

TECHNICKÁ SPRÁVA

1. ÚVODNÉ ÚDAJE

Projektová dokumentácia rieši osadenie novej kompresorovej stanice a potrubný rozvod tlakového vzduchu pre napojenie technologických zariadení v prevádzke bitúnok – hospodársky dvor Forbasy, investor Agro – Hniezdne s.r.o.

1.1 PODKLADY PRE VYPRACOVANIE PROJEKTOVEJ DOKUMENTÁCIE

Podkladmi pre vypracovanie projektovej dokumentácie boli :

- rokovania za účasti investora a generálneho projektanta INFFEL s r.o.
- stavebné výkresy výrobné haly
- podklady od napájaných technologických zariadení

2. NAVRHOVANÉ RIEŠENIE

2.1 KOMPRESOROVÁ STANICA

Kompresorová stanica bude umiestnená v Technickej miestnosti 1.46, vzdušník bude umiestnený v miestnosti Sklad prepraviek 1.47.

Technologický celok kompresorovej stanice bude pozostávať :

1. Kompresor s výkonom do 200 Nm³/hod., 18 kW
2. Vzdušník s objemom 1000 l
3. Hrubý filter
4. Jemný filter
5. Automatický odvádzач kondenzátu
6. Separátor oleja z kondenzátu

2.2 PREPOČET PRIEMERU POTRUBIA PODĽA RÝCHLOSTI PRÚDENIA

Keďže investor neudal všetky požadované hodinové spotreby tlakového vzduchu, hlavné potrubie bude dimenzované na maximálny výkon kompresora.

2.2.1 SPOLOČNÉ HLAVNÉ POTRUBIE V KOMPRESOROVEJ STANICI

Výkon kompresora : **193 Nm³/hod. pri tlaku 8 bar**

Prepočet prietoku vzduchu na konkrétne podmienky :

$$V_{(t,p)} = V_n \cdot \frac{273,15 + t}{273,15} \cdot \frac{101,325}{p_b + p}$$

kde . $V_{(t,p)}$ prietok vzduchu za konkrétnych podmienok
 V_n prietok vzduchu za normálnych podmienok = 193 Nm³/hod.
 p_b barometrický tlak – 101,325 kPa
 p pretlak vzduchu – 800 kPa
 t teplota prostredia pri montáži potrubných trás

$V_n = 193 \text{ Nm}^3/\text{hod}$

$$V_{(t,p)} = 193 \text{ Nm}^3 \text{ h}^{-1} \cdot \frac{273,15 + 10}{273,15} \cdot \frac{101,325}{101,325 + 800} = 22,5 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$$

Pre konkrétne podmienky $V_{(t,p)} = 22,5 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$

$$Q = \frac{\pi d^2}{4} \cdot v$$

kde : Q dopravované množstvo vzduchu v $\text{m}^3 \text{ s}^{-1}$ pri konkrétnych podmienkach
d priemer potrubia vzduchu v m
v rýchlosť prúdenia plynu v m/s – pre rozvod vzduchu doporučená rýchlosť prúdenia je 10 – 15 m / s

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \times 22,5 / 3600}{\pi \cdot 15}} = 0,023 \text{ m}$$

Navrhujem hlavné potrubie dimenzie DN50.

2.2.2 OKRUHOVÉ POTRUBIE

Polovičný výkon kompresora \Rightarrow pre jednu vetvu : **96,5 Nm³/hod. pri tlaku 8 bar**

Prepočet prietoku vzduchu na konkrétne podmienky :

$$V_{(t,p)} = V_n \cdot \frac{273,15 + t}{273,15} \cdot \frac{101,325}{p_b + p}$$

kde . $V_{(t,p)}$ prietok vzduchu za konkrétnych podmienok
 V_n prietok vzduchu za normálnych podmienok = 96,5 Nm³/hod.
 p_b barometrický tlak – 101,325 kPa
p pretlak vzduchu – 800 kPa
t teplota prostredia pri montáži potrubných trás

$V_n = 96,5 \text{ Nm}^3/\text{hod}$

$$V_{(t,p)} = 96,5 \text{ Nm}^3 \text{ h}^{-1} \cdot \frac{273,15 + 10}{273,15} \cdot \frac{101,325}{101,325 + 800} = 11,3 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$$

Pre konkrétne podmienky $V_{(t,p)} = 11,3 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$

$$Q = \frac{\pi d^2}{4} \cdot v$$

kde : Q dopravované množstvo vzduchu v $\text{m}^3 \text{ s}^{-1}$ pri konkrétnych podmienkach
d priemer potrubia vzduchu v m
v rýchlosť prúdenia plynu v m/s – pre rozvod vzduchu doporučená rýchlosť prúdenia je 10 – 15 m / s

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \times 11,3/3600}{\pi \cdot 15}} = 0,017 \text{ m}$$

Navrhujem hlavné okružové potrubie dimenzie DN40

2.2.3 BALIČKA

Požadovaná spotreba : **96 Nm³/hod. pri tlaku 8 bar**

Prepočet prietoku vzduchu na konkrétne podmienky :

$$V_{(t,p)} = V_n \cdot \frac{273,15 + t}{273,15} \cdot \frac{101,325}{p_b + p}$$

kde : $V_{(t,p)}$ prietok vzduchu za konkrétnych podmienok
 V_n prietok vzduchu za normálnych podmienok = 96 Nm³/hod.
 p_b barometrický tlak – 101,325 kPa
 p pretlak vzduchu – 800 kPa
 t teplota prostredia pri montáži potrubných trás

$V_n = 96 \text{ Nm}^3/\text{hod}$

$$V_{(t,p)} = 96 \text{ Nm}^3 \text{ h}^{-1} \cdot \frac{273,15 + 10}{273,15} \cdot \frac{101,325}{101,325 + 700} = 11,2 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$$

Pre konkrétne podmienky $V_{(t,p)} = 11,2 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$

$$Q = \frac{\pi d^2}{4} \cdot v$$

kde : Q dopravované množstvo vzduchu v m³ s⁻¹ pri konkrétnych podmienkach
 d priemer potrubia vzduchu v m
 v rýchlosť prúdenia plynu v m/s – pre rozvod vzduchu doporučená rýchlosť prúdenia je 10 – 15 m / s

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \times 11,2/3600}{\pi \cdot 15}} = 0,02 \text{ m}$$

Navrhujem potrubie dimenzie DN32.

3. POPIS POTRUBNÝCH TRÁS TLAKOVÉHO VZDUCHU

Z kompresorovej stanice umiestnenej v Technickej miestnosti bude vedená okružová potrubná trasa tlakového vzduchu dimenzie DN40 a tlaku 8 bar. Okružový potrubný rozvod bude vedený v podkroví objektu. Z okružového potrubného rozvodu tlakového vzduchu budú vyvedené odbočky pre jednotlivé určené body napojenia. Odbočky budú vedené kolmo k miestu napojenia. Hlavné okružové potrubie navrhujem odvodniť na 2 miestach odvodňovacími zvodmi DN20. Dispozičné umiestnenie odvodňovacích zvodov určí investor. Potrubný rozvod tlakového vzduchu bude prevedená z plastového potrubia. Dimenzie a trasovanie potrubných trás sú zrejme z výkresovej dokumentácie.

4. ULOŽENIE POTRUBNÝCH TRÁS TLAKOVÉHO VZDUCHU

Potrubné trasy budú uložené pomocou systémov pevných bodov a klzných uložení, uchytených na konzoly, ktoré budú upevnené na stropný a nosný systém výrobnéj haly.

5. ZNAČENIE POTRUBNÝCH TRÁS

Jednotlivé potrubné trasy budú označené štítkom s nápisom názvu média. Prevedenie štítku previesť v zmysle STN.

6. PREFUKOVANIE POTRUBNÝCH TRÁS

Potrubné trasy sa budú prefukovať tlakovým vzduchom. Prefukovať sa bude prac. pretlakom po dobu 10 minút.

O prefukovaní potrubia musí byť spísaný zápis.

7. INŠTALÁCIA POTRUBNÝCH TRÁS

Inštaláciu potrubných trás previesť v zmysle STN – EN 13480 – 4.

8. SKÚŠKA POTRUBNÝCH ROZVODOV

Skúšku potrubných rozvodov previesť v zmysle STN EN 13 480 – 5.

Vizuálna skúška pred skúškou odolnosti - sa musí robiť pred skúškou odolnosti.

Skúška odolnosti : každá potrubná trasa skonštruovaná v súlade s STN – EN 13480 – 5 musí byť podrobená skúške odolnosti, aby sa dokázala celistvosť hotového výrobku. Skúška odolnosti sa musí robiť vždy za kontrolovaných podmienok, za zodpovedajúcich bezpečnostných opatrení, vhodným zariadením a takým spôsobom, že osoby zodpovedné za túto skúšku sú schopné/oprávnené urobiť adekvátne kontroly na všetkých tlakových častiach.

Vykoná sa pneumatically podľa STN 13 480

- skúšobné médium : tlakový vzduch

Skúšobný pretlak : $P_{test}=1,43 \text{ PS}$

Skúška sa vykoná pretlakom rovnajúcim sa 1,43 násobku otváracieho pretlaku poistných ventilov na úsekoch medzi odovzdávacím miestom a spotrebičmi.

Pri tlakovej skúške sa bude tlak v potrubí zvyšovať postupne až na hodnotu 50% požadovaného skúšobného tlaku. Potom sa tlak musí postupne zvyšovať po približne 10 % požadovaného skúšobného tlaku, až kým sa tento tlak nedosiahne. Potrubný systém sa musí ponechať pri tomto skúšobnom tlaku min. 30 minút.

Tlak sa potom musí znížiť po 10 min. na kontrolný tlak $p_i = p_s \times f_{a/ft}$ a počas skúšky sa musí udržiavať.

Vizuálna skúška po skúške odolnosti – touto skúškou sa musí overiť, že skúška odolnosti nevyvolala žiadne poškodenia.

9. POŽIADAVKY NA SKÚŠANIE POTRUBNÉHO ROZVODU TLAKOVÉHO VZDUCHU

Individuálne preskúšanie vykonáva ako súčasť montáže dodávateľ montážnych prác.

Individuálnymi, skúškami sa rozumie preskúšanie mechanickej funkcie jednotlivých zmontovaných zariadení.

O priebehu a výsledkoch všetkých individuálnych skúšok, vrátane predpísaných kontrol, je dodávateľ povinný zaznamenať zápis v montážnom denníku.

9.1 KOMPLEXNÉ SKÚŠKY

Po individuálnom vyskúšaní sa vykoná komplexné vyskúšanie potrubného rozvodu tlakového vzduchu, ktorým sa preveruje celková funkcia zmontovaného zariadenia, pričom sa sleduje, či bude zariadenie plniť projektované parametre a či bude schopné skúšobnej prevádzky.

V príprave ku komplexnému preskúšaniu, je nutné vykonať všetky práce a skúšky, potrebné k overeniu kvality a funkcie zariadenia, armatúr a potrubia.

Prípravu ku komplexnému preskúšaniu prevádza dodávateľ. Priebeh a výsledky skúšok v rámci prípravy ku komplexnému preskúšaniu, je povinný dodávateľ písomne doložiť pri odovzdaní a prevzatí zariadenia.

9.2 ZÁVEREČNÁ DOKUMENTÁCIA

Záverečná dokumentácia musí obsahovať návrhovú a výrobnú dokumentáciu, ako aj prevádzkové inštrukcie. Rozsah záverečnej dokumentácie musí byť taký, ako je špecifikovaný v tabuľke 9.5 – 1, STN – EN 13480 – 5.

9.3 TECHNICKÉ POŽIADAVKY NA VÝROBKY

Výroba tlakového zariadenia musí byť v súlade s NV 576/2002, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na tlakové zariadenie.

Vzdušník je určeným výrobkom podľa NV SR č.513/2001 Z. z. v znení NV SR č. 328/2003 Z. z. (NV SR č. 576/2002 Z. z.

Poistný ventil je určeným výrobkom podľa NV SR č. 576/2002 Z. z.

Pri uvedení na trh alebo do prevádzky je potrebné splniť požiadavky citovaných predpisov.

Tlaková nádoba musí byť dodaná so sprievodnou dokumentáciou v súlade s NV 576/2002.

Tlaková nádoba je zaradená do kategórie č.4 podľa NV 576/2002.

Druhy certifikátov tlakových zariadení musia byť v zmysle STN EN 10204 v náväznosti na NV SR č. 576/2002 Z. z.

9.4 ZARADENIE TECHNOLOGICKÝCH ZARIADENÍ

Kategorizácia zariadení je prevedená v zmysle vyhl. č. 508/2009 Z.z.

KOMPRESOR A VZDUŠNÍK

- tlakové zariadenie skupiny A odst. b) prílohy č. 1

POTRUBNÉ ROZVODY STLAČENÉHO VZDUCHU

- tlakové zariadenie skupiny C odst. d) prílohy č. 1

10. PREBERANIE, UVEDENIE TECHNOLOGIE DO PREVÁDZKY A OBSLUHA ZARIADENIA

Po dokončení montáže sa vykoná odovzdanie rozvodov užívateľovi. Súčasťou preberania sú tlakové skúšky, o ktorých sa urobí zápis do „Revíznej knihy“, ktorá obsahuje:

- oprávnenie organizácie k montáži podľa vyhl. Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR č. 508/2009 Z.z. § 4

- opisy osvedčení zváračov
- osvedčenia o použitých materiáloch, armatúrach
- návod na obsluhu
- rámcové bezpečnostné predpisy
- kompletnú dokumentáciu skutočného prevedenia rozvodov
- denník montážnych prác
- zápis o uskutočnených skúškach rozvodov na pevnosť a tesnosť
- správu o východiskovej revízii

Odovzdanie stavby do užívania sa vykoná za prítomnosti zástupcu investora, užívateľa (bezpečnostný a požiarny technik) a dodávateľa zariadenia. O odovzdaní sa spíše zápis, ktorý podpíšu všetci účastníci komisie.

11. PREVÁDZKA TECHNICKÝCH ZARIADENÍ PODĽA VYHL. MINISTERSTVA PRÁCE, SOCIÁLNYCH VECÍ A RODINY SR Č. 508/2009 Z.Z. § 8:

Organizácia, ktorá má zariadenie v prevádzke, na zaistenie bezpečnej prevádzky technických zariadení:

- zabezpečiť vykonávanie predpísaných prehliadok a skúšok podľa tejto vyhlášky, bezpečnostných požiadaviek a technickej dokumentácie. Na vykonávanie týchto prehliadok a skúšok vytvorí potrebné podmienky a odstráni zistené nedostatky.
- poverí obsluhou technických zariadení len spôsobilé osoby.
- vedie predpísané prevádzkové doklady a sprievodnú technickú dokumentáciu technických zariadení, vrátane dokladov o vykonaných prehliadkach a skúškach.
- vedie evidenciu vyhradených technických zariadení.
- vypracuje pre prevádzku vyhradených technických zariadení miestne prevádzkové predpisy.

12. ZÁSADY BEZPEČNOSTI PRÁCE

Pri montáži:

Pred zahájením montážnych prác odberateľ oboznámi montérov, ktorí budú tieto práce realizovať, so všetkými okolnosťami, ktoré by mohli ohroziť ich bezpečnosť pri práci a o tejto inštrukcii vystaví zápis, ktorého jednu kópiu zašle dodávateľovi. Pri montáži musia byť dodržané bezpečnostné predpisy pre stavebno-montážne práce.

Pri skúškach:

Je potrebné postupovať podľa vyhl. č.86/78 Z.z. § 9 a § 10, príslušných predpisov a STN vzťahujúcich sa na prevádzkové plyny.

Pred začatím skúšky zariadenia vykoná organizácia opatrenia podľa § 5 tejto vyhlášky a ďalej zabezpečí:

- vytýčenie a zreteľné označenie bezpečnostného pásma, nakoľko pri skúškach sú prekračované prevádzkové hodnoty pretlakov
- aby sa v priebehu skúšok nezdržovali v bezpečnostnom pásme nepovolané osoby
- aby sa pracovníci poverení vykonávaním skúšky zdržiavali na bezpečnom mieste
- aby meracie a ovládacie zariadenia pre skúšku boli uložené na bezpečnom mieste
- aby sa pripojovacie potrubia a tlakové nádoby potrebné na vykonanie skúšok vyskúšali vopred na určený skúšobný pretlak
- protipožiarne opatrenia v potrebnom rozsahu podľa všeobecne platných predpisov, zákonov a vyhlášok

Pri prevádzke:

Užívateľ je povinný prispôbiť prevádzkové a bezpečnostné predpisy miestnym pomerom. Tento predpis obsahuje:

- pracovné predpisy pre dozor
- pokyny pre prípad požiaru
- pokyny pre prípad úniku média
- pokyny pre prípad poruchy rozvodov
- lehoty pre pravidelné revízie a inštruktáže o týchto predpisoch

Spracované predpisy musia byť uložené na prístupnom mieste. Rozvod plynu nesmie byť použitý k iným účelom a pre iné druhy plynov, než je určený projektom. Pri úniku média je potrebné uzatvoriť prívod plynu pred miestom poškodenia a okolitý priestor dostatočne vyvetrať.

13. POSUDZOVANIE RIZIKA

Vyhodnotenie zostatkových rizík bolo prevedené v zmysle STN – EN 12 100.

Zostatkové nebezpečenstvá sú všetky vplyvy, ktoré nie je možné odstrániť pomocou mechanických ochranných prvkov.

So zostatkovými nebezpečenstvami musí byť pracovník oboznámený, aby ich mohol eliminovať napr. použitím OOP, mechanickými pomôckami, organizačnými opatreniami a pod.

Posudzovanie rizika zahŕňa :

- analýzu rizika
- hodnotenie rizika

Možné zdroje úrazov :

- etapy životnosti zariadení
- nesprávna a nekvalifikovaná obsluha
- nedostatočná údržba
- havária strojového zariadenia
- požiar v elektrorozvodnej sieti

Na výšku hodnoty rizika má najväčší vplyv ľudský faktor a to v oblasti obsluhy a v oblasti údržby.

Riziká na úrovni toku pracovnej sily :

- riziko vzdelania
- riziko spoľahlivosti vykonania operácie
- riziko motivácie a disciplíny

Riziká na úrovni pracovného prostredia :

- nadmerné teplo
- hluk a vibrácie

Riziká na úrovni materiálového prevedenia :

- únava materiálu
- preťaženie v dôsledku nadmerných síl vznikajúcich v prírubách
- neotvorenie poistného ventilu pri preťažení

- únava materiálu v dôsledku vibrácií v potrubí
- uvoľnenie uloženia potrubia

SPÔSOBY OBMEDZENIA RIZÍK

Technické riešenie tlakového zariadenia z hľadiska bezpečnosti musí byť v súlade s ustanoveniami vyhlášky č. 576/2002 ako aj s ostatnými súvisiacimi predpismi a normami.

Každé zariadenie, potrubia armatúry a príslušenstvá rozvodov musia byť riešené tak aby už svojím konštrukčným návrhom obmedzovali riziká:

- vyvarovanie ostrých hrán
- znížením mechanického namáhania
- voľbou vhodného materiálu
- dodržaním ergonomických zásad
- použitie bezpečnostných princípov pri navrhovaní ovládacích systémov
- spoľahlivosťou konštrukčných častí
- vhodnou voľbou ovládacieho režimu

Ďalšie faktory obmedzujúce riziká:

- Inštalácia ochranných krytov k obmedzeniu pohybu osôb v nebezpečnom priestore.
- Umiestnenie vhodných informačných textov upozorňujúcich na nebezpečenstvo úrazu.
- Opatrenia na bezpečný prístup k strojom.
- Opatrenia na zabezpečenie stability strojov a ich súčastí.