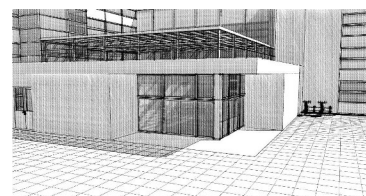


TECHNOLOGICKÉ ZARÍZENÍ STAVEB
Projektová a inženýrská kancelář
 Ing. Petr Svoboda - Náchod
 tel.: 603 258 810 e-mail: svoboda.hk@tiscali.cz
 Ing. Michal Svoboda - Náchod
 tel.: 605 166 211 e-mail: michal.sv@tiscali.cz



SO01 ZDROJ A ROZVODY STLAČENÉHO VZDUCHU

HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:		ZODP. PROJEKTANT:	VYPRACOVAL:	SOUBOR	ING. IVO VZATEK PROJEKTOVÁNÍ STAVEB POZEMNÍCH A VODOHOSPODÁŘSKÝCH DOLOPLAZY 418, 783 56 <small>Designed by VzaalMe®</small>			
ING. IVO VZATEK		ING. PETR SVOBODA	ING. PETR SVOBODA	CELKEM profese.pln				
INVESTOR: UNIVERZITA PALACKÉHO OLOMOUC, KŘÍŽKOVSKÉHO 8, 771 47, OLOMOUC					DATUM: 06/2018 ČÍSLO ZAKÁZKY: 24/2018		FORMÁT: A4 MĚŘÍTKO:	
AKCE: DOSTAVBA TEORETICKÝCH ÚSTAVŮ LF UP OLOMOUC - STAVEBNÍ ÚPRAVY OBJKETU CHEMICKÉ KNIHOVNY V 1.PP - 2018								
DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY TECHNICKÁ ZPRÁVA					ČÍSLO VÝKRESU: D.1.1		ČÍSLO KOPIE:	

Seznam dokumentace

18-757-01	Technická zpráva
18-757-02	Specifikace montážního materiálu
18-757-03	Schéma kompresorové stanice
18-757-04	Půdorys kompresorové stanice
18-757-05	Pohled 1
18-757-06	Pohledy
18-757-07	Půdorys objektu - jižní část
18-757-08	Řez A - A
18-757-09	Řez B - B

Technická zpráva

Projektová dokumentace řeší nový zdroj a rozvody stlačeného vzduchu v rámci akce “ Dostavba teoretických ústavů LFUP Olomouc, úpravy chemické knihovny I.PP, jižní část “.

Jedná se o vybudování nové kompresorové stanice, která bude zajišťovat dodávku stlačeného vzduchu pro nově zřizovanou chemickou knihovnu. Součástí projektové dokumentace je projekt provozního potrubí do prostoru nově budované chemické knihovny.

Stávající stav

Stávající kompresorová stanice je osazena dvěma kompresorovými jednotkami typ SF 4, Atlas Copco. Instalovaný výkon kompresorových jednotek je $48 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$. Stlačený vzduch je kvalitativně upravený sušený sušičkou s tlakovým rosným bodem $+3^\circ\text{C}$.

Rozvod stlačeného vzduchu je měděným potrubím.

Bilance spotřeby a kvalita stlačeného vzduchu.

Pro zajištění provozu chemické knihovny je požadovaný stlačený vzduch kvalitativně upravený v množství $4 \text{ m}^3\text{min}^{-1}$, provozní přetlak 7 bar . Pro obsluhu robota je požadovaný stlačený vzduch o provozním přetlak 8 bar. Množství vzduchu nebylo určeno – jedná se o malé množství.

Požadovaná kvalita vzduchu je podle ČSN EN ISO 8573-1 v kvalitě odpovídající třídě kvality < 1, tj. částice, olej, rosný bod lepší než třída 1.

Vzhledem k počtu provozních hodin stávajících kompresorů bude stávající potřeba stlačeného vzduchu zajištěna z nově navržené kompresorové stanice.

Pro ostatní zařízení požadující připojení stlačeného vzduchu je požadavek $1 \text{ m}^3\text{min}^{-1}$. Celková spotřeba stlačeného vzduchu jsou $5 \text{ m}^3\text{min}^{-1}$, tj. $300 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$.

Podle bilance spotřeby a kvality stlačeného vzduchu je navrženo nové strojní zařízení kompresorové stanice.

Kompresorová stanice :

Kompresorové jednotky

Jako zdrojem stlačeného vzduchu jsou navrženy dvě kompresorové jednotky s rotačním křídlovým kompresorem. Výkon jednoho kompresoru je $420 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$. Výtlačný přetlak bude 10 bar, příkon elektromotoru je 45 kW. Hladina akustického tlaku je 68 dB(A).

Rotační křídlové kompresory se vyznačují s nízkou frekvencí otáček kompresoru současně s vysokou objemovou účinností.

Kompresní jednotka je spojena přímo na hřídel elektromotoru s frekvencí otáček 1500 min^{-1} , bez pružné spojky. Integrované konstrukční řešení, přímý pohon, nízká frekvence otáček zajišťují dosažení vysoké účinnosti a výkonu.

Konstrukce kompresorového bloku zajišťuje dosažení provozní životnosti 100 000 hodin bez nutnosti výměny křídel nebo jiných kovových dílů.

Strojní zařízení kompresorové jednotky bude umístěno ve dvou samostatných místnostech objektu v I. podzemním podlaží.

Vzhledem k charakteru odběru jsou navrženy dvě kompresorové jednotky včetně sestavy kvalitativní úpravy stlačeného vzduchu pro každou jednotku. Tj. 100% zálohy. Jedna sestava bude provozní a druhá záložní.

Výstupní potrubí z kompresoru je dimenze DN50.

Sání chladicího vzduchu a vzduchu ke stlačení bude z místnosti kompresorové stanice. Sací mřížka je umístěna na čelní straně kompresoru. Sání kompresoru je opatřeno filtrem.

Kompresory jsou vodou chlazené. Přívod a odvod chladicí vody je řešený v samostatné části projektové dokumentace.

Výkonnost kompresoru při přetlak 10 bar je $420 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$.

Instalovaný výkon kompresorové stanice je $840 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$.

Provoz kompresorové stanice bude nepřetržitý.

Úprava stlačeného vzduchu

Parametry kvality stlačeného vzduchu jsou určeny dodavatelem chemické knihovny- přetlak 7 bar, pro robota 8 bar, teplota do $+20^\circ\text{C}$

Požadovaná kvalita vzduchu je podle ČSN EN ISO 8573-1 v kvalitě odpovídající třídě kvality 1.1.1, (tj. pevné částice, tlakový rosný bod, zbytkový olej) nebo lepší

Na základě těchto požadavků byla navržena kvalitativní úprava stlačeného vzduchu.

Vlastní kompresor je vybaven dostatečně dimenzovaným systémem s několika stupni filtrace (průchod vzduchu labyrintem, cyklonovým odlučovačem a shlukovacím filtrem).

Pro odstranění zbytkového oleje je do systému navrženo zařízení, ve kterém dojde při určité teplotě a tlaku k chemické reakci - oxidaci lineárního uhlovodíkového řetězce za vzniku vody a CO_2 . Tímto procesem se odstraní zbytkový olej ve stlačeném vzduchu.

Katalyzátory musí být vybaveny automatickým bezpečnostním ventilem na vstupu i výstupu do zařízení.

Výrobce katalyzátoru musí garantovat olejovou čistotu ve třídě 1 dle ISO8573-1 v rozsahu 20-120% jmenovitého výkonu bez nutnosti instalace dodatečných prvků úpravy stlačeného vzduchu (filtry, adsorbéry s aktivním uhlím, apod.).

Zařízení musí být certifikováno renomovanou certifikační autoritou např. TÜV.

Zařízení musí umožňovat kompletní servis a výměnu všech důležitých částí na místě instalace (on-site) .

Dodavatel musí prokázat reference zařízení z funkčních instalací podložené měřením zbytkového obsahu oleje na výstupu z katalyzátoru.

Ze zařízení katalytické oxidace je stlačený vzduch vedený do kondenzační sušičky s tlakovým rosným bodem $+3^\circ\text{C}$.

Z kondenzační sušičky je vzduch vedený přes vzdušník (objem 1600 l) do adsorpční sušičky s tlakovým rosným bodem -70°C . Součástí adsorpční sušičky na vstupní a výstupní straně filtry. Následně je vzduch schlazen na teplotu pod $+20^\circ\text{C}$ v dochlazovači.

Vzhledem k požadavkům na kvalitu vzduchu a nutnosti nepřetržitého provozu jsou navrženy do kompresorové stanice dva kompletní systémy zdroje stlačeného vzduchu. Každý systém pokryje požadovanou spotřebu stlačeného vzduchu. Systémy jsou ještě navzájem propojeny tak, aby v případě poruchy některého zařízení kvalitativní úpravy bylo možné okamžitě použít zařízení druhého systému. Systémy budou v určitém časovém intervalu provozně zaměňovány z provozního na záložní a opačně.

Pouze u zařízení katalytické oxidace budou obě zřízení v provozním stavu z důvodu z delší doby ohřevu při uvedení do provozu. Přesné podmínky budou stanoveny v provozním řádu.

Měření zbytkového oleje

Senzor zbytkového oleje musí být certifikován renomovanou certifikační autoritou pro měření dle normy ISO8573-1.

Vyžaduje se kontinuální elektronické měření pomocí PID detektoru.

Měřicí zařízení musí být vybaveno autokalibračním mechanismem.

Zařízení musí být dodáno s kalibračním protokolem s minimálně 5ti bodovou kalibrací.

Řídicí systém, měření a regulace

Řídicí systém musí plynule reagovat na provozní stavy celého systému výroby a úpravy stlačeného vzduchu. To je v případě poruchy, nebo nenadálé situace přepínat mezi jednotlivými prvky, tak aby nedošlo k ovlivnění napojené technologie.

Balancování systému takovým způsobem, aby došlo k rovnoměrnému rozložení náběhu a opotřebení jednotlivých prvků úpravy stlačeného vzduchu.

Řídicí systém musí umožnit vzdálený dohled obsluze a včasné predikovat mimořádné stavy a umožnit tím prediktivní údržbu.

Systém musí neustále vyhodnocovat stav stlačeného vzduchu na výstupu z kompresorovny. Sledované parametry jsou: Tlak, Teplota, Tlakový rosný bod, zbytkové množství oleje, objemový průtok.

Úprava stlačeného vzduchu

Veškerá použitá filtrace musí být písemně schválena výrobcem katalyzátorů z důvodu zajištění 100% provozní spolehlivosti.

Kondenzační sušiče musí být vybaveny automatickým odváděčem kondenzátu s hladinovým řízením.

Odpadní látky

Provozem kompresorů a při použití filtrů stlačeného vzduchu a vznikají odpadní látky ve formě kondenzátu, tj. suspenze vody a oleje.

Za zařízení (tj. kompresory, sušičky , filtry , vzdušníky) je odváděn kondenzát přes automatické odvodňovače do společného kolektoru kondenzátu. Tento kolektor je ukončen v separátoru oleje, ve kterém je oddělen odpadní olej z vody. Olej bude svedený do plastové nádoby a je likvidován autorizovanou firmou.

Voda ze separátoru bude odváděna do stávající kanalizace.

Pro tento systém úpravy kvality vzduchu je navržený 1 separátor pro skupiny zařízení podle stupně znečištění kondenzátu olejem.

Vnitřní rozvody stlačeného vzduchu

Výpočet dimenze stávajícího a nového potrubí byl proveden podle vztahů Biel Lummerta pro maximální tlakovou ztrátu 0,1 baru v celém systému rozvodů a maximální střední rychlost proudění $w_{stř.} = \text{do } 10 \text{ ms}^{-1}$.

Kontrolním výpočtem hlavního rozvodu je střední rychlost proudění $w_{stř.} = 3,9 \text{ ms}^{-1}$.

Výstupní potrubí z kompresorů stanice bude dimenze DN 50.

Systém provozního potrubí v kompresorové stanici je zakreslený na detailních výkresech pohledů a půdorysu kompresorové stanice.

Provozní potrubí mezi kompresorovou stanicí a připojovacím místem v budoucí chemické knihovně je navržený vedením potrubí v chodbě I.PP) před kompresorovou stanicí volně v koridoru stávajícího potrubního vedení. Vedení potrubí ve veřejné chodbě je navrženo uložením v koridoru potrubí nad podhledem. Stejným způsobem nad podhledem bude potrubí uloženo v místnosti chemické banky. Přívody k jednotlivým skupinám boxů (v podkladech jsou uvedeny dvě skupiny) bude ve svislém energetickém roštu. Svody jsou ukončeny uzávěrem. Vlastní propojení boxů bude provedeno po jejich instalaci.

Izolace potrubí

Na základě požadavku maximální teploty stlačeného vzduchu před napojení zařízení knihovny hodnoty 20°C bude provozní potrubí izolováno od napojení výstupu z dochlazovačů až k odběrným místům. Izolace je navržena typ kaučuková – K Flex. Vzhledem k okolní teplotě a umístění provozního potrubí jednak z části nad podhledem a zčásti ve volné prostoru chodby bude tloušťka izolace 32 mm.

Pro izolaci potrubí budou použity trubky buď samolepící nebo lepené kaučukovým lepidlem. Pro izolaci armatur a součástí potrubí budou použity pásy o stejné tloušťce jako u potrubí.

Materiál rozvodů

Potrubí rozvodů stlačeného vzduchu bude provedeno z trubek ocelových nerezových bežešvých, přesných, jakost materiálu AISI 316 nebo AISI 316L, chemicky odolného a zaručujícího stálost i v místě sváru. Tvarovky (oblouky, odbočky apod.) budou použity ze stejného materiálu použitého pro potrubí.

Potrubí, tvarovky, součástí potrubí a veškeré komponenty systému budou dodávány v čistotě pro farmaceutický průmysl (moření, pasivace, proplach demi vodou).

Vnitřní povrch potrubí bude leštěný na Ra 1 mikron.

Před zahájením montáže bude provedena kontrola čistoty potrubí za účasti dozoru investora. Kontrola bude protokolována.

Uzávěry budou použity kohouty kulové PN 16, DN dle připojeného potrubí. Veškeré uzavírací armatury v systému (mimo koncových odběrových panelů) budou trojdílné

s varnými konci. Koncové odběrové panely (redukční ventil, manometr, uzavěr) budou dodány v kvalitě pro plyny 6.0 a z materiálu AISI 316L.

Montáž potrubí ocelového

Spoje potrubí a odbočky budou provedeny orbitálním automatem. V případě napojení na technologii (kompresory, sušiče apod.) lze použít clampové spoje. U závitových spojů bude pro těsnění použita teflonová páska.

Před zahájením montážních prací předloží zhotovitel WPQR podle ČSN EN ISO 15614-1 a 8 pro orbitální automat.

Spoje potrubí budou svarové, podle technologického postupu zhotovitele, který předloží před zahájením prací.

Zhotovitel provede kontrolní svary v počtu minimálně 5 kusů od každého průměru potrubí a předloží je ke schválení dozoru investora před zahájením prací.

Během procesu svařování bude nepřetržitě kontrolována koncentrace O₂ v systému a bude protokolována..

Kontrola spojů bude provedena vizuální u 100 % svarů.

Potrubí rozvodu stlačeného vzduchu musí být uzemněno podle ČSN 34 1390 a ČSN 33 2000-5-54. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím bude provedena podle ČSN 33 2000- 4 - 41.

Uložení potrubí stlačeného vzduchu je navrženo systémem závěsů např. Hilti. . Převážně budou použity stávající konstrukce závěsů

.Statické síly budou eliminovány tvarem potrubní trasy. Dynamické síly nejsou uvažovány.

Zkoušení

Zkoušky systému budou provedeny kompletně podle ČSN EN 13480-5. Zhotovitel předloží podrobný plán zkoušek.

Stlačený vzduch – rozsah měření:

olejový aerosol

tuhé částice , množství, velikost případně původ (elektronový mikroskop) včetně fotodokumentace

organické látky

silikony

vlhkost a rosný bod

a další.

Zkoušky provede zkušební laboratoř akreditovaná ČAI podle ČSN EN ISO/EC 17025:2005 a bude dodán protokol o měření.

Tlaková zkouška rozvodů

Tlaková zkouška rozvodů bude provedena na pevnost a těsnost potrubí. Tlaková zkouška bude provedena inertním plynem o přetlak 1,4 násobku provozního přetlaku, t.j, minimálně 14 bar.

Před tlakovou zkouškou bude potrubí pod zkušebním přetlakem minimálně 1 hodinu. Dobu vlastní tlakové zkoušky určí osoba pověřená provedením tlakové zkoušky. bude minimálně 1 hodina.

Měření přetlaku při tlakové zkoušce bude manometrem o 160, typ 03313, třída přesnosti 0,6 .

O tlakové zkoušce provede osoba odpovědná za provedení tlakové zkoušky zápis o tlakové zkoušce, který bude součástí dokumentace při předání díla.

Na zhotoveném díle bude provedena výchozí revize.

Provozní zkoušky zařízení budou provedeny podle technických pokynů dodavatele zařízení.

Požadavky na Měření a Regulaci.

Na výstupním potrubí z kompresorové stanice budou snímány veličiny – teplota, přetlak, hodnota tlakové rosného bodu, obsah oleje ve stlačeném vzduchu (podle ISO 8573-1) a objemový průtok. Tyto hodnoty budou přenášeny do řídicího počítače.

V případě výrazných odchylek od nastavených hodnot sledovaných veličin spustit zvukové nebo vizuální upozornění na změnu stavu a operativně provést opatření buď spuštěním záložního zdroje stlačeného vzduchu nebo přestavit trasu na záložní zařízení kvalitativní úpravy.

Přesnou podobu bude nutné vytvořit na společné schůzce s dodavatelem strojního zařízení KS, dodavatelem chladicího systému a projektantem MaR.

Požadavky na chladicí vodu

Přívod chladicí vody pro kompresory v množství 34 l/min.

Přívod chladicí vody pro kondenzační sušičku:

při vstupní teplotě vody +15°C – spotřeba 0,30 m³h⁻¹.

při vstupní teplotě vody +30°C – spotřeba 0,46 m³h⁻¹.