



# Proč a jak sušit vzduch

- Kde se ve stlačeném vzduchu bere vlhkost?
- Jak se vodní pára ve vzduchu mění na vodu?
- Sušičky stlačeného vzduchu

## Kde se ve stlačeném vzduchu bere vlhkost?

Stlačený vzduch se vyrábí kompresí atmosférického vzduchu, a ten obsahuje vždy určité množství vody. Ta není na závalu, pokud zůstane v plynném skupenství, tedy jako vodní pára. Jenže stlačený vzduch se může na cestě ke spotřebičům ochladit a vodní pára částečně nebo úplně zkapalní a může způsobit značné škody: opotřebování a poškození pneumatického nářadí i strojů, ucpání ventilů a clony a koroze potrubí. Tím samozřejmě rostou náklady na údržbu. Opravdu citelné ztráty vznikají, je-li nutné kvůli vlhkosti v rozvodech přerušit výrobní provoz. Utrpět může také kvalita výrobků.



Jaké výhody přinese využívání suchého vzduchu ve Vaší dílně, ve Vašem provozu? Přečtěte si článek [Proč používat sušičku](#).

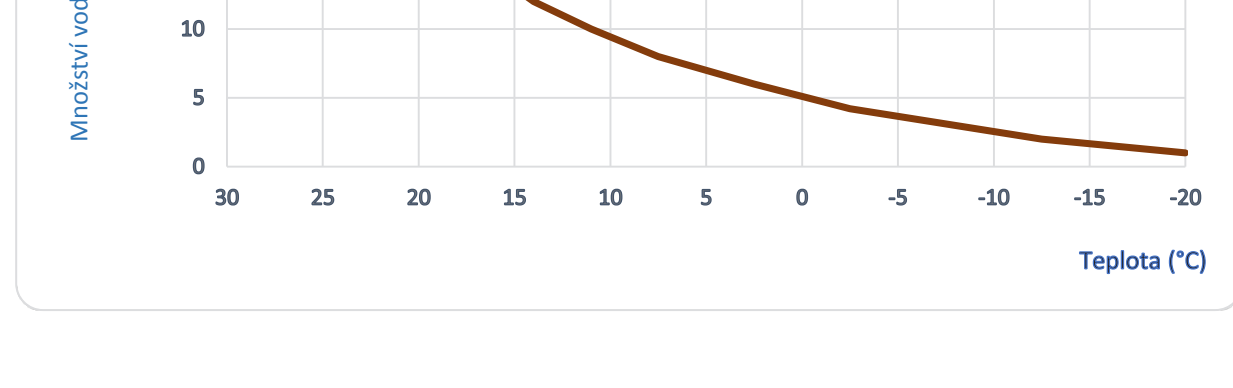
Chcete se vyhnout problémům s vlhkostí ve stlačeném vzduchu? Vyberte si vhodnou [sušičku](#).

## Jak se vodní pára ve vzduchu změní na vodu?

Klíčem je rosny bod. Čím je vzduch teplejší, tím více páry pojme, a když pára začne zkapalňovat (kondenzovat). Kapičky vody se ve vzduchu začínou tvořit, jakmile se vzduch ochladí pod teplotu, která se nazývá *rosný bod*.

**Má-li vzduch teplotu rosného bodu, je zcela nasycen vodními parami (relativní vlhkost vzduchu dosáhne 100 %). Když se vzduch ochladí pod teplotu rosného bodu, vodní pára se v něm změní na vodu.**

Teplota rosného bodu vzduchu ale není vždy stejná. Záleží na tom, kolik je ve vzduchu vodní páry, tedy jak je vlhký. Jak můžete vidět na grafu: je-li ve vzduchu hodně vodní páry, kondenzuje již při vyšší teplotě, rosny bod je tedy vyšší. A naopak, pokud je ve vzduchu vodní páry jen velmi málo, může být vzduch chladnější, a nižší pára zkapalňuje. Rosný bod je tedy nízký.



*Cílem sušení vzduchu je snížit množství vodní páry ve vzduchu tak, aby se rosny bod dostal na žádanou hodnotu.*

U stlačeného vzduchu se používá termín tlakový rosny bod, tedy teplota, při které pára kondenzuje při daném tlaku.

Abychom mohli stlačený vzduch používat za běžných teplot, je vhodné, aby byl jeho tlakový rosny bod 10 °C nižší, než je teplota v provozu nebo v dílně.

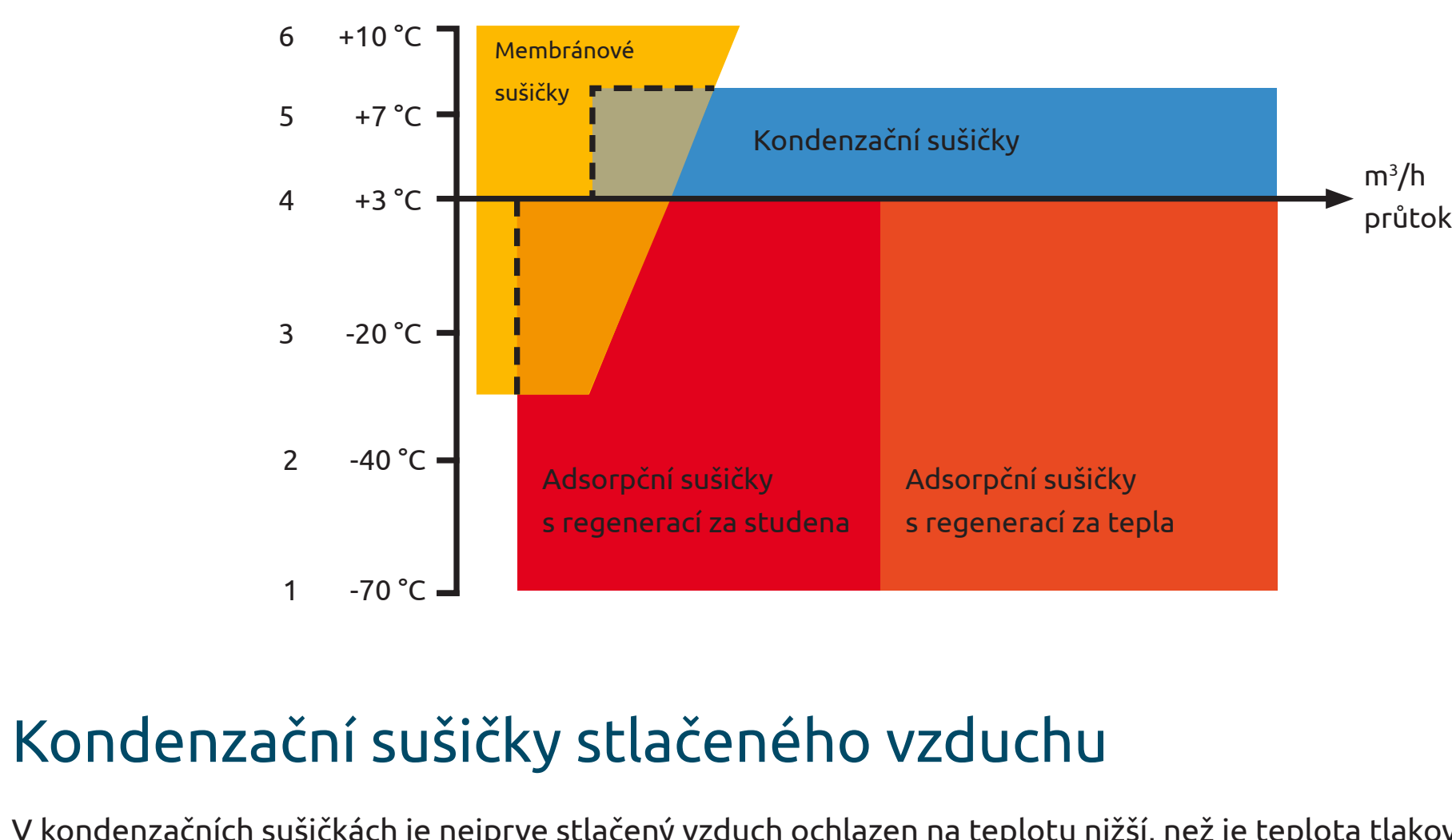
### Slovníček pojmů

<b>Absolutní vlhkost vzduchu</b>	Hmotnost vodní páry v gramech obsažené v metru krychlovém (m <sup>3</sup> ) vzduchu
<b>Relativní vlhkost vzduchu</b>	Poměr mezi okamžitým množstvím vodních par ve vzduchu a množstvím par, které by měl vzduch o stejné tlaku a teplotě při plném nasycení. Udává se v procentech (%).
<b>Rosny bod (teplota rosného bodu)</b>	Teplota, při které je vzduch maximálně nasycen vodními parami (relativní vlhkost vzduchu dosáhne 100 %). Pokud teplota klesne pod tento bod, nastává kondenzace.
<b>Tlakový rosny bod</b>	Teplota, při které pára ve stlačeném vzduchu kondenzuje při daném tlaku

## Sušičky stlačeného vzduchu

- Kondenzační sušičky
- Adsorpční sušičky
- Membránové sušičky

### Pracovní oblasti jednotlivých typů sušiček stlačeného vzduchu



## Kondenzační sušičky stlačeného vzduchu

V kondenzačních sušičkách je nejprve stlačený vzduch ochlazen na teplotu nižší, než je teplota tlakového rosného bodu. Tím vodní pára ve vzduchu kondenzuje a změní na vodu a ta se ze vzduchu odvede. Podívejme se, jak kondenzační sušička funguje.

### 1. Ochlazení vzduchu pod úroveň rosného bodu, většinou na teplotu + 3 °C nebo + 5 °C

Vzduch se ochlazuje ve výměníku tepla, kde chladivo odebere vlhkému teplému vzduchu teplo. Výměník má dva okruhy, pro chladivo a pro vzduch, takže vzduch nepřichází s chladivem do přímého kontaktu. Chladivo je do okruhu vháněno kompresorem a při průchodu výměníkem se působením teplého vzduchu ohřívá, a proto je nutné ho před vstupem do kompresoru ochladit pomocí ventilátoru. Teplota chladiva je kontrolována snímačem teploty a regulována.

Do vzduchového okruhu vstupuje teplý vzduch, který je ve výměníku ochlazen na +3 °C nebo +5 °C.

V některých sušičkách je před tímto chladicím okruhem vzduch předchlazěn proudem chladného vzduchu, který se přiveden z výstupu sušičky.

### 2. Odstranění vody

Vzduch ochlazený ve výměníku obsahuje kapičky vody a ty jsou z něj odvedeny v cyklónovém odlučovači. Cyklónové, neboli vírové odlučovače jsou válcové nádoby s kuželovým zakončením. K odlučování používají pouze gravitační a setrvačnou sílu, které jsou dány rozdílem hustoty vzduchu a vody. Odlučovače tedy nemají žádné pohyblivé součásti, takže nejsou moc náročné na údržbu. Při rotačním proudění vzduchu ve válcové nádobě se vlivem odstředivé síly kapky vody shromažďují na stěně odlučovače odkud stékají do spodní, kuželové části a voda je odpouštěna elektrickým ventilem.

### Výhody kondenzačních sušiček

- nenákladné sušičky
- pracují bez ztráty stlačeného vzduchu

### Nevýhody kondenzačních sušiček

- Rosny bod lze snížit na teplotu pouze +5 °C nebo +3 °C
- Spotřeba elektrické energie na chod ventilátoru, řídicího systému a chladivového kompresoru.
- Nutno zajistit účinnou ventilaci.

### Pro úsporný a spolehlivý provoz kondenzační sušičky:

- Spotřebu energie je možné snížit tím, že před sušičku předradíme cyklónový odlučovač.
- Sušičku chráníme před nečistotami filtračním systémem.

## Typy kondenzačních sušiček

### Kondenzační sušičky Cool

- do řemeslných dílen, autoopraven a dílenských provozů
- tlakový rosny bod + 5 °C
- průtok 350 až 7 700 l/min



### Kondenzační sušičky Atmos AHD

- do všech průmyslových provozů
- tlakový rosny bod + 3 °C
- průtok 333 až 6 000 l/min



### Kondenzační sušičky MDX

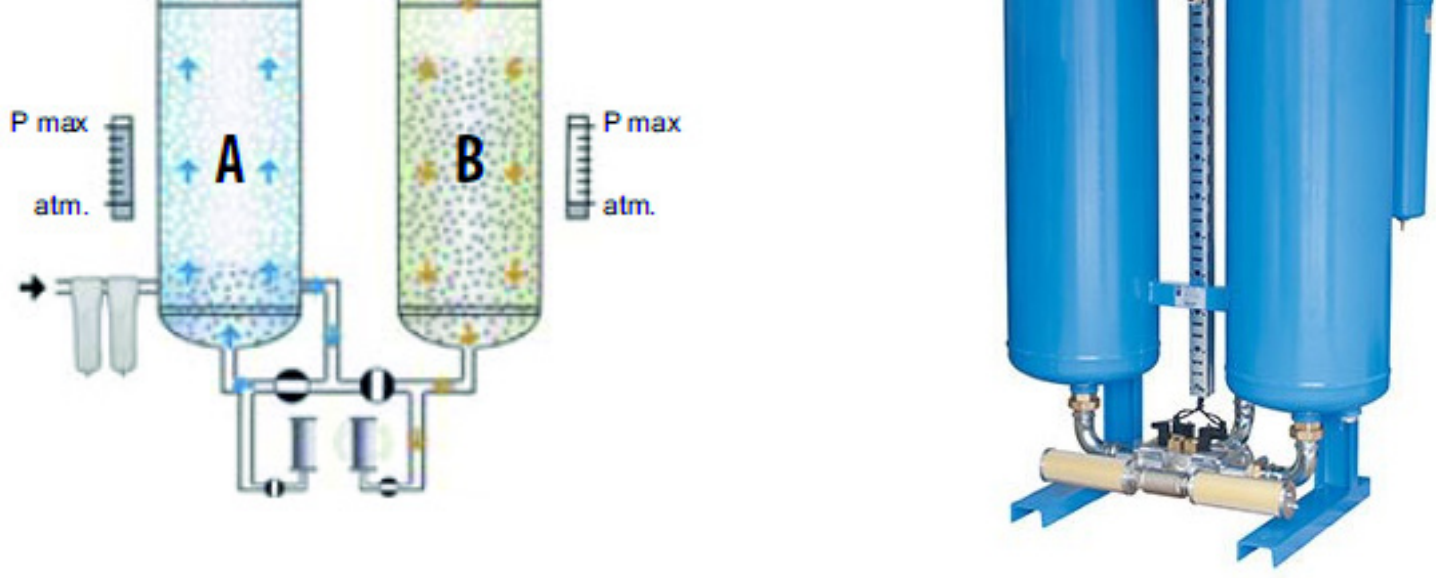
- pro průmyslové i dílenské provozy
- tlakový rosny bod + 3 °C
- průtok 350 až 10 000 l/min



## Adsorpční sušičky

V adsorpčních sušičkách se vzduch vysušuje tak, že proudí nádobou naplněnou sušicím materiálem, který na sebe váže vodu. Voda ulpívá na jeho povrchu či v jeho pórech a z nádoby vychází suchý vzduch. Sušicí materiál musí být hodně porézní, nejčastěji se používá aktivovaný oxid hlinitý alumogel (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) či silikagel (SiO<sub>2</sub>).

Adsorpční sušička má dvě věže A a B, naplněné sušicím materiálem. Stlačený vzduch přichází přes filtrační systém do sušicí nádoby A a proudí přes sušicí materiál, který přitahuje molekuly vody a vysušený vzduch směřuje k výstupu. Sušicí materiál se během několika minut nasytí vlhkostí ze vzduchu a není schopen další adsorpce. Proto je vzduch ventilovým systémem přesměrován do druhé sušicí věže B, kde na něj čeká zregenerovaný sušicí materiál.



Ve věži A je nutné co nejrychleji regenerovat sušicí materiál, tedy zbavit jej vody. Proto se v této věži přes tlumič hluku odpouští tlak do atmosféry a tím sebou strhává vodu. Bez tlaku se totiž voda v sušicím materiálu neudrží, navíc je věž profukována malým proudem suchého vzduchu z věže B. Takto je věž A připravena k sušení v okamžiku, kdy se nasytí sušicí materiál ve věži B. Stlačený vzduch je tedy střídavě vpouštěn do věže A a B.

### Výhody adsorpčních sušiček

- rosny bod lze snížit na nižší teplotu, v závislosti na použitém sušicím (adsorpčním) materiálu běžně -25 °C, -40 °C nebo i -75 °C.

### Nevýhody adsorpčních sušiček

- Adsorpční sušičky spotřebují až 20 % dodaného stlačeného vzduchu.
- Nutno pravidelně vyměňovat náplně se sušicím materiálem.

*Vzhledem ke schopnosti dosáhnout teploty tlakového rosného bodu až -75 °C se používají adsorpční sušičky tam, kde jsou požadavky na stlačený vzduch s velmi nízkým obsahem vlhkosti, například v elektronickém, farmaceutickém, potravinářském a nápojovém průmyslu a kde venkovní teplota klesá pod bod mrazu.*

## Typy adsorpčních sušiček stlačeného vzduchu

### Sušičky vzduchu Omega Adry

- pro průmyslové podniky s vysokými nároky na kvalitu vzduchu
- tlakový rosny bod standardně -40 °C, na dotaz i v provedení s rosny bodem -25 °C nebo -70 °C
- průtok 100 až 1 750 l/min



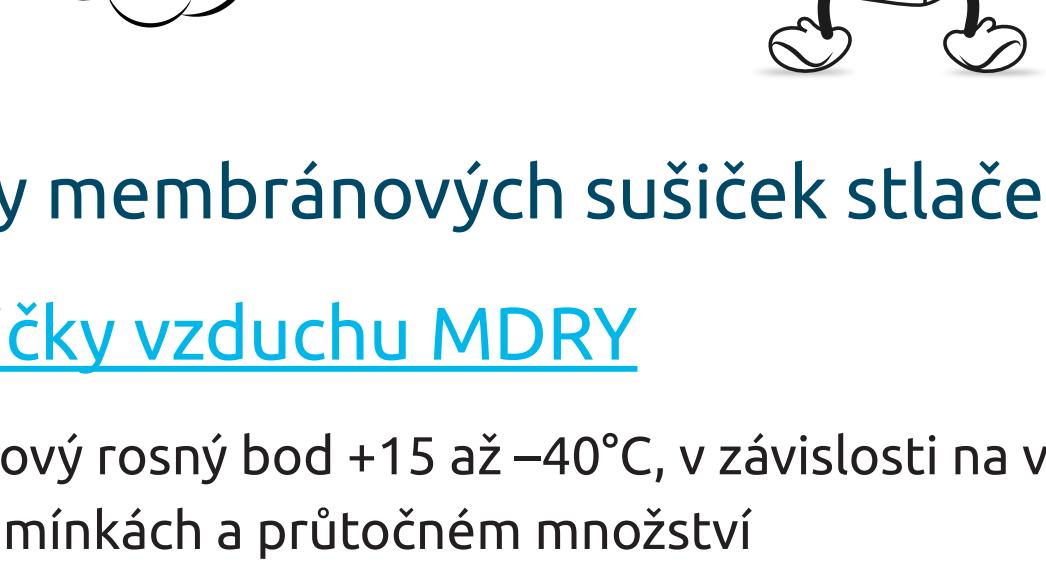
### Sušičky vzduchu OMEGA BDRY

- pro průmyslové podniky s vysokými nároky na kvalitu vzduchu
- tlakový rosny bod standardně -40 °C, na dotaz i v provedení s rosny bodem -25 °C nebo -70 °C
- průtok 1 433 až 84 500 l/min



## Membránové sušičky stlačeného vzduchu

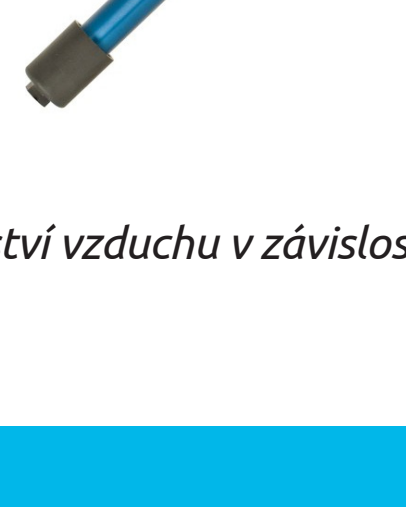
Membránové sušičky jsou složené ze svazku dutých vláken (membrán), jejichž vnitřkem shora dolů proudí vlhký stlačený vzduch (na obrázku je znázorněn průtok ven a vnitřkem vláknem). Při průchodu je vlhkost vytlačována přes membrány jedním a vzduch vystupuje z vláknů suchý. Část vysušeného vzduchu (10 až 20 %) se vrací vně vláknem a odvádí molekuly vlhkosti.



## Typy membránových sušiček stlačeného vzduchu

### Sušičky vzduchu MDRY

- tlakový rosny bod +15 až -40 °C, v závislosti na vstupních podmínkách a průtočném množství
- pro dodávku stlačeného vzduchu s nízkým rosny bodem při malém průtoku



*Membránové sušičky potřebují pro svůj provoz 10 až 30 % dodávaného množství vzduchu v závislosti na hodnotě tlakového rosného bodu*

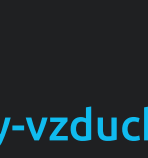
## Proč nakoupit u nás



Odběrná místa



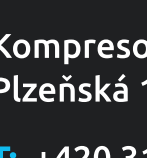
Nejlepší cena



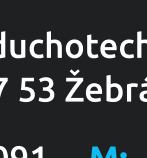
Prodloužená záruka



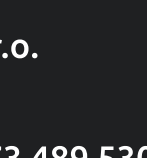
Dárek zdarma



Doprava zdarma



Spokojenost zákazníků



Pomoc s výběrem



[www.kompresory-vzduchotechnika.cz](http://www.kompresory-vzduchotechnika.cz)

Kompresory - Vzduchotechnika s.r.o.  
Plzeňská 169, 267 53 Žebrák

T: +420 311 532 091 M: +420 773 489 530  
E: info@kompresory-vzduchotechnika.cz