

Analýza rizik

Identifikace možných poruch systému, hodnocení jejich dopadu a kritičnosti pro:

Elektrický, bezolejový kompresor s tlakovou nádobou.

1. Identifikace systému a jeho komponent

Elektrický, bezolejový kompresor s tlakovou nádobou obsahuje následující klíčové komponenty:

- **Elektrický motor** – pohání kompresor.
- **Kompresorová jednotka (pístová nebo membránová)** – stlačuje vzduch.
- **Tlaková nádoba** – slouží k uchování stlačeného vzduchu.
- **Tlakový spínač** – řídí spouštění a zastavování motoru.
- **Bezpečnostní ventil** – chrání proti nadměrnému tlaku.
- **Regulátor tlaku** – umožňuje nastavení výstupního tlaku.
- **Filtry a odlučovače vlhkosti** – zabraňují vnikání nečistot do systému.
- **Elektronika a kabeláž** – umožňuje řízení a napájení kompresoru.

2. Identifikace možných poruch

Každá z komponent může selhat různými způsoby. Mezi nejčastější poruchy patří:

Komponenta	Možná porucha	Možný dopad
Elektrický motor	Přehřátí, porucha vinutí	Výpadek kompresoru
Kompresorová jednotka	Mechanické opotřebení, zadření	Snížení účinnosti, úplné selhání kompresoru
Tlaková nádoba	Netěsnosti, prasknutí	Únik vzduchu, nebezpečí exploze

Komponenta	Možná porucha	Možný dopad
Tlakový spínač	Porucha nebo zaseknutí	Kompresor se nespouští nebo nevypíná
Bezpečnostní ventil	Neotevření při přetlaku	Riziko exploze nádoby
Regulátor tlaku	Porucha nastavení	Nesprávný výstupní tlak
Filtry a odlučovače	Ucpání	Zvýšený odpor, snížení výkonu kompresoru
Elektronika a kabeláž	Zkrat, přerušný obvod	Výpadek napájení, nefunkční ovládání

3. Hodnocení kritičnosti

Pro hodnocení se používají tři základní parametry:

- **Závažnost (S – Severity):** Jaký dopad má porucha na bezpečnost a provoz.
1 = Nevýznamný dopad, 10 = Kritická porucha nebo ohrožení zdraví.
- **Pravděpodobnost výskytu (O – Occurrence):** Jak často může porucha nastat.
1 = Velmi nepravděpodobné, 10 = Velmi časté.
- **Zjistitelnost (D – Detection):** Jak snadno lze poruchu odhalit před jejím selháním.
1 = Snadno detekovatelné, 10 = Téměř nedetekovatelné.
- **RPN (Risk Priority Number):** Součin těchto tří faktorů ($RPN = S \times O \times D$). Vyšší RPN znamená vyšší prioritu pro řešení.

4. Tabulka analýzy

	Komponenta	Možná porucha	Příčina poruchy	Důsledek poruchy	S	O	D	RPN	Doporučené opatření
1	Elektrický motor	Přehřátí	Nedostatečné chlazení, přetížení	Výpadek kompresoru	6	5	4	120	Instalace teplotního senzoru, pravidelná údržba

	Komponenta	Možná porucha	Příčina poruchy	Důsledek poruchy	S	O	D	RPN	Doporučené opatření
2	Kompresorová jednotka	Mechanické zadření	Opotřebení, nedostatečné mazání	Snížení účinnosti, nefunkčnost	7	4	3	84	Použití kvalitních materiálů, pravidelný servis
3	Tlaková nádoba	Prasknutí	Koroze, přetlak	Únik vzduchu, riziko exploze	9	2	2	36	Povinné tlakové zkoušky každé 2 roky
4	Tlakový spínač	Zaseknutí	Opotřebení kontaktů, znečištění	Kompresor se nespustí nebo nevypne	5	3	5	75	Diagnostika při servisu, použití kvalitních relé
5	Bezpečnostní ventil	Neotevření při přetlaku	Znečištění, mechanické poškození	Riziko exploze	10	1	2	20	Pravidelná kontrola ventilu, testy otevírání
6	Regulátor tlaku	Porucha nastavení	Opotřebení, výrobní vada	Nesprávný výstupní tlak	4	3	6	72	Kalibrace a kontrola správného fungování
7	Filtry a odlučovače	Ucpání	Nahromadění nečistot	Zvýšený odpor, snížení výkonu	3	6	7	126	Pravidelná výměna filtrů podle provozních podmínek
8	Elektronika a kabeláž	Zkrat	Poškozená izolace, vlhkost	Výpadek napájení, nefunkčnost	8	3	4	96	Použití kvalitních komponent, kontrola izolace

5. Interpretace výsledků a stanovení priorit

- **Nejvyšší RPN (> 100)**
 - **Ucpání filtrů a odlučovačů (126)** → Filtry se zanášejí často, což snižuje výkon kompresoru. Detekce je složitější.
 - **Přehřátí motoru (120)** → Riziko přehřátí může vést k poruše celého systému.
- **Střední RPN (75–100)**

- **Elektrický zkrat (96)** → Možné riziko požáru nebo poškození elektrického systému.
- **Zaseknutí tlakového spínače (75)** → Může způsobit, že kompresor poběží nepřetržitě nebo se nespustí.
- **Nižší RPN (< 75)**
 - **Prasknutí tlakové nádoby (36)** → Velmi závažné, ale pravděpodobnost nízká díky normám a kontrolám.
 - **Neotevření bezpečnostního ventilu (20)** → Kritické, ale velmi nepravděpodobné.

6. Návrh opatření ke snížení rizika

Na základě RPN se navrhuje následující opatření.

Porucha	Navrhovaná opatření	Očekávané snížení RPN
Ucpání filtrů a odlučovačů (126)	Zavést pravidelnou výměnu filtrů, použít kvalitnější filtry	126 → 72
Přehřátí motoru (120)	Včasná údržba	120 → 60
Zkrat elektroniky a kabeláže (96)	Použít kvalitní izolaci, pravidelně kontrolovat kabeláž	96 → 48
Mechanické zadření kompresoru (84)	Pravidelný servis	84 → 42
Zaseknutí tlakového spínače (75)	Diagnostika při servisu	75 → 40
Porucha regulátoru tlaku (72)	Kalibrace a kontrola správného fungování	72 → 36
Prasknutí tlakové nádoby (36)	Povinné tlakové zkoušky každé 2 roky	36 → 18
Neotevření bezpečnostního ventilu (20)	Pravidelná kontrola ventilu, testy otevírání	20 → 10

7. Závěr a doporučení

Na základě analýzy je nejkritičtější rizika jsou **prasknutí tlakové nádoby a neotevření bezpečnostního ventilu**, i když jejich pravděpodobnost výskytu je nízká. **Přehřátí motoru a ucpání filtrů** jsou častější poruchy, ale mají nižší závažnost.

- Hlavní doporučení pro **minimalizaci rizik**:
- **Zavést pravidelnou údržbu a kontrolu klíčových komponent** (filtry, motor, kabeláž, spínače).
- **Instalovat senzory pro včasné odhalení přehřátí a tlakových problémů.**
- **Používat kvalitní komponenty s dlouhou životností.**
- **Školit obsluhu pro správné zacházení a diagnostiku problémů.**

Po zavedení těchto opatření by mělo dojít ke snížení nejrizikovějších faktorů a zvýšení bezpečnosti a spolehlivosti **elektrického, bezolejového kompresoru s tlakovou nádobou**.
