

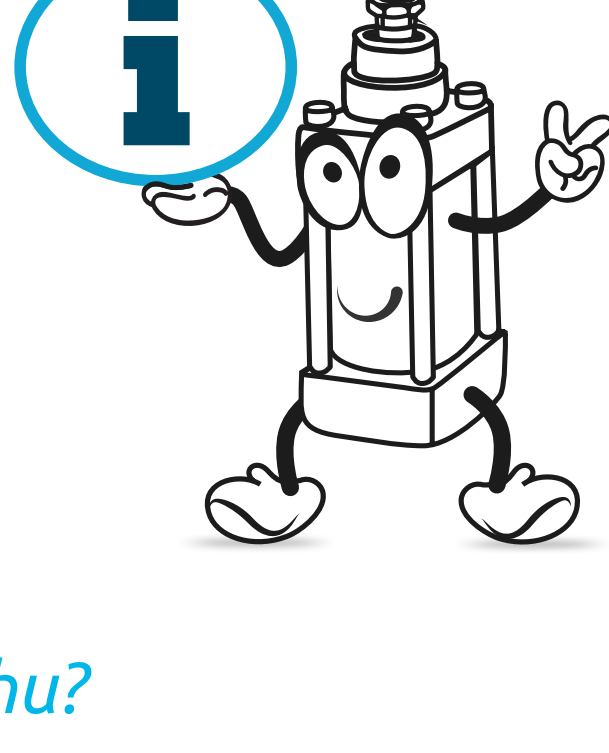
# Úniky stlačeného vzduchu a jak jim předejít



## ÚNIKY STLAČENÉHO VZDUCHU a jak jim předejít



- Kolik nás stojí úniky stlačeného vzduchu
- Odstranění úniků ve třech krocích
- Zjišťujeme, kolik vzduchu nám uniká
- Která místa jsou k únikům nejnáchylnější
- Předcházíme únikům stlačeného vzduchu
- Pátráme po místech úniků



### Kolik nás stojí úniky stlačeného vzduchu?

Unikajícím stlačeným vzduchem nám unikají také značné finanční prostředky. Vzduch nasávaný do kompresorů je zadarmo, ale elektrická energie na jejich pohon nikoli. Ve výrobních podnicích unikne bez užítku 10 až 25 % stlačeného vzduchu. Kolik stojí elektrická energie na tento zbytečně vyrobený stlačený vzduch si ukážeme na příkladu výroby stlačeného vzduchu kompresorem 100 kW:

Příkon kompresorů	100 kW
Doba provozu za rok	6 000 MH
Cena elektrické energie	2,50 Kč/kWh
Náklady vzduch za rok	1.500.000 Kč, (za 10 let 15.000.000 Kč)
<b>Roční ztráta při únicích 10 %</b>	<b>150.000 Kč</b>
<b>Roční ztráta při únicích 25 %</b>	<b>375.000 Kč</b>

Poslední dva řádky tabulky ukazují, že **dva a půlkrát větší úniky způsobí dva a půlkrát větší finanční ztráty.**

### Naším cílem je dostat se s úniky co nejlíže hranici 10 %.



Únik stlačeného vzduchu a s tím spojené finanční ztráty závisí na dvou parametrech:

« velikosti otvoru

« tlaku vzduchu.

V další tabulce se můžete podívat na to, jak rostou ztráty s velikostí otvoru a tlakem vzduchu.

Průměr otvoru mm	Ztráta vzduchu při tlaku		Ztráta energie při tlaku		Finanční ztráty	
	6 bar (l/s)	12 bar (l/s)	6 bar (kWh)	12 bar (kWh)	6 bar (Kč)	12 bar (Kč)
1	1,2	1,8	0,3	1,0	6.000,-	20.000,-
3	11,1	20,8	11,1	20,8	62.000,-	254.000,-
5	30,9	58,5	8,3	33,7	166.000,-	674.000,-
10	123,8	235,2	33,0	132,0	660.000,-	2.640.000,-

Podmínky kalkulace: 2,50 Kč/kWh × 8 000 hodin ročně



### Nestlačujte vzduch na vyšší tlak, než je pro jeho použití potřeba. Vyšší tlak = vyšší úniky.

### Odstranění úniků ve třech krocích

1. Zjistíme, kolik vzduchu ze soustavy uniká.
2. Najdeme místa, kudy vzduch uniká.
3. Opravíme místa úniků – výměnou těsnění, celé spojovací prvku nebo spotřebiče.

### Zjišťujeme, kolik vzduchu nám uniká

Množství vzduchu uniklého bez užítku můžeme změřit jedním z těchto způsobů:

#### Sledujeme pokles tlaku ve vzdušnici

Přibližný objem úniků v m<sup>3</sup>/min zjistíme z poklesu tlaku ve vzdušnici, do kterého nepřichází žádný vzduch z kompresoru, ani se žádný vzduch nespotebovává, protože odpojíme všechny spotřebiče.



$$Q_{vz} = \frac{V_{vz} (p_1 - p_2)}{t}$$

$Q_{vz}$  – ztráty stlačeného vzduchu v m<sup>3</sup>/min

$V_{vz}$  – objem vzdušnicku v m<sup>3</sup>

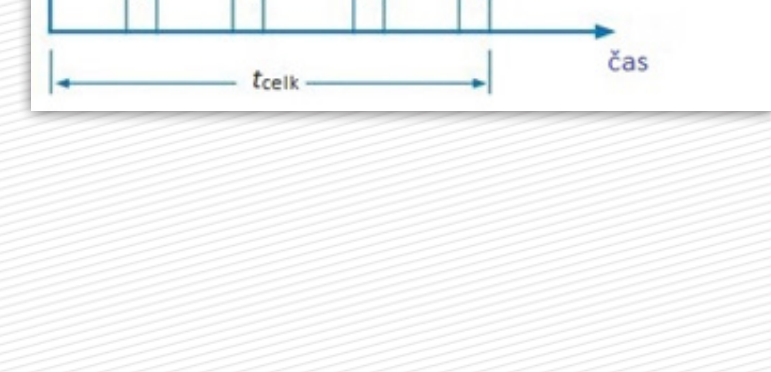
$p_1$  – počáteční tlak ve vzdušnici v barech

$p_2$  – konečný tlak ve vzdušnici v barech

$t$  – doba měření v minutách

#### Sledujeme pracovní cykly kompresoru při odpojených spotřebičích

Tuto metodu lze použít jen pro kompresory s pevnými otáčkami. Vypneme všechny spotřebiče, takže stlačený vzduch se spotřebovává jen vlivem úniků. Tlak v síti poklesne a kompresor se zapne, aby doplnil uniklý objem, a pak se zase vypne. Tento cyklus se opakuje. K užitečnému výsledku se dobereme, pouze když proběhne za dobu měření  $t_{celk}$  několik spínacích cyklů kompresoru.



$$Q_{vz} = \frac{Q_k (t_1 + t_2 + t_3 + t_4)}{t_{celk}}$$

$Q_{vz}$  – ztráty stlačeného vzduchu v m<sup>3</sup>/min

$Q_k$  – množství stlačeného vzduchu dodávaného kompresorem

$t_1, t_2, t_3, t_4$  – doby provozu kompresoru v minutách

$t_{celk}$  – doba měření v minutách

### Měříme průtok stlačeného vzduchu

Úniky můžeme také zjistit tím, že změříme průtok stlačeného vzduchu před spotřebičem a porovnáme ho s tím, kolik vzduchu dodává kompresor. O měření průtoku si přečtete zde: <https://www.kompresory-vzduchotechnika.cz/poradna/mereni-prutoku-stlaceneho-vzduchu>

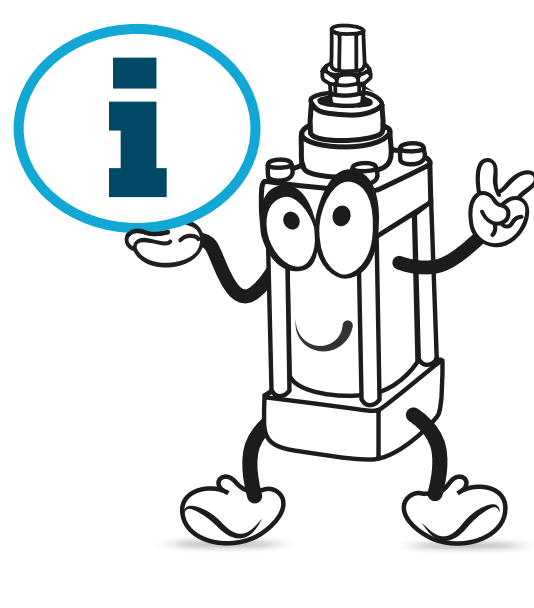
### Která místa jsou k únikům nejnáchylnější

Pokud zjistíte, že se vám kvůli únikům ztrácí velké množství vzduchu, pátrejte po tom, kudy vzduch uniká. Nejvíce vzduchu uniká na konci soustavy, tam, kde se vzduch spotřebovává. Proto se při hledání zaměřte spíše na konec soustavy.

#### Nejčastější příčiny úniků

- poškození a stárnutí těsnění
- vymačkání bříty spojky
- porušení galvanizace při řezání závitů způsobuje korozi
- vznikají mezery mezi těsněním závitů
- vlivem kondenzátu puchří pryž či plast
- úniky kolem hadicových spon
- poškození a stárnutí o-kroužků
- změna tuhosti pružiny

+ celá řada dalších možností



### Při hledání úniků se zaměřte na tato místa

- Propouštějící rychlospojky a armatury (uzavírací ventily)
- Propouštějící spojovací hadice ke spotřebičům stlačeného vzduchu
- Použití zastaralých odvodů kondenzátu (plovoucích odvodů, časovačem řízení elektromagnetické ventily)
- Zastaralé spotřebiče stlačeného vzduchu (např. překročení tlaku stlačeného vzduchu na vstupu nástroje)
- "Zteřelé" spoje a rozpadlá těsnění pneumatických ovládacích prvků
- Praskliny ve svařech
- Nedotažená nebo uvolněná šroubení a přírubové spoje

Nejnsnáze se zjistí úniky v bezprostřední blízkosti obsluhy. Ta si všimne, že vzduch uniká a upozorní údržbu. Americká společnost Ingersoll Rand zaznamenávala data o únicích v různých provozech a přišla na místa, kde se zjistí nejvíce úniků dat. Jak ukazuje graf, vypátrá se nejvíce úniků:

- v jednotkách na úpravu vzduchu
- v závitových spojích v místech napojení na pneumatická zařízení
- ve ventilech užívaných k ovládní chodu jednoho nebo více pneumatických zařízení.

V těchto třech místech se identifikuje v průměru více než 80 % úniků v průmyslových podnicích. Vzduch však uniká také v rychlospojkách a nástřných spojích různého typu.



### Předcházíme únikům stlačeného vzduchu

- Nestlačujte vzduch na příliš vysoký tlak
- Nepoužívejte zastaralé spotřebiče
- Kontrolujte pravidelně stlačeného vzduchu
- Změřte, kolik vzduchu se v soustavě ztrácí
- Pátrejte po místech úniku stlačeného vzduchu
- Zjišťujte úniky poslechem nebo ultrazvukovým detektorem

### Pátráme po místech úniků

#### • Poslechem

Unikající vzduch vydává hluk, který můžeme zaslechnout, pokud není otvor příliš hluchý. Zvuk vzduchu unikající z malého otvoru je ale uchycený, jeho frekvence je v oblasti ultrazvuku.

#### • Ultrazvukovým detektorem netěsností

Mnohem spolehlivěji, než poslechem najdete místa úniků ultrazvukovým detektorem netěsností. Tento přístroj ignoruje hluk pozadí a objeví jen ultrazvukové signály, které vydává unikající vzduch. Jakmile detektor zaznamená ultrazvukové vlny, ukáže je displeji. U jednoduchých a přístrojů bez displeje se rozsvítí LED dioda. Úniky jsou barevně rozlišeny podle závažnosti. Snímek místa je možné přenést ve formátu JPG do počítače včetně doplňujících informací jako jsou datum a čas měření, číslo snímku a naměřené hodnoty kvadratického průměru (RMS) a maxima (MAX) decibelů (dB).

#### Proč neslyšíme úniky z malých otvorů?

Zvuk jakožto akustická vlnění má různou frekvenci. Čím je zvuk vyšší, tím má i vyšší frekvenci. Lidské ucho je schopno slyšet zvuk o frekvenci nejvýše 20 kHz. Zvuk s frekvencí nad touto hranicí se nazývá ultrazvuk.

**Vyhledávání netěsností pomocí detektoru netěsností ve třech krocích:**

1. Připevníme na přístroj akustickou trubku a připojíme sluchátka. Sluchátka si nasadíme na hlavu a přecházíme provozem. Zaslechneme-li zvuk ve sluchátkách, postupujeme směrem, odkud se zvuk zesílí. Takto zaměříme přibližně místo úniku.
2. Na detektor připojíme nástavec nebo laserový vysílač a určíme přesně, kde vzduch uniká.



a) Zaměření místa úniku pomocí nástavce 1



b) Zaměření místa úniku laserovým paprskem

3. Na místo úniku nanese mýdlovou vodu nebo speciální roztok. Bublíny potvrdí, že v tomto místě vzduch skutečně uniká.
4. Místo úniku označíme štítkem ho vyfotografujeme do protokolu, který pak slouží jako vodítko pro odstranění jednotlivých závad.

### Hledání úniků ultrazvukovou detekční kamerou

K vyhledávání úniků můžeme použít také ultrazvukovou detekční kameru. Ta nám ukáže na barevném displeji místo úniku až na vzdálenost 20 metrů. Úniky jsou barevně rozlišeny podle závažnosti. Snímek místa je možné přenést ve formátu JPG do počítače včetně doplňujících informací jako jsou datum a čas měření, číslo snímku a naměřené hodnoty kvadratického průměru (RMS) a maxima (MAX) decibelů (dB).



### Pořídte si detektor netěsností nebo si nechte netěsnosti zjistit od specializovaných firem

Pravidelná kontrola netěsností se jistě vyplatí. V rozsáhlejších soustavách stlačeného vzduchu je vhodné mít vlastní ultrazvukový detektor stále po ruce. Máte-li pocit, že se vám koupě detektoru nevyplatí, můžete si objednat detekci netěsností u některé z specializovaných firem. Detektor si přinesou a za poplatek netěsnosti vyhledají:

<https://www.vskprofi.cz/sluzby/detekce-a-odstranovani-uniku-vzduchu>

[https://www.festo.com/cms/cs\\_cs/16807.htm](https://www.festo.com/cms/cs_cs/16807.htm)

<http://www.vmenergy.cz/@pn=zjistovani-uniku-stlaceneho-vzduchu&page=vzduch-zusv.htm>