

TECHNICKÁ ZPRÁVA

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:

Stupeň projektu	:	DPSP – Dokumentace pro stavební povolení
Akce	:	Modernizace laboratoří fyziky ve 4.NP budovy přírodovědné fakulty UP v Olomouci - Envelopě
Místo stavby	:	Olomouc
Objednal	:	Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci
Objekt, soubor	:	D.2.2.5 Trubní rozvody pro technologii
Revize	:	0
Datum	:	06/2016

Obsah zprávy:

- 1. Všeobecně**
 - 1.1 Podklady
- 2. Technické údaje**
- 3. Technické řešení**
 - 3.1 Zdroj stlačeného vzduchu
 - 3.2 Rozvod stlačeného vzduchu - TLV
 - 3.3 Zdroj plynného dusíku
 - 3.4 Rozvod plynného dusíku - N₂
 - 3.5 Zdroje plynů z tlakových lahví
 - 3.6 Rozvody plynů z tlakových lahví
 - 3.7 Rotačkové vakuum
 - 3.8 Odvod kondenzátu
 - 3.9 Požadavky na profese
- 4. Uložení potrubí**
- 5. Skladování materiálu**
- 6. Odzkoušení potrubí**
- 7. Nátěry a značení potrubí**
- 8. Bezpečnostní opatření**
- 9. Hygiena a bezpečnost práce**

1. Všeobecně

Projekt trubních rozvodů řeší:

- zdroj a rozvod technického plynu: stlačený vzduch
- zdroj a rozvod technického plynu: dusík
- umístění zdrojů plynů z tlakových lahví a jejich rozvod k odběrovému místu

Tyto instalace budou využívány pro výukové laboratoře, které budou modernizovány.

Jedná se o „Laboratoř aplikované fyziky - LAF“, „Laboratoře kvantové optiky - QOL“ a „Laboratoř laserů, holografie a spektroskopie – LHS“.

Pro uvedené laboratoře bude vybudována nová strojovna VZT a chlazení. Nové strojovny budou požadovat řešit:

- napojení odvodu kondenzátu vyvíječů páry jednotek VZT v návaznosti na D.1.4.1 (zdravotně technické instalace)

1.1 Podklady

Podkladem pro řešení dokumentace byl zpracovaný projekt stavebního a technologického řešení a požadavky uživatele o účelu a využití modernizovaných laboratoří.

Projektová dokumentace stavebního řešení obsahuje stavební řešení a vyznačení jednotlivých místností.

Projektová dokumentace technologického řešení obsahovala dispoziční řešení laboratoří, umístění laboratorních stolů. Uživatelem byly předány podklady umístění odběrových míst a byly koordinovány možnosti umístění zdrojových stanic technických plynů.

Zpracovatelé nových strojoven předaly požadavky na odvod kondenzátu.

2. Technické údaje

2a.) Stlačený vzduch – TLV

Zdrojem stlačeného vzduchu pro generátory dusíku a pro odběrová místa v laboratořích bude kompresorová jednotka s příslušenstvím.

Sestava zdroje stlačeného vzduchu:

- bezolejový kompresor
- vzdušník
- suška vzduchu
- koncový filtr vzduchu (koncová filtrace: částice 0,1 μm ; aerosoly 0,01 mg/m³)
- odvaděče kondenzátu
- řídicí jednotka kompresoru
- rozměr kompresorové jednotka cca 600x600x1040; hmotnost cca 150 kg

Parametry zdroje stlačeného vzduchu:

- cca 20 m³/hod
- pracovní tlak 10 bar
- tlaková nádoba – vzdušník cca 270l
- příkon 3,7 kW
- množství chladícího vzduchu 0,2 m³/s
- typická hlučnost cca 57 dB

Kvalita vzduchu bude odpovídat normě ISO 8573-1: 1.2.1.

Adsorpční sušič; tlakový rosný bod -40 °C;

výkonnost dle potřeby generátorů N₂;

prac. tlak 10,0 bar

Poznámka:

Parametry zdroje stlačeného vzduchu jsou informativní a mohou být upraveny na základě dopřesňujících informací dalšího stupně projektové dokumentace, dokumentace pro realizaci.

2b.) Dusík – N₂

Zdrojem plynného dusíku pro odběrová místa v laboratořích bude generátor dusíku.

Zdrojem generátoru dusíku bude vyráběný stlačený vzduch,

který slouží pro generátor dusíku jako vstupní plyn – viz stať 2a.)

Zdroj č.1 - GN1, pro m.č. 4.008a

Parametry zdroje :

- Q=3,2 L/min
- 5barg;
- ppm 99,9995; PDP -40°C; class2)
- elektro: 207-253V; 50/60 Hz

Zdroj č.2 – GN2, pro m.č. 4.006b/4.006a

Parametry zdroje :

- Q=0,8 L/min
- 5barg;
- ppm 99,9995; PDP -40°C; class2)
- elektro: 207-253V; 50/60 Hz

Provoz generátorů:

Zabezpečit plně automatizovaný.

V místnostech osazení generátorů dusíku není uvažována detekce hladiny kyslíku z důvodu malých laboratorních zařízení.

Poznámka:

Předběžné parametry zdrojů dusíku jsou odvozeny z požadavků vědeckých přístrojů a laboratorní technologie a mohou být upraveny na základě dopřesňujících informací dalšího stupně projektové dokumentace, dokumentace pro realizaci.

2c.) Plyny z tlakových lahví

Zdrojem těchto plynů budou tlakové lahve.

Tlakové lahve budou o objemu 50 l, provozním tlaku 200 bar. Budou zajištěny proti pádu, upnutím.

Pro každý plyn bude umístěna jedna tlaková láhev.

V místnosti budou tyto plyny:

- CO₂
- Krypton (Kr)
- (5-10 %) vodík v heliu
- (5-10 %) kyslík v dusíku
- Vodík (H₂)
- Metan (CH₄)

Poznámka:

Tlakové láhve s plyny H₂ a CH₄ budou uloženy v samostatné bezpečnostní skříni na tlakové lahve s hořlavými plyny (Odolnost vůči přímému ohni po dobu 90 minut).

Tlakové láhve bude uživatel řešit formou pronájmu tlakových lahví.

Čistota používaných plynů bude dopřesněna uživatelem laboratoří a bude součástí dodávky tlakových lahví (uživatel – dodavatel plynů v tlakových lahvích).

V technické místnosti (m.č.4.006b) a laboratoři odběru (m.č.4.006a) bude instalována detekce případného úniku hořlavých skladovaných plynů.

2d.) Rotačkové vakuum

Zdrojem rotačkového vakuu budou rotační vývěvy.

Součástí vybavení Laboratoře aplikované fyziky budou tři kusy rotačních vývěv, které budou umístěny v technické místnosti (m.č.4.006b).

Při přípravě vakuové aparatury v laboratoři QOL1 bude laboratoř vybavena systémem pump. Systém pump sestává z předpumpy a turbomolekulární pumpy (s příkonem 700 W až 1200 W podle konfigurace) pro dosažení tlaku <10⁻⁷ mbar. Systém bude doplňovat iontová pumpa (s příkonem cca 60 W). Součástí konfigurace supravodivých detektorů v laboratoři QOL2 bude vývěva nutná pro provoz kryostatu.

Veškeré rotační vývěvy budou součástí dodávky technologie uživatele, v projektu je však třeba diskutovat jejich umístění, instalaci a provozní nároky.

2e.) Odvod kondenzátu

Vypouštěný kondenzát od VZT jednotek z vyvíječů páry bude o teplotě 100°C.

3. Technické řešení

Vychází z umístění jednotlivých zdrojů a rozmístění odběrových míst technologie.

Veškeré trubičné rozvody budou vedeny podél příček a podhledů jednotlivých místností laboratoří. Hlavní uzávěry rozvodů stlačeného vzduchu, dusíku a plynů z tlakové láhve budou v místech umístění jejich zdrojů.

3.1 Zdroj stlačeného vzduchu

Zdrojem stlačeného vzduchu pro generátory dusíku a odběrová místa v laboratořích bude kompresorová jednotka s příslušenstvím, která bude umístěna ve strojovně VZT, m.č. 4.008c. Strojovna VZT sousedí s provozovanými laboratořemi. Z tohoto důvodu vzniká požadavek na minimalizaci vibrací a hluku použitých strojních zařízení.

Kompresor pro výrobu absolutně oleje prostého stlačeného vzduchu. Za tímto kompresorem bude umístěna suška. Výstup vzduchu z kompresoru bude ošetřen částicovou filtrací i také vstup a výstup ze sušky. Pro odvod kondenzátu jednotlivých zařízení výroby stlačeného vzduchu budou osazeny odvaděče kondenzátu. Vyloučený kondenzát nevyžaduje separátoru vody a oleje. Voda bude odváděna do splaškové kanalizace.

3.2 Rozvody stlačeného vzduchu - TLV

Místem napojení rozvodného potrubí stlačeného vzduchu bude zdrojová stanice. Za místem napojení bude osazen hlavní uzávěr rozvodu a vizuální manometr. Za sestavou bude proveden rozvod k odběrovým místům. Odběrová místa budou ukončena koncovými uzávěry a regulátory tlaku se závitovým ukončením.

Rozvody dusíku budou provedeny z nerezového potrubí AISI 304. Spojování potrubí ruční svařování. Uzavírací armatury budou nerezové.

3.3 Zdroj plynného dusíku

Zdrojem plynného dusíku pro odběrová místa v laboratořích budou místní generátory dusíku se svým strojním vybavením. Jeden bude umístěn v m.č.4.008c a druhý v m.č.4.006b. Z tohoto důvodu vzniká požadavek na minimalizaci vibrací a hluku použitých strojních zařízení.

3.4 Rozvody dusíku – N2

Místem napojení rozvodného potrubí dusíku budou generátory dusíku. Za generátory dusíku bude osazen hlavní uzávěr rozvodu, za kterým bude proveden rozvod k odběrovým místům. Odběrová místa budou ukončena koncovými uzávěry s regulátory tlaku.

Rozvody dusíku budou provedeny z nerezového potrubí AISI 316L, vnitřní drsnost $R_a < 0,8 \mu\text{m}$. Spojování potrubí orbitálním svařováním. Uzavírací armatury budou nerezové.

3.5 Zdroje plynů z tlakových lahví

Seznam a způsob umístění plynů z tlakových lahví je uveden ve statí 2c.).

Zdrojem plynů budou tlakové lahve. Pro tyto tlakové lahve bude vyhrazen prostor m.č.4.006b, technická místnost. Tlakové lahve budou o objemu 50l, provozním tlaku 200 bar a podél příčky budou zajištěny proti pádu, upnutím.

Za každým zdrojem (tlakovou lahví) bude umístěna redukční stanice pro jednu tlakovou láhev. Výstupní přetlak bude stanoven dle potřeby technologie (max. 10 bar).

3.6 Rozvody s plynů z tlakových lahví

Za redukční stanicí každého plynu bude proveden rozvod k místu panelu vývodu technických plynů, který bude umístěn na příčce laboratoře, m.č. 4.006a.

Na rozvodu H₂ a CH₄ budou umístěny pneumatické bezpečnostní armatury, které budou ovládány pomocí detekce případného úniku hořlavých skladovaných plynů. Čidla detekce a ovládání bezpečnostních armatur bude součástí řešení D.2.2.6 MaR (pro VZT + detekce plynů).

V panelu vývodu technických plynů bude pro každý plyn umístěn uzávěr tzv. odběrové místu = uzávěr a regulátor tlaku s možností nastavení výstupního přetlaku a výstupním manometrem.

Rozvody speciálních plynů budou provedeny z nerezového potrubí AISI 316L, vnitřní drsnost Ra=0,4μm. Spojování potrubí orbitálním svařováním. Sestavy odběrových míst budou nerezové.

3.7 Rotačkové vakuum

Zdrojem rotačkového vakuu budou rotační vývěvy.

Po konzultaci s uživatelem bylo sděleno, že napojení sací části rotačních vývěv bude součástí technologie. Strana výstupu (výduchu) rotačních vývěv nebude součástí řešení trubních rozvodů.

Rotačních vývěv, které budou umístěny v technické místnosti (m.č.4.006b) budou dopojeny v rámci technologie propojovací hadicí na potrubí technologického odsávání (řešení D.1.4.2).

3.8 Odvod kondenzátu

Vypouštěný kondenzát od VZT jednotek z vyvíječů páry bude o teplotě 100°C. Z tohoto důvodu budou na odvodech kondenzátu osazeny dochlazovací nádržky. V dochlazovacích nádržkách bude přes MaR řízen přívod pitné vody pro možnost jejího smíchání s odpadním kondenzátem a odvodu kondenzátu do kanalizace o nižší teplotě. Přívod pitné vody je součástí řešení D1.4.1.

Odpadní potrubí vedené od vyvíječů páry k dochlazovacím nádržkám bude z nerezů.

3.9 Požadavky na profese

Z důvodu umístění nových zdrojových stanic – viz stať 2.) budou řešeny navazující profese:

- stavba – stěhovací koridor, úpravy podlahy a stěn (odvod kondenzátu, bezprašné nátěry)
- stavba – hluk (hluková izolace)
- elektro – napojení silových částí jednotlivých komponentů
- elektro zásuvky – 230V/4ph/50Hz pro napojení komponentů s tímto požadavkem
- elektro – osvětlení servisních prostorů
- zdravotně technické instalace – odvod kondenzátu
- vzduchotechnika – provětrávání místnosti kompresoru, zajištění množství chladícího vzduchu
- vzduchotechnika – provětrávání technické místnosti a technologické odsávání
- MaR - v technické místnosti bude instalována detekce případného úniku skladovaných hořlavých plynů (signalizace akustická a světelná a ovládání bezpečnostních pneumatických armatur)
- MaR – bude řešeno řízení přívodu pitné vody pro možnost smíchání s odpadním kondenzátem

4. Uložení potrubí

Rozvodné potrubí bude uchyceno podél stavebních konstrukcí (příčky, stropy apod.) pomocí závěsů a objímek úchytného systému. Vzdálenost uchycení nutno přizpůsobit skutečností - tj. materiálu rozvodného potrubí a jeho dimenzi.

Veškeré rozvody těchto medií vedené přes stavební konstrukce (příčky, stropy apod.) musí být vedeny v ocel. chráničkách. Prostupy do čistého prostoru musí být začištěny a utěsněny pružným tmelem.

Zřizované prostupy stěnami jednotlivých požárních úseků budou utěsněny podle zprávy PBR, dle ČSN 73 0804 (těsněny až EI 45 minut).

Všechna kovová rozvodná potrubí musí být vodivě pospojována.

Všechna potrubí musí být řádně uzemněna v souladu s „Předpisy ochrany proti statické elektřině v provozech“.

5. Skladování materiálu

Nerezové potrubí musí být skladováno a zacházeno s ním tak, aby byla zachována jeho max. čistota a neporušenost. V případě jeho znečištění musí být vyčištěno dle stanoveného postupu.

6. Odzkoušení potrubí

Trubní rozvody

U každého nového rozvodu bude po montáži provedena konečná kontrola, tlaková zkouška těsnosti a tlaková zkouška pevnosti.

Tlaková zkouška těsnosti bude provedena tlakem, rovným nejvyššímu provoznímu přetlaku, tlaková zkouška pevnosti bude provedena vždy předepsaným násobkem nejvyššího provozního přetlaku pro daný typ rozvodu. Odzkoušení rozvodů z nerezového potrubí eného vzduchu, dusíku, argonu bude provedeno v souladu s výše citovanou ČSN EN 13480-5 dle 9.3 uvedené normy.

Odzkoušení rozvodu medií z tl. lahví provést v souladu s výše citovanou ČSN EN 13480-5 s tím, že tlaková zkouška pevnosti bude provedena dle max. možného přetlaku na výstupním manometru lahvového redukčního ventilu.

Odvod kondenzátu

Zkouška vnitřní kanalizace sestává z technické prohlídky a ze zkoušky vodotěsnosti svodného potrubí.

K technické prohlídce se musí potrubí ponechat přístupné a očištěné, tj. nezakryté, nezasypané a nezazděné a to tak, aby spoje byly dostupné.

Zkouška vodotěsnosti se provádí jako součástí dodávky. Zkouška se provádí vodou bez mechanických nečistot.

Mezi naplněním potrubí a vlastní zkouškou musí uplynout tento čas:

- pro potrubí z plastů a ocel. potrubí 0,5 hodiny

Vodotěsnost svodného potrubí vnitřní kanalizace se zkouší vodou přetlakem nejméně 3 kPa, nejvýše 50 kPa.

O všech zkouškách musí být proveden záznam.

7. Nátěry a značení potrubí

Všechna rozvodná potrubí (nerezová, plastová) budou označeny barevnými pruhy a doplňujícími štítky jednosměrnými s označením provozní tekutiny dle platných norem (ČSN 13 0072).

Rozvodné potrubí potrubních rozvodů (stlačený vzduch, dusík) bude opatřeno doplňujícím bezpečnostním označením (štítky) podle druhu dopravovaných látek dle čl. 2.2.4 přílohy NV č. 101/2005 Sb. a ČSN 13 0072.

8. Bezpečnostní opatření

Montáže a opravy rozvodů, výše uvedených plynů byly prováděny odbornou firmou vybavenou potřebným strojním zařízením a nářadím, se zaměstnanci vybavenými potřebnými teoretickými a praktickými vědomostmi a zkušenostmi a vlastními potřebné oprávnění.

Veškeré svářečské práce můžou provádět svářeči, kteří mají platnou úřední zkoušku podle příslušných předpisů (ČSN EN ISO 9606-1 Zkoušky svářečů - Tavné svařování - Část 1: Oceli). Úřední zkouška musí odpovídat příslušnému kvalifikačnímu stupni hodnocení. Při svařování bude dbáno příslušných protipožárních předpisů a nařízení.

Veškeré přípojky a rozebíratelné spoje byly zkontrolovány a kontroly budou dále v pravidelných intervalech, zda se u nich vyskytují netěsnosti. Je zakázáno provádět kontroly pomocí otevřeného ohně.

Provoz a údržba potrubí musí být v souladu s následujícími normami a předpisy:

- ČSN EN 13480-5, část 5: Průmyslová potrubí, kontrola a zkoušení
- ČSN 13 0108: Provoz a údržba potrubí
- ČSN 33 2000 – 1 ed. 2: Elektrotechnické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
- ČSN 38 6405 – Plynová zařízení. Zásady provozu
- ČSN 690010-1-1 (690010)

Tlakové nádoby stabilní. Technická pravidla. Část 1.1: Základní část. Všeobecná ustanovení a terminologie.

- ČSN 69 0012 – Provoz tlakových nádob
- ČSN 73 0804 – Požární bezpečnost staveb. Výrobní objekty

Nařízení vlády č. 272/2011Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací v platném znění.

- Technické podmínky jednotlivých zařízení
- Normy a předpisy související

Při montáži byla dodržována vyhláška ČUBP č.48 ze dne 15.4.1982 v platném znění, která souvisí se zajištěním bezpečnost práce.

Pro zajištění BOZP je doplněna další legislativa např. NV 378/2001 Sb. bezpečnost technických zařízení, NV 101/2005 Sb. požadavky na pracoviště a NV 362/2005 Sb. práce ve výškách.

Provozovatel zařízení v rámci obsluhy v provozu zpracuje provozní řád obsahující požadavky na obsluhu, údržbu a revize.

9. Hygiena a bezpečnost práce

Použití zdrojů, rozvodů a odběrů vyspecifikovaných medií bude využito pro potřeby stanovené zpracovatelem technologie. Bude s nimi manipulováno dle stanovených standardních bezpečnostních postupů provozovatele.