

## Rychlá detekce netěsností v rozvodech stlačeného vzduchu, plynů nebo v podtlakových vedeních umožňuje dosahovat značných úspor peněz

Nová „přelomová“ technologie může pomoci zabraňovat prostojům

Systémy rozvodů stlačeného vzduchu, plynu nebo podtlaková vedení představují pro průmyslové podniky a jiná zařízení kriticky důležitý zdroj energie. Kompresory, které jsou snadněji použitelné než jiné zdroje energie, jako je například elektřina, jsou v dnešních továrnách všudypřítomné. Pohánějí stroje, nářadí, robotické systémy, laserová zařízení, systémy pro manipulaci s výrobky a mnoho dalších systémů a strojních zařízení.

Systémy rozvodů stlačeného vzduchu, plynů i podtlaková vedení však bohužel často trpí přirozeným opotřebáváním a špatně provedenou údržbou, což obojí přispívá k největšímu zdroji plýtvání – všudypřítomným netěsnostem. Tyto netěsnosti navíc nemusí být na první pohled patrné, mohou se nacházet za stroji, na připojovacích bodech, na stropních pevných potrubích nebo na prasklých trubkách či opotřebovaných hadicích. Toto plýtvání se rychle zvětšuje a časem může vést až k odstávce strojního zařízení a prostoji.

### Vysoká cena stlačeného vzduchu

Podle amerického ministerstva energetiky (U.S. Department of Energy) mohou ztráty způsobené jedinou prasklinou na vedení stlačeného vzduchu o velikosti 3 mm dosáhnout částky až 2 500 USD za rok. Americké ministerstvo energetiky odhaduje, že průměrný americký podnik, ve kterém není dobře prováděna údržba, může kvůli netěsnostem ztrácet až 20 % své celkové kapacity výroby stlačeného vzduchu. Novozélandská

vláda v rámci svého projektu Cílová udržitelnost (Target Sustainability) odhaduje, že netěsnosti systémů mohou způsobovat ztráty ve výši 30 % až 50 % celkové kapacity systémů stlačeného vzduchu. Ztráty energie spojené s úniky vzduchu jsou jen jedním z faktorů, které se podílejí na celkových nákladech. Úniky vzduchu mohou také vést ke kapitálovým výdajům, nutnosti přepracování výrobků, prostojům, problémům s kvalitou či zvýšeným nákladům na údržbu.

Aby se provozovatelé vyrovnali s tlakovými ztrátami v systémech z důvodů netěsností, často nakupují větší kompresory, než jaké by byly pro jejich systémy potřeba, což je ale spojeno s výrazně vyššími kapitálovými náklady a také s vyššími náklady na energii. Netěsnosti systému také mohou způsobovat závady zařízení závislých na stlačeném vzduchu, protože je v systému nižší tlak vzduchu. To může vést až k výrobním zpožděním, neplánovaným odstávkám zařízení, problémům s kvalitou, zkrácením životnosti zařízení a zvýšené potřebě údržby, neboť je nutné zbytečně cyklovat kompresory.

Vedoucí údržby jednoho amerického výrobce například říká, že nízký tlak u jejich pneumatických utahovacích nástrojů může potenciálně vést až k výrobním vadám. „Spoje utažené nesprávným momentem, ať už nižším, nebo vyšším, mohou vést až ke stahování výrobků z oběhu. Způsobuje to také vyšší počet pracovních hodin pracovníků v procesu, který by měl být velmi standardní,“ říká. „Jsou to vyhozené peníze, se



ztratou zisku i vadnými výrobky. V nejhorším případě také můžeme skončit u neplnění poptávky, protože prostě nebudeme schopni výrobky dodávat.“

Není proto divu, že podniky i průmyslové a státní organizace pohlížejí na systémy stlačeného vzduchu jako na potenciální zdroj úspory nákladů. Netěsnosti vedou k plýtvání. Opravy těchto netěsností mohou provozovatelé ušetřit peníze a zabránit tomu, aby podnik musel investovat do zvýšení kapacity svého systému.

### Zaměřte se na podstatu problému

Mnoho podniků a zařízení nemá vlastní program detekce netěsností. Hledání a opravování netěsností však není snadné. Vycísení hodnoty plýtvání a stanovení nákladů vyžaduje součinnost energetických specialistů či konzultantů, kteří při provádění auditu vašich vzduchových systémů použijí analyzátoři energie a záznamové přístroje. Systematickým vypočítáváním ročních úspor nákladů dosažených eliminací netěsností mohou vytvořit silný obchodní případ, aby mohl takový projekt dále pokračovat.

Energetické audity systému stlačeného vzduchu jsou často prováděny v partnerství s průmyslovými, státními i nevládními organizacemi (NGO). Příkladem takového partnerství je program Compressed Air Challenge (CAC) – dobrovolná spolupráce těchto typů skupin. Jeho jediným cílem je poskytovat produktově neutrální informace a vzdělávací materiály, které pomohou podnikům v jednotlivých odvětvích vyrábět a používat stlačený vzduch s maximální udržitelnou účinností.

## Jak se netěsnosti vlastně hledají

Obvyklé postupy detekce netěsností jsou bohužel velmi primitivní. Prastarým způsobem je sluchové zjišťování charakteristického syčení, které je však v mnoha hlučných prostředích prakticky nepoužitelné, a rozstříkávání mýdlové vody do míst s podezřením na netěsnost, při kterém zase vzniká nepořádek a hrozí riziko uklouznutí.

Současným nejlepším nástrojem na hledání netěsností u kompresorů je ultrazvukový akustický detektor – přenosné elektronické zařízení, které rozpoznává vysokofrekvenční zvuky spojené s netěsnostmi. Typické ultrazvukové detektory pomáhají hledat netěsnosti, jejich používání je však časově náročné a pracovníci údržby je obvykle mohou používat pouze při plánovaných odstávkách, kdy by však bylo lepší využít jejich čas k provádění údržby jiných kriticky důležitých strojů. Při použití těchto přístrojů musí pracovník při vyhledávání netěsností stát v těsné blízkosti kontrolovaného místa, což může být obtížné na těžko přístupných místech, například u stropních rozvodů nebo v místech za jinými zařízeními.

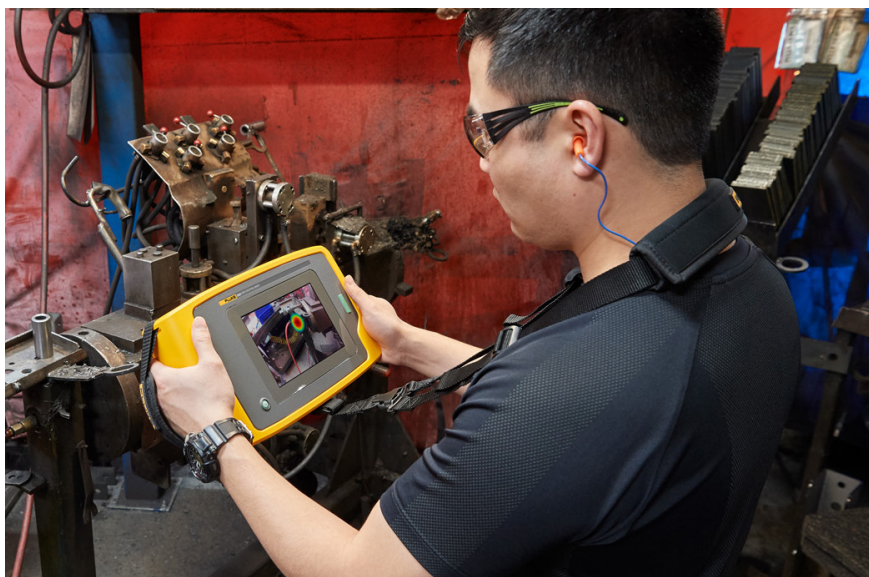
Kromě časové náročnosti hledání netěsností pomocí mýdlové vody nebo ultrazvukového detektoru mohou při těchto technikách hrozit bezpečnostní rizika při hledání netěsností nad hlavou nebo pod zařízením. Lezení po žebříkách nebo kolem zařízení může být nebezpečné.

## Přelomová technologie

Co kdyby existovala technologie detekce netěsností, která by dokázala přesně určit místo netěsnosti ze vzdálenosti až 50 m, v hlučném prostředí a bez vypínání zařízení? Společnost Fluke vyvinula průmyslové zobrazovací zařízení, které přesně to dokáže. Vedoucí údržby průmyslových podniků označují akustickou průmyslovou kameru Fluke ii900 za skutečně přelomovou technologii z hlediska detekce úniků stlačeného vzduchu.

Tato nová akustická průmyslová kamera, která může detekovat širší frekvenční rozsah než tradiční ultrazvuková zařízení, využívá novou technologii SoundSight™ k pořizování vylepšených vizuálních snímků úniků vzduchu podobným způsobem, jakým termokamery detekují horká místa.

Zařízení ii900 obsahuje akustické pole malých, mimořádně citlivých mikrofonů, které detekuje jak zvukové, tak ultrazvukové vlny. Zařízení ii900 rozpozná zdroj zvuku na místě potenciálního úniku a poté použije proprietární algoritmus, který interpretuje zvuk jako netěsnost. Z výsledků je vytvořen snímek SoundMap™, barevná mapa překrývající snímek ve viditelném světle, která přesně ukazuje,



kde netěsnost je. Výsledek je zobrazen na 7" LCD displeji jako snímek nebo dokonce video v reálném čase. Zařízení ii900 může uložit až 999 obrazových souborů nebo 20 videosouborů k dokumentačním účelům nebo v rámci zajištění dodržení předpisů.

Velké plochy je možné rychle nasnímat, což pomáhá zjišťovat netěsnosti mnohem rychleji než jinými metodami. Zařízení také umožňuje filtrování na základě rozsahů intenzity a frekvenčních rozsahů. Tým pracovníků údržby velkého výrobního závodu nedávno použil dva prototypy zařízení ii900 ke zjištění 80 úniků stlačeného vzduchu za jediný den. Vedoucí údržby k tomu řekl, že za použití tradičních metod by jim zjištění takového počtu netěsností trvalo celé týdny. Rychlým nalezením a opravením netěsností tyto pracovníci také předešli potenciální odstávce provozu, která by v případě tohoto závodu z důvodu ztráty produktivity mohla stát podle odhadu až 100 000 USD za jednu hodinu.

### Kde hledat netěsnosti:

- Spojky
- Hadice
- Trubky
- Armatury
- Závitové trubkové spoje
- Spojky pro rychlé rozpojení
- FRL (kombinace filtr, regulátor, lubrikátor)
- Odlučovače kondenzátu
- Ventily
- Příruby
- Ucpávky
- Vzduchová vedení
- Pneumatické tlakové nádoby

## Jak plýtváte vzduchem?

Prvním krokem při zvládnání netěsnosti v rozvodech stlačeného vzduchu, plynů a podtlakových vedeních je odhadnutí míry netěsnosti systému. Vždy je nutné počítat s určitou přirozenou mírou netěsnosti (méně než 10 %). Vše nad touto hranicí pak musí být považováno za plýtvání. Prvním krokem je stanovit současnou míru netěsnosti systému, abyste tuto veličinu mohli použít jako měřítko ke stanovení zlepšení.

Nejllepší způsob odhadu míry netěsnosti je založen na řídicím systému. Pokud máte systém s ovládním typu spuštění/zastavení, jednoduše spusťte kompresor v době, kdy není v systému žádný odběr, mimo pracovní dobu při výměně směn. Poté proveďte několik měření kompresorových cyklů, abyste zjistili průměrnou dobu do ztráty tlaku v natlakovaném systému. Pokud neběží žádná zařízení, je ztráta tlaku v systému způsobena netěsnostmi.

$$\text{Netěsnost (\%)} = (T \times 100) \div (T + t)$$

T = doba natlakování (minuty), t = doba do ztráty tlaku (minuty)

Při odhadování míry netěsnosti v systémech se složitějšími strategiemi řízení umístíte tlakoměr po směru proudu od kompresního prostoru (V, v krychlových stopách), a to včetně všech sekundárních vzdušníků, hlavních a jiných potrubí. Když v systému není žádný odběr s výjimkou netěsností, uveďte systém do normálního provozního tlaku (P1, v jednotkách psig). Zvolte druhý tlak (P2, přibližně polovina hodnoty P1) a změřte dobu (T, v minutách), za jak dlouho tlak v systému klesne na hodnotu P2.

$$\text{Netěsnost (cfm uvolněného vzduchu)} = [(V \times (P1 - P2) \div (T \times 14,7))] \times 1,25$$

Násobitel 1,25 upravuje netěsnost na normální tlak systému, čímž se bere v úvahu snížení uniků při snižujícím se tlaku systému.

Účinné zjišťování a opravování netěsnosti může vést k podstatnému snížení nákladů v podnicích využívajících stlačený vzduch. Společnosti jsou schopny opravováním netěsnosti nejen šetřit, ale také mohou zvyšovat úroveň výroby a prodlužovat životnost zařízení.

Další informace o akustické průmyslové kameře Fluke ii900 naleznete na webových stránkách [www.fluke.com/ii900](http://www.fluke.com/ii900)



**Fluke.** *Keeping your world up and running.*®

**Fluke Europe B.V.**  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
The Netherlands  
Tel: +31 4 0267 5406  
E-mail: [cs.cz@fluke.com](mailto:cs.cz@fluke.com)  
Web: [www.fluke.cz](http://www.fluke.cz)

Navštivte nás na webových stránkách:  
Web: [www.fluke.cz](http://www.fluke.cz)

©2019 Fluke Corporation. Všechna práva vyhrazena.  
Případné změny jsou vyhrazeny bez předchozího upozornění.  
4/2019 6012219a-cs

**Změny tohoto dokumentu nejsou povoleny bez písemného schválení společnosti Fluke Corporation.**