokumentaci D1.01.4i.

d) Zdroj vakua - Vac

Jako hlavní zdroj vakua bude nová vakuová stanice – navazuje na dokumentaci D1.01.4i.

4. Podmínky vedení hoření podporujících plynů

Rozvody medicínálních plynů v objektu

Upozornění: Rozvody kategorie A - tzn. O₂ a N₂O - nesmí být vedeny prostorami chráněných únikových cest podle ČSN EN ISO 7396-1, ČSN 73 0802.

V návaznosti na výše uvedené stanovisko ČSN EN byla provedena koordinace rozvodů medicínálních plynů s GP a tím stanovena koncepce rozvodů splňujících v plném rozsahu podmiňující požární stanovisko chráněných únikových cest.

5. Vnitřní rozvody medicínálních plynů

a) 1. nadzemní podlaží

Viz. výkres D1.02.4i-03

V částech operačních sálů budou provedeny napojení na stávající potrubí medicínálních plynů, které budou zásobovat rekonstruované oblasti:

- OS104 pro dospívání pacientů – O₂, Air_{4bar} a Vac
- OS101 pro Crash Room – O₂, N₂O, CO₂, Air_{4bar}, Air_{8bar} a Vac

Od napojení bude potrubí vedeno k ventilovým krabicím popř. odběrným místům viz.

tab.1

tab. 1

Úseky uzavírané jednotlivými ventilovými krabicemi (druhy plynů)				
Číslo ventilové krabice a umístění	Uzavíraný úsek (místnosti)	Druhy plynů ukončení	Ukončení MP v místnosti	Příslušný panel klinické signalizace
	OS104	O ₂ , Air _{4bar} , Vac	Lékařský panel s rychlospojku – 3 ks	
1. VK (O ₂ , N ₂ O, Air _{4bar} , Vac) Chodba OS107	OS106	O ₂ , N ₂ O, Air _{4bar} , Vac	Jednoramenný otočný, sklopný stativ – 2ks	OS102

Ve ventilové krabici budou instalovány uzavírací ventily, čidla klinického alarmu a místa NIST – vstupy pro účely nouze a údržbu. Vstupní místa NIST jsou opatřena vstupními nastavci dle druhu plynu a slouží v případě přerušení dodávky médií z centrálních rozvodů pro nouzové napojení z lokálních zdrojů tj. tlakových lahví přes redukční ventil. Redukční

ventil je nastaven na výstupní hodnotu tlaku 0,4 MPa. Pomocí tlakové hadice určené pro dané médium provedeme napojení na příslušné místo NIST. V tomto případě je hlavní uzavěr na vstupu potrubí do objektu uzavřen tzn. centrální rozvody odděleny a vstupní místa NIST s rychlospojkou pro příslušné médium nám zásobují z lokálních zdrojů v omezeném režimu uvedená oddělení.

Potrubí bude vedeno podhledu na konzolkách. Svody potrubí k ventilovým krabicím, lékařským panelům a lůžkovým rampám budou vedeny v drážce pod omítkou.

b) 2. nadzemní podlaží

Viz. výkres D1.01.4i-05

Viz. výkres D1.02.4i-03

V částech operačních sálů budou provedeny napojení na stávající potrubí medicínálních plynů, které budou zásobovat rekonstruované oblasti:

- Stoupačka medicínálních plynů operačních sálů pro dospávací pokoj – O₂, N₂O, Air_{4bar} a Vac

Od napojení bude potrubí vedeno k ventilovým krabicím popř. odběrným místům viz. tab.2

tab. 2

Úseky uzavírané jednotlivými ventilovými krabicemi (druhy plynů)				
Číslo ventilové krabice a umístění	Uzavíraný úsek (místnosti)	Druhy plynů ukončení	Ukončení MP v místnosti	Příslušný panel klinické signalizace
1. VK (O ₂ , N ₂ O, Air _{4bar} , Vac) Chodba OS202	OS204	O ₂ , Air _{4bar} , Vac	Zdrojový most pro 5 lůžek – dospávací pokoj – 1ks	OS204

Ve ventilové krabici budou instalovány uzavírací ventily, čidla klinického alarmu a místa NIST – vstupy pro účely nouze a údržbu. Vstupní místa NIST jsou opatřena vstupními nastavci dle druhu plynu a slouží v případě přerušení dodávky médií z centrálních rozvodů pro nouzové napojení z lokálních zdrojů tj. tlakových lahví přes redukční ventil. Redukční ventil je nastaven na výstupní hodnotu tlaku 0,4 MPa. Pomocí tlakové hadice určené pro dané médium provedeme napojení na příslušné místo NIST. V tomto případě je hlavní uzavěr na vstupu potrubí do objektu uzavřen tzn. centrální rozvody odděleny a vstupní místa NIST s rychlospojkou pro příslušné médium nám zásobují z lokálních zdrojů v omezeném režimu uvedená oddělení.

Potrubí bude vedeno podhledu na konzolkách. Svody potrubí k ventilovým krabicím, lékařským panelům a lůžkovým rampám budou vedeny v drážce pod omítkou.

6. Požadavky na ostatní profese

a) Stavba:

- i. Rozvody MP
 - zhotovení průrazů pro potrubí procházející příčkami, stropem jednotlivých podlaží a vstupy do objektů – zahrnuto v PD medicínální plyny
 - ucpávky prostupů - podle vyhlášky 246/01 Sb. jsou požárně bezpečnostní zařízení – zajistí stavba – zahrnuto v PD medicínální plyny

Upozornění :

Po usazení ocel. chrániček na stoupačkách potrubí prostupy v podlaze, stropě zabetonovat – provede stavba. Potrubí, které prochází stropem, podlahou, zděnou příčkou - je uloženo v

ocelové chrániče. Mezera mezi chráničkou a potrubím rozvodu se na obou koncích opatří nehořlavou ucpávkou - protipožární ucpávkový tmel s protokolem o certifikaci a technologickým postupem v návaznosti na požární zprávu objektu - tak, aby nebyla omezena dilatační schopnost potrubí – zajistí stavba. Ucpávky prostupů v požárně dělících konstrukcích jsou podle vyhlášky 246/01 Sb. požárně bezpečnostní zařízení. Po jejich montáži je nutno, aby firma, která provedla jeho montáž sepsala protokol o montáži v souladu s požadavky odstavce 2 § 10 této vyhlášky.

Musí být provedeno odbornou firmou, v této PD není rozpočtováno.

- prostory, kde je proveden rozvod potrubí O₂ a N₂O - musí být odvětrány
- pro vertikální svody potrubí, které jsou vedeny ve stěně pod omítkou zhotovit drážky a po osazení potrubí tyto drážky následně zapravit, odvoz suti po bouracích pracích – zahrnuto v PD medicínálních plynů
- zajistit kotvení pro zdrojové mosty – mezikusy a roznášecí desky dodá dodavatel medicínálních plynů
- ostrahu objektu

b) Silnoproud:

- i. Rozvody MP
 - uzemnění rozvodů proti účinkům statické elektřiny
 - přivést kabel 230V z DO obvodu přes samostatný jistič 6A pro signalizační hlásiče klinického nouzového alarmu – viz. Výkresová dokumentace medicínálních plynů

c) MaR

- i. Rozvody MP
 - propojení čidel provozní signalizace ze stoupačky medicínálních plynů

7. Uzavírací ventily dle ČSN EN ISO 7396-1

a) Obslužné uzavírací ventily

Patří mezi ně hlavní uzávěry při vstupu potrubí medicínálních plynů do budovy, uzavírací ventily v jednotlivých podlažích na stoupačce potrubí a přístrojové uzavírací ventily.

Obslužné uzavírací ventily musí být uzamykatelné v otevřené nebo uzavřené poloze a musí být chráněny proti nedovolené manipulaci.

b) Výstupní uzavírací ventily

Všechny výstupní ventily musí být umístěny v krabicích s víky nebo dveřmi a musí být umístěny v normální úchopové výšce.

Výstupní uzavírací ventil musí být na každém potrubí pro napájení každého operačního sálu, pokojů JIP a nemocničních pokojů v návaznosti na soulad s ČSN EN 1441 - analýza rizika, toto je nutné konzultovat se zástupcem uživatele před započítáním montáže.

Ventilové skříně musí být uzamykatelné s možností rychlého přístupu v případě nouze. Skříně musí být odvětrané.

8. Monitorovací a alarmové systémy v návaznosti na ČSN EN ISO 7396-1

Rozvody medicinálních plynů, u kterých by v případě přerušení správné funkce nebo vyčerpání zásob média vzniklo nebezpečí ohrožení osob, musí být vybaveny alarmovým systémem.

a) Klinický - nouzový alarm O₂, N₂O, Air_{4bar} a Vac

Monitoruje nám tlak v potrubí za každým výstupním ventilem - ventilové krabice, který se odchyluje více než o $\pm 20\%$ od jmenovitého distribučního tlaku v potrubí.

Čidla snímání tlaku v potrubí uvedených medií jsou instalována ve ventilových krabicích. Čidla jsou instalována formou tlakových snímačů, před čidly jsou instalovány uzavírací armatury, při provozu v otevřené poloze.

Čidla klinického - nouzového alarmu jsou propojena se signalizačními indikačními panely umístěnými v jednotlivých podlažích dle PD. Napájení ze sítě pro signalizační panely bude připraveno z krabic 230 V z obvodu DO, samostatně jištěné, cca 1500 mm nad čistou podlahou - řeší projekt elektro.

Propojení mezi čidly a signal. panelem - slaboproudá část řeší PD MaR.

Instalaci zajistí stavba.

b) Prozní alarm O₂, N₂O, CO₂, Air_{4bar}, Air_{8bar}, Air_{15bar} a Vac

Monitoruje nám tlak v potrubí za každým výstupním ventilem – stoupačky medicinálních plynů, který se odchyluje více než o $\pm 20\%$ od jmenovitého distribučního tlaku v potrubí.

Charakteristika alarmu

Klinický - nouzový alarm - okamžitá reakce na nebezpečnou situaci - postup musí být stanoven přesným provozním předpisem pro personál uvažovaného oddělení.

9. Technická data rozvodu - dle ČSN EN ISO 7396-1

a) Středotlaká část:

Uzavírací armatury - kohout kulový GIACOMINI R 253 DL, PN 20, tukuprostý

Tlakový snímač DMK 331 (0,4÷0,6 MPa) dle druhu plynu, PN 16

10. Zkoušení, převzetí zařízení do užívání v návaznosti na ČSN EN ISO 7396-1

Dle článku 12. ÷ 13.4. uvedené normy.

a) Zkouška mechanické pevnosti potrubního rozvodu

Dle ČSN EN ISO 7396-1

Distribuční tlak určen v potrubí 4 bary

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 10 bar. Zkouška mechanické pevnosti se provede přetlakem o hodnotě 12 bar. Zkontroluje se, zda potrubí neprasklo.

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

b) Zkouška těsnosti potrubního rozvodu

Dle ČSN EN ISO 7396-1

Zkouška těsnosti se provádí 150 % tlaku distribučního tj. 6 bar 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 v kPa ,
 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) podle ČSN EN ISO 7396-1

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.

11. 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.

12. Předání rozvodů medicínálních plynů

Součástí předání rozvodů medicínálních 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 dle zákona č. 22/97 Sb.

13. Závěrem

Veškeré práce musí být provedeny v souladu s bezpečnostními předpisy a normami, platnými v době provádění. Všichni pracovníci dodavatele musí být prokazatelně poučeni o předpisech bezpečnosti a zdraví při práci. Dodavatel je při realizaci stavby povinen dodržovat předpisy o ochraně životního prostředí. Po ukončení prací bude provedena revize elektro a vypracována revizní zpráva.

Nastanou-li při realizaci nepředvídané okolnosti nebo nejasnosti, je nutné přizvat projektanta k upřesnění dalších prací. Všechny změny oproti PD, které případně nastanou je nutné zakreslit do PD.

Celková koncepce rozvodu medicinálních plynů je patrna z výkresové dokumentace.

Veškeré potrubní rozvody jsou provedeny z měděného atestovaného potrubí. Materiál potrubí pro medicinální plyny – dle ČSN EN 13 348 – R 290.

Rozvodné potrubí je spojováno pájením natvrdo pájkou Ag 45.

Uživatel vypracuje dle ČÚBP č. 21/79 Sb. a ČÚBP č. 554/90 Sb. provozní předpisy - zajistí způsobilost obsluhy pro dané technické zařízení rozvodu medicinálních plynů (podklady pro vypracování Místního provozního řádu ČSN 38 6405 - viz příloha). 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 dle vyhlášky 21/79 Sb. a vyhl. 85/78 Sb. 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.

Odběrová místa medicinálních plynů musí být vzdálena od možného zdroje jiskření (el. zástrčka apod.) min. 20 cm - viz ČSN 33 2140. V projektu není řešeno uzemnění rozvodu dle ČSN 34 1390, 33 2140, ČSN 33 2000-5-54, ČSN 33 2030, ČSN 33 2031, ČSN 33 2000-4-41 - zajistí GP.

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 nejnutnějším rozsahu pro případ poruchy nebo opravy rozvodu medic. plynů.

Provoz, kontrola, údržba a obsluha musí probíhat dle ČSN EN ISO 7396-1 norem souvisejících.

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.

Vzdálenosti závěsů jednotlivých potrubí :

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

a) Značení a barevné označení potrubí medicinálních plynů - dle ČSN EN ISO 7396-1

Značení potrubí medicinálních plynů

Potrubí musí být trvale označeno názvem plynu (a/nebo značkou) v blízkosti uzavíracích ventilů, v přípojkách 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

b) Barevné označení potrubí medicinálních plynů

Air_{4bar} - barva bílá + černá, číslo odstínu 1000 a 1999 + doplňující štítky se směrem proudění media a distribučním tlakem media.

Vac - barva žluť chromová střední + černá, číslo odstínu 6200 a 1999 + doplňující štítky se směrem proudění media a distribučním podtlakem media

O₂ - barva bílá - číslo odstínu 1000 + doplňující štítky se směrem proudění media a distribučním tlakem media

N₂O - barva modř návěstní, číslo odstínu 4550 + doplňující štítky se směrem proudění media a distribučním tlakem media.

Barevné označení provést pro celé potrubí nebo část jeho délky, musí vyhovovat EN 739 a musí být trvanlivé.

Potrubní rozvod medicinálních plynů musí vyhovovat ČSN EN ISO 7396-1. Musí být dokonale odmaštěn, tukuprostý.

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.

Potrubní rozvody uvedené v tomto projektu jsou podle vyhlášky ČÚBP č. 21/79 Sb. vyhrazeným plynovým zařízením. 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 v návaznosti na vyhlášku č. 21/79 Sb. a ČSN 38 6405 místní provozní řád. Podklady pro vypracování místního provozního řádu jsou přílohou této technické zprávy.

V Liberci, březen 2015

Vypracoval: Štajer Jiří ml.
projektant