

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**

D1.04 Energocentrum, velín

D1.04.4i-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D1.04.4i 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 oxidu uhličitého - CO ₂ :	4
4. PODMÍNKY VEDENÍ HOŘENÍ PODPORUJÍCÍCH PLYNŮ	4
5. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	4
a) Stavba:	4
b) Silnoproud:	5
c) MaR	5
d) VZT	6
e) PBŘ	6
6. UZAVÍRACÍ VENTILY DLE ČSN EN ISO 7396-1	6
a) Obslužné uzavírací ventily	6
b) Výstupní uzavírací ventily	6
7. MONITOROVACÍ A ALARMOVÉ SYSTÉMY V NÁVAZNOSTI NA ČSN EN ISO 7396-1	6
a) Provozní alarm O ₂ , N ₂ O	6
8. TECHNICKÁ DATA ROZVODU - DLE ČSN EN ISO 7396-1	7
a) Středotlaká část:	7
9. ZKOUŠENÍ, PŘEVZETÍ ZAŘÍZENÍ DO UŽÍVÁNÍ V NÁVAZNOSTI NA ČSN EN ISO 7396-1	7
a) Zkouška mechanické pevnosti potrubního rozvodu tlakových zdrojů	7
b) Zkouška těsnosti potrubního rozvodu zdroje	7
c) Zkouška mechanické pevnosti potrubního rozvodu	7
d) Zkouška těsnosti potrubního rozvodu	7
10. SPOJE POTRUBÍ	8
11. PŘEDÁNÍ ROZVODŮ MEDICINÁLNÍCH PLYNŮ	8
12. ZÁVĚREM	8
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 –
D1.04 Energocentrum, velín
D1.04.4i 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 D1.04.4i řeší zdroj oxidu dusného a redukování zdroje kyslíku.

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.

V energocentru bude umístěna redukční řada kyslíku. Od vstupu kyslíku do energocentra projde potrubí do místnosti č.107. V místnosti č.107 bude potrubí propojeno tak, aby bylo možné pustit jako zdroj každou odpařovací stanici, bez nutnosti odstavení.

Před ventily bude umístěn na potrubí provozní alarm. Za výstupními ventily bude na potrubí vysazen provozní alarm.

Za ventily projde potrubí k redukčním odpařovacím stanic. Redukce bude sestavena z 2x dvojité redukční řady.

Za redukční řadou bude potrubí rozděleno pro

- Redukční řadu pro pavilony D, Ch, O, PCHO a G
- Pro zbývající část areálu, která bude napojeno na větev, procházející přes pavilon K – navazuje na dokumentaci D1.06.4i.

Redukční řady pro pavilony D, Ch, O, PCHO a G budou redukovány na 2x dvojité redukční řadě.

b) Zdroj oxidu dusného - N₂O:

Jako hlavní zdroj oxidu dusného bude nová tlaková stanice, která bude vybudována v objektu energocentra v místnosti č.110

Zdrojem budou tlakové lahve N₂O o kapacitě 2 x 5 láhví s redukcí tlaku a automatickým přepínáním zdroje.

Rezervní zdroj N₂O umístěný v místnosti hlavního zdroje bude mít kapacitu 1 x 5 láhve.

Jedna tlaková láhev s vodním obsahem 50 litrů a přetlakem 5,08 MPa.

Objekt zdroje N₂O musí být v souladu s ČSN 07 8304, ČSN 73 0802. Stanice musí být trvale odvětrána do venkovního prostoru a temperována v rozsahu + 5 °C ÷ 35 °C. Nutno přivést el. kabel 230 V/ 6A z obvodu DO pro automatiku přepínání.

V místnosti zdroje N₂O může být celkem skladováno až 15 tlakových láhví N₂O.

c) Zdroj oxidu uhličitého - CO₂:

Jako hlavní zdroj bude stávající tlaková stanice umístěná v objektu operačních sálů. V této dokumentaci bude pouze příprava potrubí (propojení mezi energocentrem a stoupačkou operačních sálů) pro budoucí umístění stanice v objektu energocentra.

4. Podmínky vedení hoření podporujících plynů

Rozvody medicinálních 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 medicinálních plynů s GP a tím stanovena koncepce rozvodů splňujících v plném rozsahu podmiňující požární stanovisko chráněných únikových cest.

5. Požadavky na ostatní profese

a) Stavba:

- Zdroj kyslíku
 - místnost s bezprašnou podlahou

- ii. Zdroj oxidu dusného
 - místnost s bezprašnou podlahou
- iii. 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
- ostrahu objektu

b) Silnoproud:

- i. Zdroj kyslíku
 - přizemnění rozvodů stlačeného vzduchu
- ii. Zdroj oxidu dusného
 - přivést el. kabel 230 V/ 6A z obvodu DO pro automatiku přepínání- osvětlení ve stanici
 - přizemnění rozvodů stlačeného vzduchu
- iii. Rozvody MP
 - uzemnění rozvodů proti účinkům statické elektřiny

c) MaR

- i. Zdroj kyslíku
 - a. Propojit s centrálním velínem nemocnice:
 - i. 7x snímání tlaku 4-20 mA pro stlačený vzduch
 - 1. 3x rozmezí tlaku 10,4-15,6 bar
 - 2. 1x rozmezí tlaku 6,4-9,6 bar
 - 3. 3x rozmezí tlaku 3,2-4,8 bar
- ii. Zdroj oxidu dusného
 - a. Propojit s centrálním velínem nemocnice:
 - i. 1x přepínací kontakt přepnutí automatického přepínání
 - ii. 2x snímání tlaku 4-20 mA pro stlačený vzduch

1. 2x rozmezí tlaku 3,2-4,8 bar

d) VZT

- i. Zdroj kyslíku
- odvětrání stanice do volného prostoru
- ii. Zdroj oxidu dusného
- odvětrání stanice do volného prostoru

e) PBŘ

- i. Zdroj kyslíku
- určit vhodný hasící přístroj dle vybavení a typu místnosti
- ii. Zdroj oxidu dusného
- určit vhodný hasící přístroj dle vybavení a typu místnosti

6. Uzavírací ventily dle ČSN EN ISO 7396-1

a) Obslužné uzavírací ventily

Patří mezi ně hlavní uzávěry při vstupu potrubí medicinálních 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 započatím montáže.

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

7. 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) Provozní alarm O₂, N₂O

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

Čidla snímání tlaku v potrubí uvedených medií jsou instalována na potrubí a propojena s centrálním velínem – řeší MaR

8. 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

9. 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 tlakových zdrojů

- dle ČSN EN ISO 7396-1

Napájecí tlak určen v potrubí 20 MPa

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

Zkouška mechanické pevnosti se provede přetlakem o hodnotě 24 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.

b) Zkouška těsnosti potrubního rozvodu zdroje

Napájecí tlak určen v potrubí 20 MPa

Zkouška těsnosti se provede napájecím tlakem potrubí 20 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.

c) 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.

d) 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.

10. 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.

11. 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.

12. 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 medicínálních plynů - dle ČSN EN ISO 7396-1

Značení potrubí medicínálních 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 medicínálních plynů

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.

CO₂ - barva bílá + šedá, číslo odstínu 1000 a 1053 + 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 medicínálních 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