

Proč řešit úpravu vzduchu?



S nasávaným vzduchem se do kompresoru dostane vlhkost a pevné nečistoty, které se během procesu stlačování vzduchu spojí také s olejem používaným v kompresoru. Všechny tyto nečistoty mohou způsobit opotřebení a korozi v navazujících zařízeních a dochází ke snížení účinnosti, životnosti a k nákladným výpadkům ve výrobě. Pro eliminování tohoto negativního dopadu byl vyvinut celý sortiment výrobků pro úpravu stlačeného vzduchu. Ty zajišťují dodávku kvalitního stlačeného vzduchu, zvyšují efektivitu a produktivitu výroby a prodlužují životnost výrobních zařízení a pneumatického nářadí. Stručně řečeno, od sušiček až po filtry můžete řešit několik problémů najednou, což je velmi důležité pro každé úspěšné podnikání.



S ÚPRAVOU VZDUCHU

Výhody pro uživatele



BEZ ÚPRAVY VZDUCHU

OKAMŽITÁ	Eliminace vody a prachu vstupujícího do systému stlačeného vzduchu	POSTUPUJE DO ROZVODU
BEZ KOROZE	Potrubi systém je čistý a chráněn proti korozi	OHROŽEN
ŽÁDNÉ ÚNIKY	Čisté potrubí redukuje úniky	OHROŽENO
PRODLOUŽENA	Životnost výrobních zařízení	ZKRÁCENA
OCHRÁNĚNO	Bezpečné použití pneumatického nářadí s prodlouženou životností	OHROŽENO
NÍZKÉ	Náklady na údržbu a havarijní situace na potrubním rozvodu	VYSOKÉ
ZLEPŠENÍ	Kvalita hotových výrobků, riziko zmetkovitosti a reklamace od zákazníků	ZHORŠENÍ
STABILNÍ	Provozní náklady	PROMĚNLIVÉ
VYSOKÁ	Produktivita výroby	SNÍŽENÁ

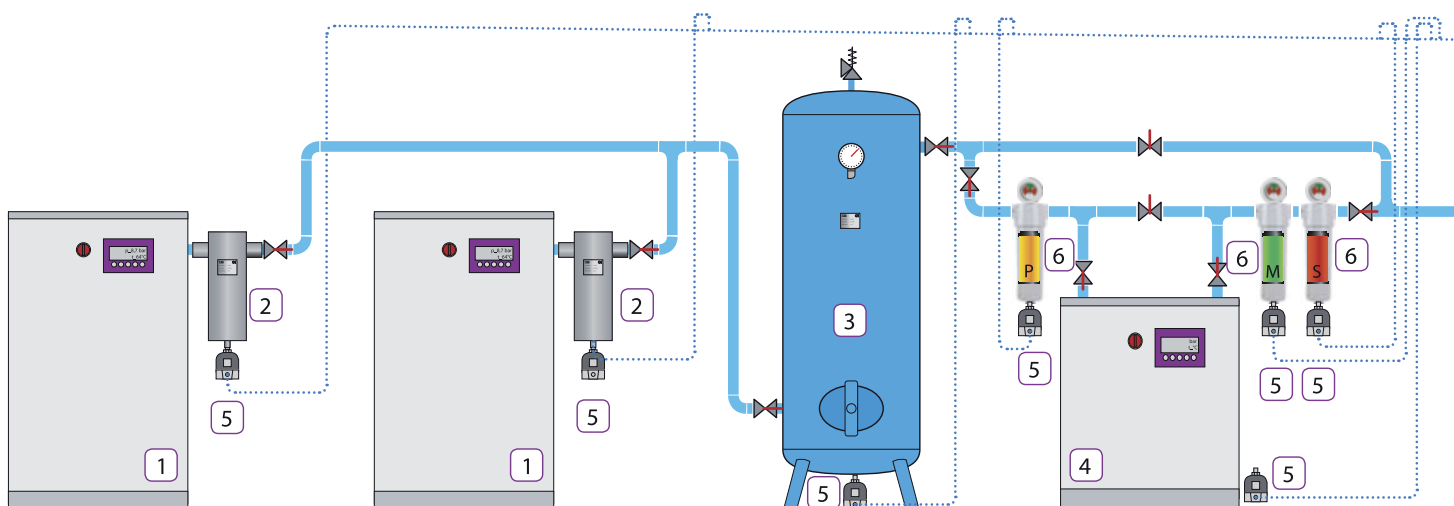
Kvalita stlačeného vzduchu dle ČSN ISO 8573-1

Aby bylo možno posuzovat kvalitu stlačeného vzduchu, byla zavedena mezinárodně uznávaná norma ČSN ISO 8573-1. Tato norma rozděluje parametry stlačeného vzduchu do tříd, které kladou nároky na jednotlivé složky znečištění vzduchu, kterými jsou přítomnost vlhkosti, oleje a pevných nečistot. Přípustné hodnoty pro jednotlivé třídy jsou uvedeny v následující tabulce:

TŘÍDA DLE ISO 8573-1	PRACH		VODA		OLEJ
	Rozměr	Koncentrace	Rosný bod	Obsah vody	Koncentrace
1	0,1 μm	0,1 mg/m ³	-70 °C	0,003 g/m ³	0,01 mg/m ³
2	1 μm	1 mg/m ³	-40 °C	0,11 g/m ³	0,1 mg/m ³
3	5 μm	5 mg/m ³	-20 °C	0,88 g/m ³	1,0 mg/m ³
4	15 μm	8 mg/m ³	+3 °C	6,0 g/m ³	5 mg/m ³
5	40 μm	10 mg/m ³	+7 °C	7,8 g/m ³	25 mg/m ³
6	–	–	+10 °C	9,4 g/m ³	–

Úprava stlačeného vzduchu

základní principy řešení úpravy vzduchu



1 Kompresor

Základním úkolem kompresoru je stlačit atmosférický vzduch, který je následně použit pro požadavky spotřebičů. Ke stlačení se používá různých principů jako například pístů, šroubovic, spirálových bloků apod. čímž dochází ke snížení objemu a současně zvýšení tlaku vzduchu. Do kompresoru se nasává vzduch s veškerým svým obsahem - vlhkostí a nečistotami, pouze hrubé nečistoty jsou odloučeny ve vstupním sacím filtru. Olejem mazané kompresory dále vzduch znečišťují přítomným olejem.

2 Cyklónové odlučovače

Cyklónové odlučovače využívají rotační odstředivý pohyb pro odloučení vody ze stlačeného vzduchu. Roztočení vzduchu způsobí oddělení kondenzátu na stěnách nádoby odlučovače odkud díky gravitaci stéká do spodní části nádoby a následně je odpouštěn.

Hlavním účelem cyklónových odlučovačů je odstranit největší objem zkondenzované vlhkosti ještě před vstupem do sušičky, které tak napomáhá snížit vytížení.

3 Tlakové nádoby

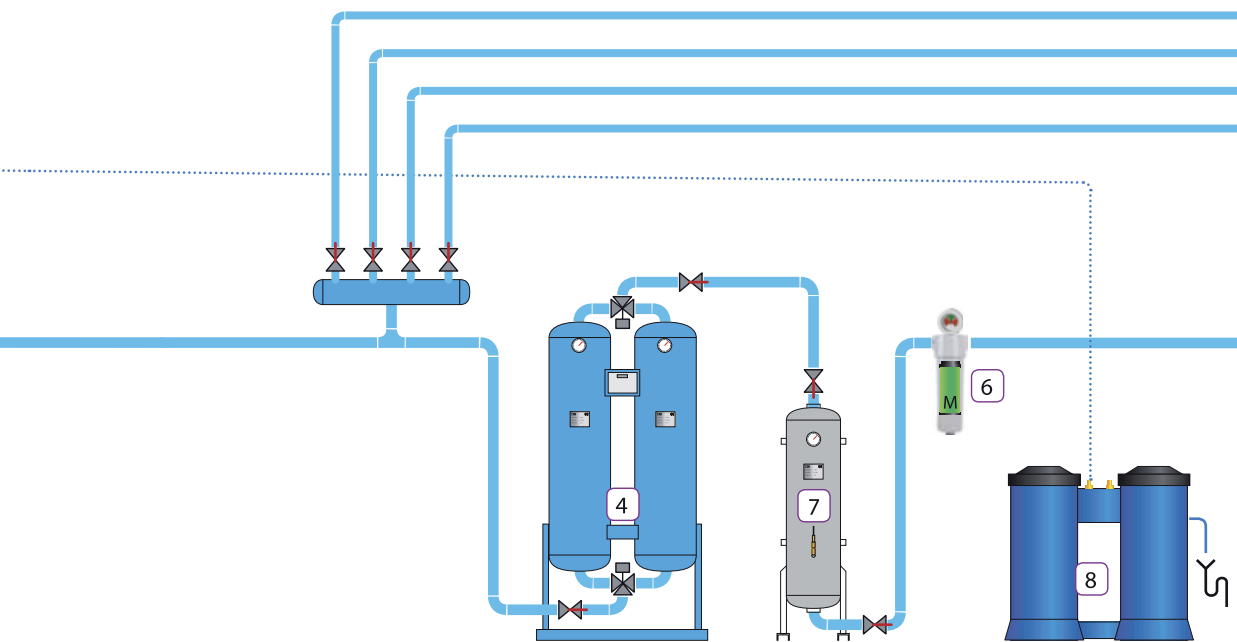
Tlakové nádoby hrají v systému stlačeného vzduchu důležitou roli:

- tlumí pulzování zapříčiněné nerovnoměrným stlačováním
- poskytují prostor pro vodu a olejové nečistoty, aby se usadily a oddělily od proudění vzduchu
- zajišťují dodávku vzduchu při odběrových špičkách díky naakumulovanému objemu
- redukuje počty startů a vypnutí kompresoru a napomáhají zvýšit efektivitu chodu stroje
- zajišťují stabilitu výstupního tlaku a umožňují řízení kompresorů

4 Sušičky

Stlačený vzduch má na výstupu z kompresoru nebo cyklónového odlučovače vždy vyšší teplotu než je okolní teplota a je plně nasycen vlhkostí. Jakmile se stlačený vzduch zchladí, vlhkost začne kondenzovat. Výskyt vlhkosti způsobuje nenávratné poškození potrubí a připojených zařízení korozi. Z tohoto důvodu je u většiny aplikací potřebné zbavit se vlhkosti, některé aplikace dokonce požadují velice suchý vzduch, jako například venkovní vedení potrubí v zimních podmínkách. Vysušení vzduchu na úroveň rosného bodu nižšího než je v okolním prostředí je nezbytné pro ochranu před vznikem ledu. Běžné typy sušiček jsou:

- kondenzační
- adsorpční
- membránové



5 Odpuštěče kondenzátu

Odpouštění kondenzátu je potřebné pro všechny cyklónové odlučovače, filtry, sušičky a tlakové nádoby zapojené v systému a to pro odloučení kapalné formy kondenzátu.

Špatné odpouštění kondenzátu zapříčiní opětovný vnik kondenzátu zpět do proudícího vzduchu, což může vést k přetížení sušičky nebo k průniku do koncových zařízení.

Odpouštěče se vyrábí v následujících provedeních:

- elektronické odpouštění beze ztrát
- elektrické odpouštění časově řízeným ventilem
- odpouštěče na plovákovém mechanickém principu
- manuální odpouštění

6 Filtry

Filtry pro stlačený vzduch jsou určeny pro vysoce efektivní odstranění pevných nečistot, vody, olejových aerosolů, uhlovodíků, zápachu a páry.

K dosažení požadované kvality stlačeného vzduchu existuje celá řada filtračních vložek s různými filtračními schopnostmi, které jsou instalovány v tělese filtru.

Běžnými typy filtrů jsou:

- částicové
- koalescenční
- adsorpční

7 Sloupce s aktivním uhlím

Sloupce s aktivním uhlím eliminují uhlovodíkové páry a zápach ze stlačeného vzduchu. Sloupce jsou naplněny adsorpčním materiálem, typicky aktivním uhlím, který zachytává kontaminanty na svém povrchu nebo v pórech. Sloupce s aktivním uhlím nacházejí využití v aplikacích, kde je zapotřebí zredukovat obsah olejových par na absolutní minimum.

Kromě toho poskytují sloupce s aktivním uhlím minimalizaci riziku kontaminace olejem. Jsou totiž schopné pohltit olej jak v tekuté formě, tak v podobě výparů a zajistí tak technicky bezolejový stlačený vzduch.

8 Separátory voda-olej

Regionální zákony a legislativní opatření zakazují vypouštění kondenzátu odloučeného ze stlačeného vzduchu do odpadních vod díky přítomnosti nadlimitního množství olejové složky.

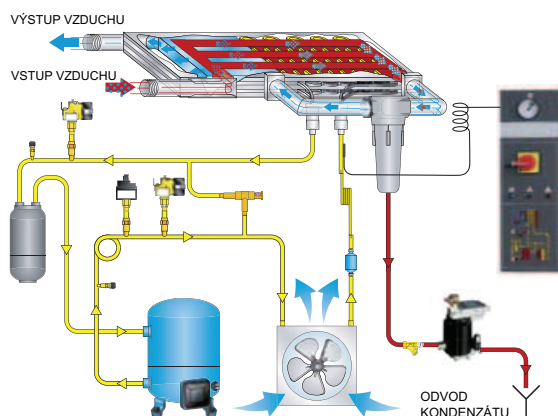
Kondenzát zpravidla obsahuje do 1% oleje, ale zbylých 99% je nutno likvidovat stejně jako olej a to s vysokými náklady.

Separátory voda-olej jsou jedním z nejefektivnějších a ekonomicky nejvýhodnějších řešení. Vícestupňový separační proces používající oleofilní filtry a aktivní uhlí poskytuje výjimečný výkon a bezproblémový provoz. Výsledkem je odloučení vody s obsahem oleje nižším než je přípustný limit 20 mg/m³.

Základní principy sušení stlačeného vzduchu

Kondenzační sušičky

Kondenzační sušičky odstraňují ze stlačeného vzduchu vlhkost snížením teploty vzduchu pod úroveň tlakového rosného bodu zpravidla $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ nebo $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ za použití chladiva a výměny tepelné energie. Stlačený vzduch je zcela zbaven vlhkosti pro provozní teploty nad hodnotu použitého rosného bodu. Výhodami kondenzačních sušiček je nízká cena a žádný vzduch spotřebovaný na provoz. Nevýhodami pak poměrně nízká úroveň rosného bodu, potřeba elektrické energie na chod ventilátoru, řídicího systému a chladivového kompresoru a dále potřeba zajistit účinnou ventilaci. Přes tyto nevýhody jsou kondenzační sušičky nejpoužívanějším způsobem sušení vzduchu. Před kondenzační sušičky je vhodné předřadit cyklónový odlučovač pro snížení spotřeby energie a dále filtrační systém pro zamezení vniku nečistot do zařízení.

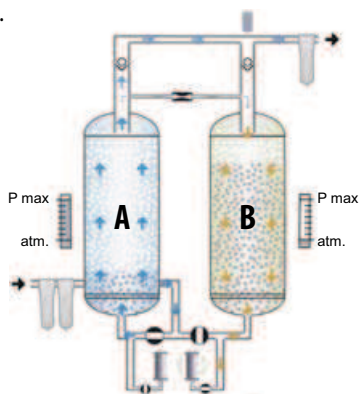


Popis funkce kondenzační sušičky

Teplý stlačený vzduch vstupuje do výparníku, kde se dostává do nepřímého kontaktu s chladivem. Sníží se zde jeho teplota pod nastavenou hodnotu rosného bodu, čímž dojde k masivní kondenzaci vody. Ta je odloučena pomocí cyklónového odlučovače a odpouštěna elektrickým ventilem. Chladivo je uzavřeno v chladivovém okruhu a je poháněno kompresorem. Po výstupu z výparníku je ohřáté a je třeba jej zchladit pomocí ventilátoru před opětovným vstupem do chladivového kompresoru. Množství chladiva je regulováno pomocí ventilu za přispění detekce teploty.

Adsorpční sušičky

V adsorpčních sušičkách je vlhkost vzduchu navázána při proudění na adsorpční materiál, kde ulpívá na jeho povrchu či v jeho pórech. Jedná se o sušení chemickou cestou bez nutnosti měnit teplotu a hodnota rosného bodu tak závisí pouze na použitém sušicím materiálu a je rovna zpravidla $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ nebo $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Výhodou adsorpčních sušiček je právě dosažení velmi nízkých hodnot rosného bodu, což umožňuje nejúčinnějšího zbavení vlhkosti a možnost například venkovní instalace vzduchového potrubí v zimních podmínkách. Nevýhodami jsou jednak vysoká pořizovací cena a zejména výrazné zvýšení nákladů na provoz díky poměrně velké spotřebě (až okolo 20 %) vstupujícího vzduchu na regeneraci výrobních věží. Před adsorpční sušičky je nutné předřadit jedno- či dvoustupňový filtrační systém pro zamezení vniku nečistot do zařízení. Z hlediska údržby vyžadují pravidelné výměny náplní s adsorpčním materiálem.



Popis funkce adsorpční sušičky

Stlačený vzduch přichází přes filtrační systém do výrobní věže A, která je naplněna adsorpčním materiálem s nímž se dostává vzduch do kontaktu. Adsorpční materiál na svůj povrch a do pórů přitahuje molekuly vody a vyčištěný vzduch směřuje k výstupu. Po určité době (zpravidla několika minut), je již adsorpční materiál natolik nasycen vlhkostí ze vzduchu, že není schopen další adsorpce. V tomto okamžiku se pomocí ventilového systému přepne proudění vstupního vzduchu do druhé výrobní věže B. Mezitím dochází ve věži A k tzv. regeneraci, kdy se jednak odpouští tlak v věži A do atmosféry přes tlumič hluku a s sebou strhává vodu, jež není bez tlaku v adsorpčním materiálu zadržována a současně je věž profukována malým proudem vzduchu zbaveného vlhkosti z věže B. Po dalším časovém okamžiku nebo pokud je detekováno regenerování věže dochází opět k přestavění ventilového systému.