

# TKANINOVÉ KOMPENZÁTORY



**rotatechnology**

## Tkaninové kompenzátory

Tkaninové kompenzátory jsou pružné propojovací elementy potrubí pro přenos plynných nebo sypkých médií. Mají za úkol zabezpečit správný chod zařízení, a to i v případě vibrací nebo v případech kdy dochází k tlakovým, teplotním nebo mechanickým posuvům potrubí. Kromě energetického průmyslu, který je jedním z největších uživatelů tkaninových kompenzátorů, nacházejí své uplatnění i v mnoho dalších odvětví průmyslu, včetně případů kde je potřeba se vypořádat s agresivním chemickým prostředím nebo s vysokými teplotami. Jsou to například rafinerie, cementárny, chemické závody, papírny cihelny a další.

### Vlastnosti

- kompletní chemická odolnost vůči plynným i sypkým médiím
- široký rozsah použití
- výroba pouze z bez asbestových materiálů
- vysoká pevnost ohebné části díky vícevrstvé konstrukci
- individuální návrh, na základě teploty, tlaku média a předpokládaných mechanických pohybů

**Pracovní podmínky našich kompenzátorů závisí na následujících faktorech:**



### Aplikace

Nejčastěji z námi nabízených kompenzátorů jsou používány kompenzátory vícevrstvé. Tato konstrukce umožňuje optimální pevnost, nepropustnost a odolnost vůči různým teplotám. Kompenzátory jednovrstvé konstrukce jsou používány v podmínkách, které vyžadují odpovídající chemickou odolnost např. incidence kondenzátu a par kapalin.

### Rozsah nabízených služeb:

- zaměření přímo v místě instalace
- návrh kompenzátoru
- výroba měkkých dílů kompenzátoru (rukávce apod.)
- výroba ocelových dílů kompenzátoru
- instalace kompenzátoru
- technický dozor při instalaci

## Druhy nabízených kompenzátorů:

Naše tkaninové kompenzátoři mohou mít tvar kruhový, obdélníkový nebo průřeh obdélníku v kruhu. Jednotlivé druhy kompenzátorů se aplikují v závislosti na tvaru přírubového spoje a dále dle těchto pracovních podmínek:

- práce v přetlaku nebo podtlaku
- kolísání tlaku
- teplota (v případě vysoké teploty, je nutné použít kompenzátor s izolací)
- velikost přenášených pohybů

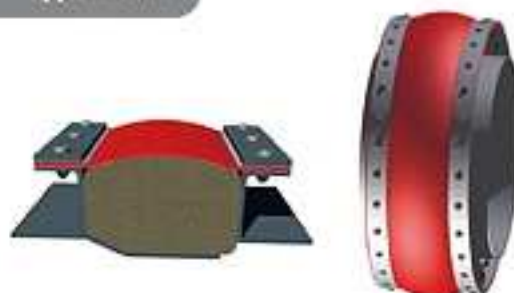
### Základní typy kompenzátorů

Typ 001.1



**Rukávový kompenzátor**

Typ 001.2



**Rukávový kompenzátor s integrovanou izolací**

Typ 002.1



**Přírubový kompenzátor**

Typ 003.1



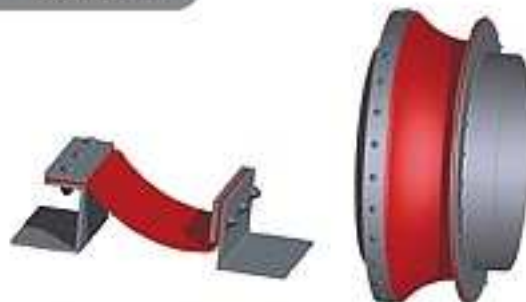
**Harmonikový kompenzátor rukávový**

Typ 003.2



**Harmonikový kompenzátor přírubový**

Typ 004.1



**Kompenzátor rukávovo - přírubový**

## Základní typy tkanin používaných při výrobě kompenzátorů

TYP TKANINY	PRACOVNÍ TEPLOTA [°C]
Polyesterová tkanina	120
Polyamidová tkanina	150
Aramidová tkanina	280
Skleněná tkanina vlákno E	500
HT skleněná tkanina	700
Silika tkanina	1000
Keramická tkanina	1200

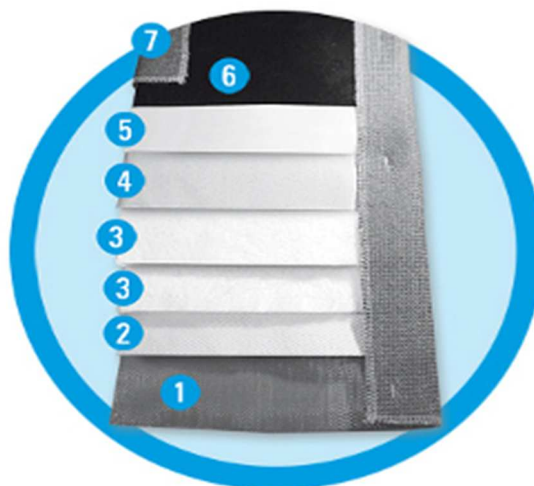


## Tkaniny s elastomerovými a termoplastickými povlaky

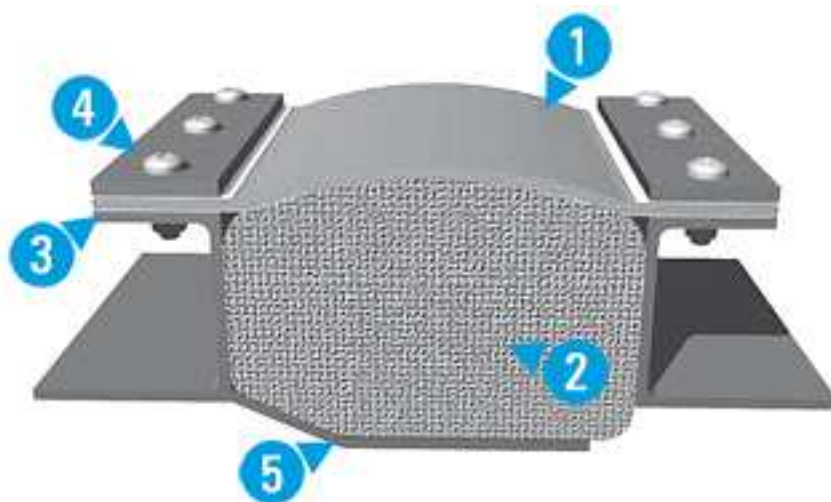
POVLAK	NOSNÁ TKANINA	PRACOVNÍ TEPLOTA [°C]	VLASTNOSTI
PVC	polyesterová tkanina	60	dobrá těsnost a mechanická odolnost v nízkých teplotách
EPDM	polyesterová tkanina	60	velmi vysoká mechanická a chemická odolnost
Silikon	polyamidová tkanina	150	tkanina se používá pro spoje, kde jsou vibrace v středním rozmezí teplot
Silikon	aramidová tkanina	250	velmi vysoká mechanická odolnost při zachování těsnosti v středním rozmezí teplot
FPM	skleněná tkanina	200	velmi vysoká chemická odolnost
PTFE	skleněná tkanina	260	velmi vysoká chemická odolnost

## Příklad konstrukce vícevrstvého kompenzátoru

1. Nosné pletivo
2. Izolační textilie
3. Izolační rohož
4. Izolační textilie
5. Těsnicí fólie
6. Těsnicí textilie
7. Vyztužovací manžeta



## Složení tkaninového kompenzátoru



1. Plynotěsný rukáv – elastický těsnicí rukávec kompenzátoru. Skládá se z izolační a nosné textilie a také z plynotěsné membrány.
2. Izolační sestava – jejím úkolem redukovat teplotu a ochránit těsnicí vrstvy před jejím vlivem. Dále zabraňuje hromadění prachu v kompenzátoru.
3. Příruba kompenzátoru – slouží pro připojení rukávce kompenzátoru k potrubí. Výška příruby závisí na teplotě média.
4. Přitahovací lamely - slouží k připevnění rukávce k přírubě kompenzátoru. Tloušťka a šířka lamel zajišťuje optimální upevnění rukávce a pevnost spoje.
5. Plechový usměrňovače toku - chrání měkké vrstvy kompenzátoru před poškozením, zabraňují průniku prachu do kompenzátoru, zvyšují účinnost toku média.

## Kompensace tepelných a mechanických posuvů potrubí

Výběr typu kompenzátoru závisí na typu a velikosti přenášených pohybů, které mohou být jednosměrné nebo kombinované. Jejich úkolem je také kompenzovat vibrace, snížení nesouososti potrubí a potlačení šumu.



Axiální stlačení



Axiální protažení



Příčné vychýlení



Šikmá vychýlení



Točivá vychýlení

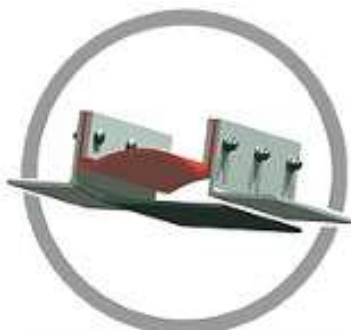
## Konstrukce kovových usměrňovačů toku

Kovový usměrňovač toku je konstruovaný k vedení toku média požadovaným směrem. Jsou doporučovány zejména pro abrazivní média, velmi prašná média a rychle tekoucí média.

Konstrukce usměrňovače závisí na rozměru, typu a konstrukci potrubí.



Kovový usměrňovač toku  
příšroubovaný k přírubě  
kompenzátoru



Kovový usměrňovač toku  
přivařený z jedné strany  
k potrubnímu kanálu



Kovové usměrňovače toku  
přivařené z obou stran k  
potrubnímu kanálu



Kovový usměrňovač toku s  
ochranou proti prachu

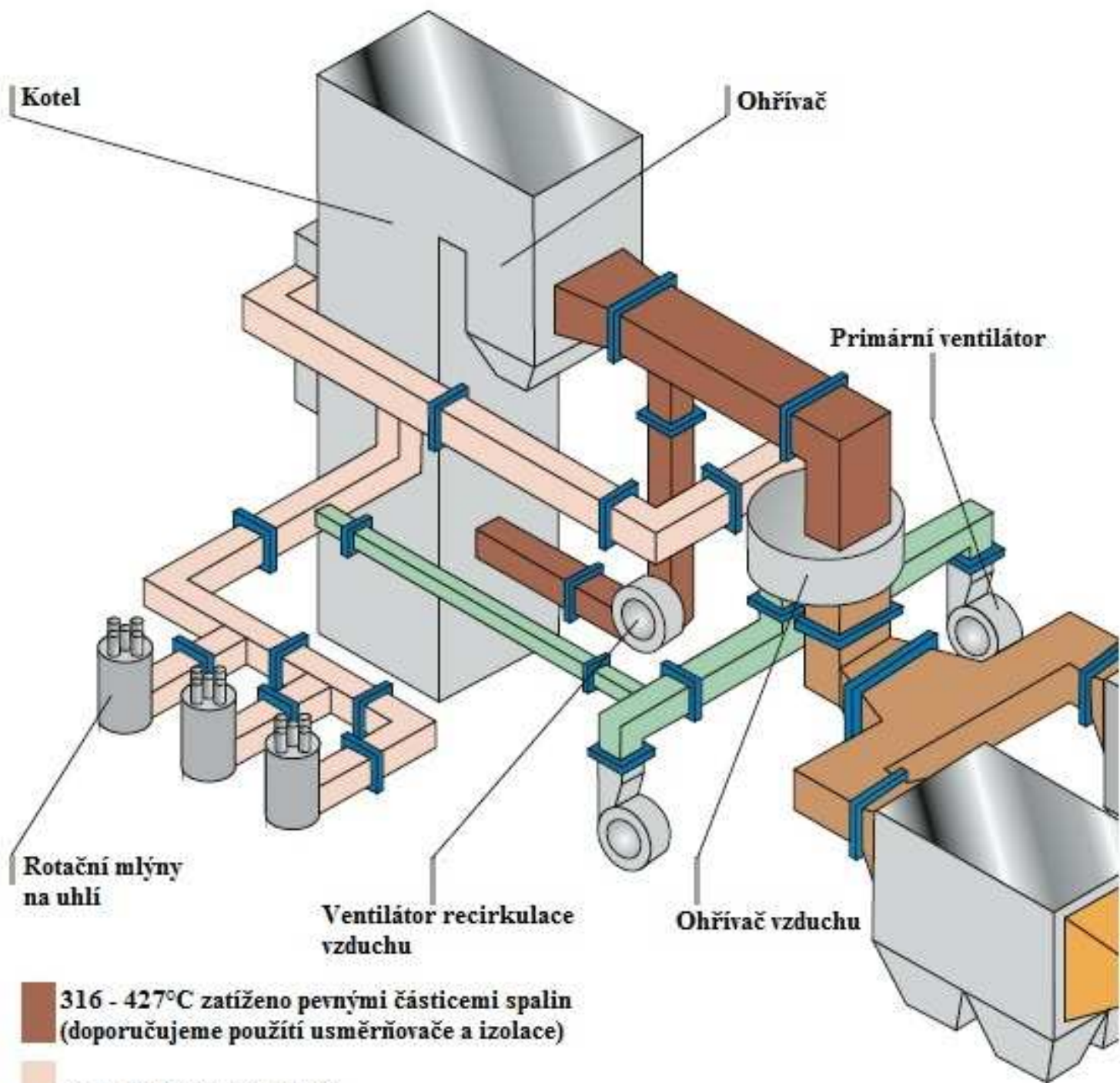


Kovový usměrňovač toku s  
tzv. plovoucím kroužkem



Kovový usměrňovač toku  
přivařený z jedné strany k  
potrubnímu kanálu  
(tvaru kužele nebo jehlanu)

# TYPICKÉ POTRUBNÍ SYSTÉMY



316 - 427°C zatíženo pevnými částicemi spalin (doporučujeme použití usměrňovače a izolace)

316 - 371°C čistý vzduch

49 - 177°C zatíženo pevnými částicemi spalin (doporučujeme použití usměrňovače a izolace)

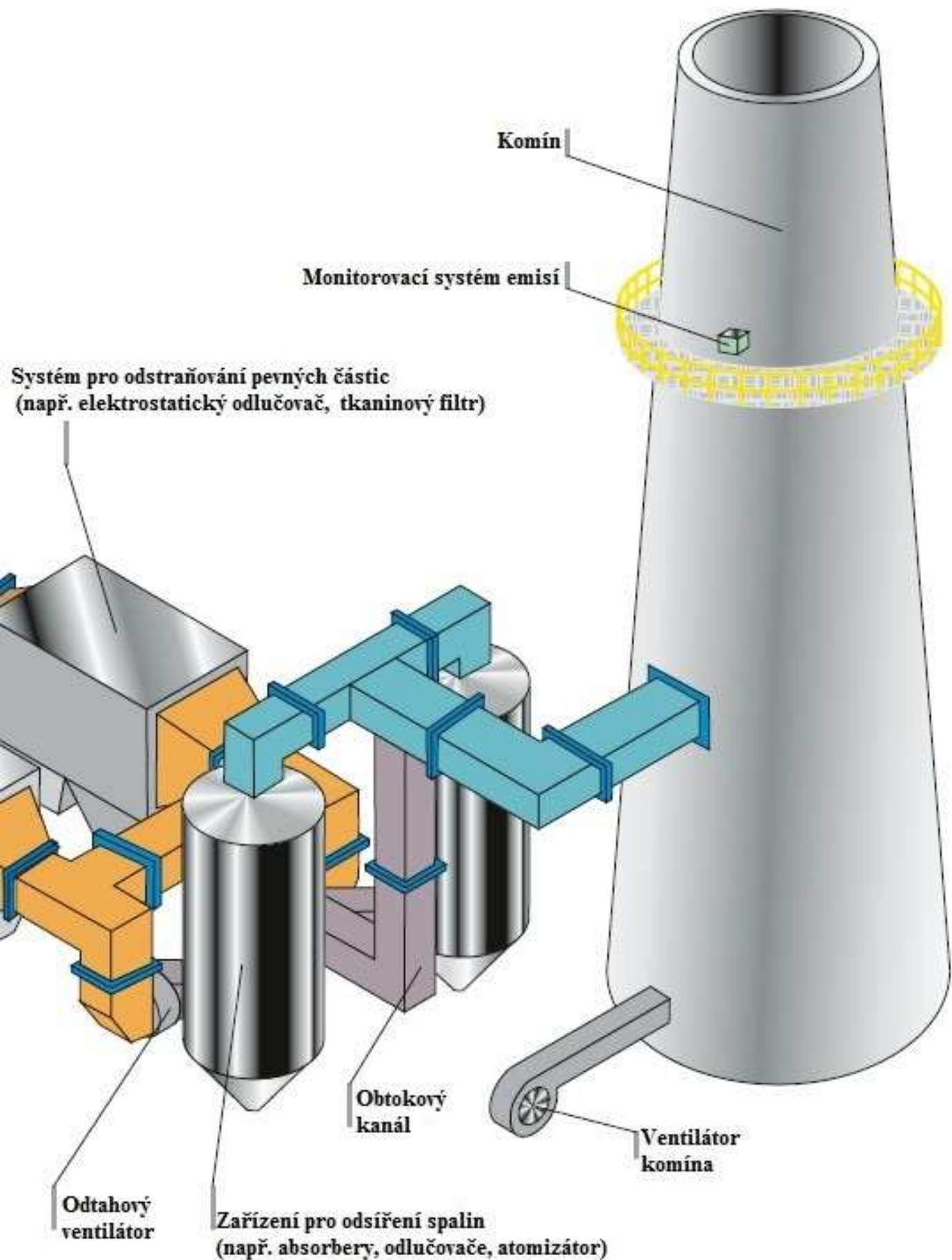
138 - 166°C spaliny s minimálním obsahem pevných částic

138 - 166°C kyselé spaliny (doporučujeme použít rám a rukávec s vysokou chemickou odolností)

49 - 82°C spaliny o teplotě rosného bodu kyselin (doporučujeme použít rám a rukávec s vysokou chemickou odolností)

Čistý vzduch o teplotě okolí

# V UHELNÉ ELEKTRÁRNĚ





# Návrh a použití kompenzátoru

**Následující informace o zařízení a aplikaci, mohou mít zásadní význam na stabilitu a konstrukci kompenzátoru.**

- oblast použití
- umístění
- okolní podmínky
- základní nebo maximální zatížení
- významné události stávajících a sousedních zařízení

## Popis média

Projektant by měl určit typ paliva, obsah síry, a také všechny ostatní přísady jako jsou např. čističe nebo katalyzátory, kterých může být v instalaci použito. Též by mělo být známo pH v okolí kompenzátoru, a to zejména v případě, že medium je kyselé nebo zásadité. Pravděpodobnost kondenzace se stanoví porovnáním teploty rosného bodu s normální provozní teplotou. Dokonce i v instalacích, které obvykle pracují za vysoké teploty, může dojít ke kondenzaci, která vede k nadměrné korozi, a to v případě, kdy dochází k prostojům a opětovnému najetí. Ke stejným podmínkám může dojít i na vnější straně kovové konstrukce, což je třeba brát také v potaz. Dále je též potřeba určit abrazivní média, jako je například popílek. Odhadem se určí kumulace popílku v potrubí kanálu a vypočte se vlastní hmotnost za účelem zjištění maximálního zatížení kompenzátoru. Při návrhu kompenzátoru by se měl brát v úvahu i postup čištění potrubí (mytím, vysáváním apod.).

## Teplota

Teploty mají zásadní vliv na výběr materiálů používaných při výrobě tkaninového kompenzátoru. Pro správnou volbu konstrukce kompenzátoru je potřeba znát následující teploty:

- normální provozní teplota
- maximální teplota a doba trvání
- okolní teplota (nejvyšší a nejnižší)
- teplota rosného bodu

Poznámka: Uvedení zbytečně vysoké maximální teploty může vést k nadměrnému použití bezpečnostních prvků, což může mít negativní vliv na ohebnost kompenzátoru, čemuž je potřeba se vyhnout.

## Tlak a netěsnost kompenzátoru

Tkaninové kompenzátoři jsou obvykle konstruovány pro nízkotlaké potrubní systémy se jmenovitým tlakem do 400mBar. Tkaninové kompenzátoři jsou navrženy takovým způsobem, aby byly tak těsné, jak je v praxi běžné. Pokud se v potrubí objevuje neobvyklé množství tekutiny, nebo je požadavek na těsnost, lze použít speciální těsnicí materiály nebo těsnění při upevňování tkaniny, čímž dosáhneme požadovaného výsledku. Mýdlovým roztokem detekované malé úniky jsou v průmyslových aplikacích považovány za přijatelné. Při výměně textilní části lze úniky minimalizovat tím, že otvory pro šrouby se vyrazí až namísto instalace. S cílem zajistit optimální kvalitu připojení by šrouby upínacích lišt měly být utaženy utahovacím momentem poskytnutým výrobcem.

## Posuvy potrubí kanálu

Je potřeba zadat všechny pohyby potrubí v důsledku tepelné roztažnosti a to při maximální teplotě tak i při maximální provozní teplotě. Je potřeba též zadat smrštění potrubí z důvodu např. odstavení výroby nebo chvění ventilátoru a potrubí, případně strukturální změnami způsobenými zatížením větrem nebo seismickými jevy. Abychom zjistili, zda existují vychýlení současně nebo odděleně, je potřeba zkontrolovat pohyby v různých směrech. Aby bylo zajištěno, že navržený kompenzátor je schopen vyrušit všechny kombinace pohybu, musí být specifikováno maximální odchýlení od středu potrubního systému.

## Poptávkový formulář pro výběr kompenzátoru

ÚDAJE O UŽIVATELI					
Název a adresa společnosti:			Datum:		
Kontaktní osoba:			Název zařízení:		
			Telefon, e-mail:		
TYP KOMPENZÁTORU					
Typ 001.1 	Typ 001.2 	Typ 002.1 	Typ 003.1 	Typ 003.2 	Typ 004.1 
Požadovaný typ kompenzátoru:					
Požadovaný materiál rámu kompenzátoru (materiál a tloušťka):					
Požadované množství:					
Eventuálně vlastní výkres kompenzátoru:					
POTŘEBNÉ ROZMĚRY PRO NÁVRH KOMPENZÁTORU					
$\phi / A \times B$	mm	mm	$\phi ID / A_{ID} \times B_{ID}$	mm	mm
$\phi K / A_K \times B_K$	mm	mm	$\phi OD / A_{OD} \times B_{OD}$	mm	mm
ootv. a počet ottv.	mm		C		mm
D	mm		E		mm
PARAMETRY PRÁCE					
Druh média:			Chemické složení spalin (sloučeniny síry, flouřu apod.):		
Prašnost:	ano / ne	Koncentrace prachu:			mg/Nm <sup>3</sup>
Zrnitost prachu:	mm	Koncentrace sazí:			mg/Nm <sup>3</sup>
Průtoková rychlost:	m/s	Směr proudění média (nahoru, dolů, horizontálně, šikmo nahoru, šikmo)			
Překročení rosného bodu:	ano / ne	Rosný bod:			°C
Druh kondenzátu (kyselý / neutrální / zásady):					
Pracovní teplota:		°C	Pracovní tlak:		mBar
Maximální teplota:		°C	Pracovní podtlak:		mBar
Okolní teplota:		°C	Kolisání tlaku:		ano / ne
Umístění kompenzátoru (např. sání ventilátoru, komin apod.):					
POSUN POTRUBÍ					
Axiální stlačení:		mm	Axiální protažení:		mm
Příčné vychýlení:		mm	Úhlová vychýlení:		°
Točivé pohyby:		mm	Vibrace:		
KOVOVÉ USMĚRŇOVAČE TOKU MÉDIA					
 přišroubované ke kovovému rámu kompenzátoru	 přivařené z jedné strany k potrubí kanálu	 přivařené z obou stran k potrubí kanálu	 s ochranou proti prachu	 s tzv. plovoucím kroužkem	 přivařené z jedné strany k potrubí kanálu tvaru kužel/jehlan
Požadovaný typ usměrňovače toku média:					
Požadovaný materiál usměrňovače toku média:					
Požadovaná tloušťka materiálu usměrňovače toku média:					
mm					
POZNÁMKY					



**Rotatechnology s.r.o.**  
**Nádražní 852**  
**Židlochovice; 667 01**  
**Tel.: +420 511 116 690**  
**e-mail: [info@rotatech.cz](mailto:info@rotatech.cz)**