



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Potrubí a armatury

- Potrubí a armatury jsou zařízení sloužící k dopravě kapalných, plyných i tuhých látek.
- **Potrubí** - je souvislé spojení více trubek hrdlem, přírubou, závitem či svarem.
- **Armatura** je zařízení sloužící k uzavírání, regulaci, k zajištění, ochraně, kontrole, či měření různých parametrů dopravované látky.



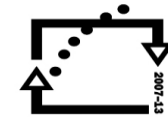
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Typy a rozdělení armatur

- **Uzavírací a regulující** – mění nebo zcela uzavírá průtok pracovní látky v potrubí.
 - kohout, ventil, klapka, šoupátko
- **Pojistná a ochranná** – zajišťuje bezporuchový provoz potrubí např. upouštěním, při velkém tlaku, jednosměrným průchodem, čištěním.
 - pojistný ventil, zpětná klapka, sací koš, filtr
- **Měřicí a kontrolní** – slouží k měření teploty, tlaku, průtočného množství.
 - teploměry, tlakoměry, průtokoměry



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

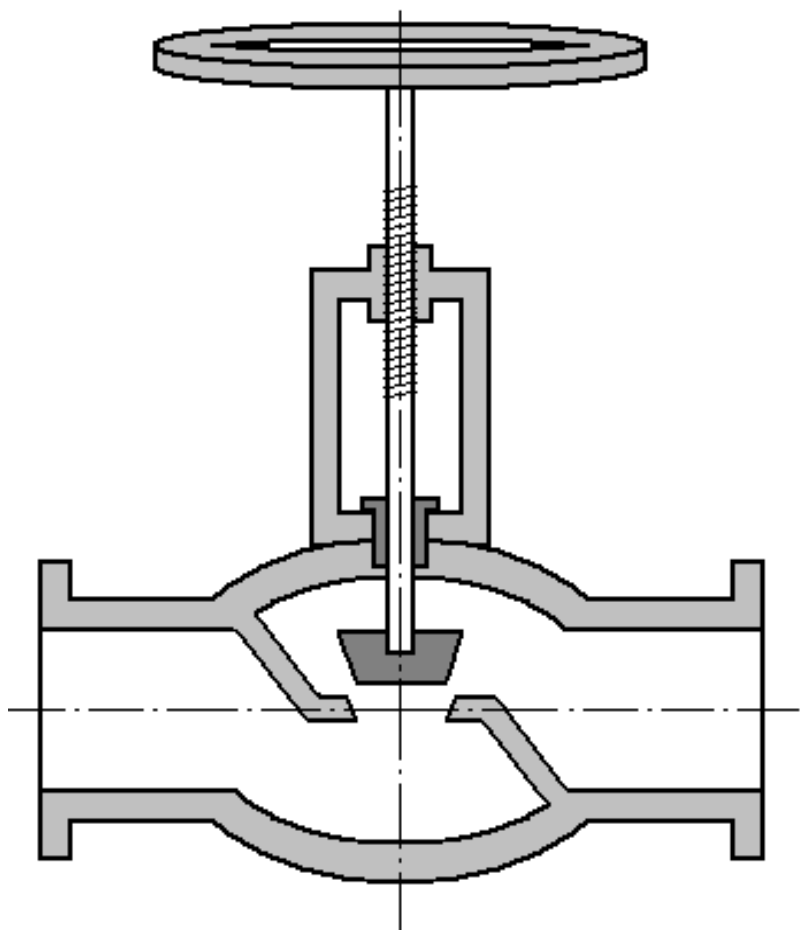
Značení trubek, spojů a armatur

- Normalizované schematické značení potrubí a armatur naleznete ve Strojnických tabulkách

	Trubka přímá		Kompenzátor
	Tvarovka T		Ventil
	Tvarovka Y		Šoupátko
	Přírubový spoj		Kohout
	Hrdlový spoj		Klapka

Dostupné ze Školského portálu Karlovarského kraje www.kvkskoly.cz, materiál vznikl v rámci projektu Gymnázia Cheb s názvem Rozvoj školského portálu Karlovarského kraje

Ventil



Princip ventilu:

- Otáčením šroubu se pohybuje kuželka nahoru a dolu, čímž se oddálí a otevírá nebo přitlačí a uzavírá průchozí otvor.

Výhody a nevýhody

- Dobré těsnění
- Jemná regulace
- Nepřímý tok
(hydraulický odpor)

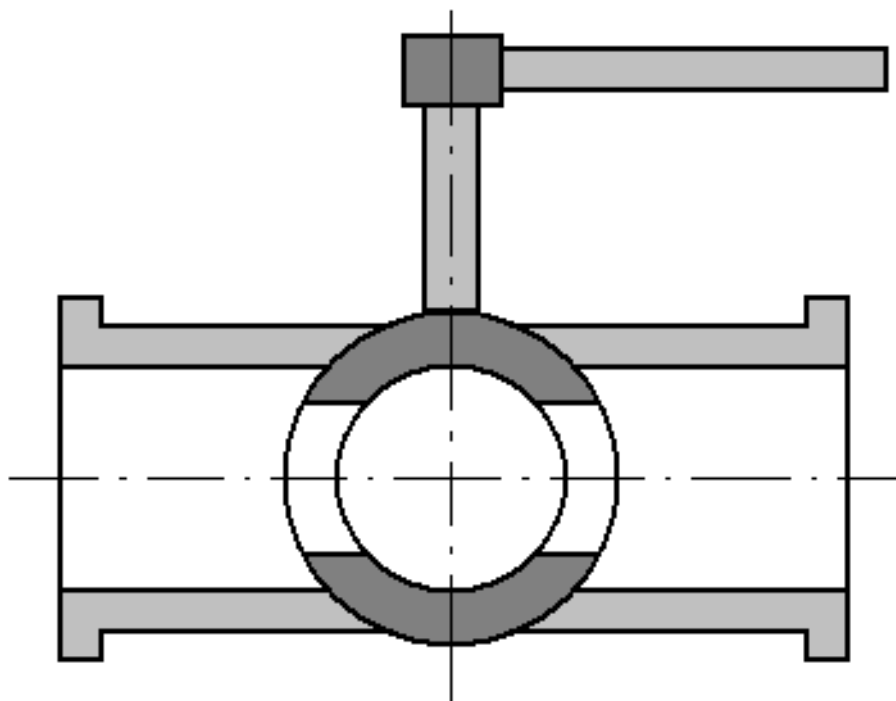
Kohout

Princip kohoutu:

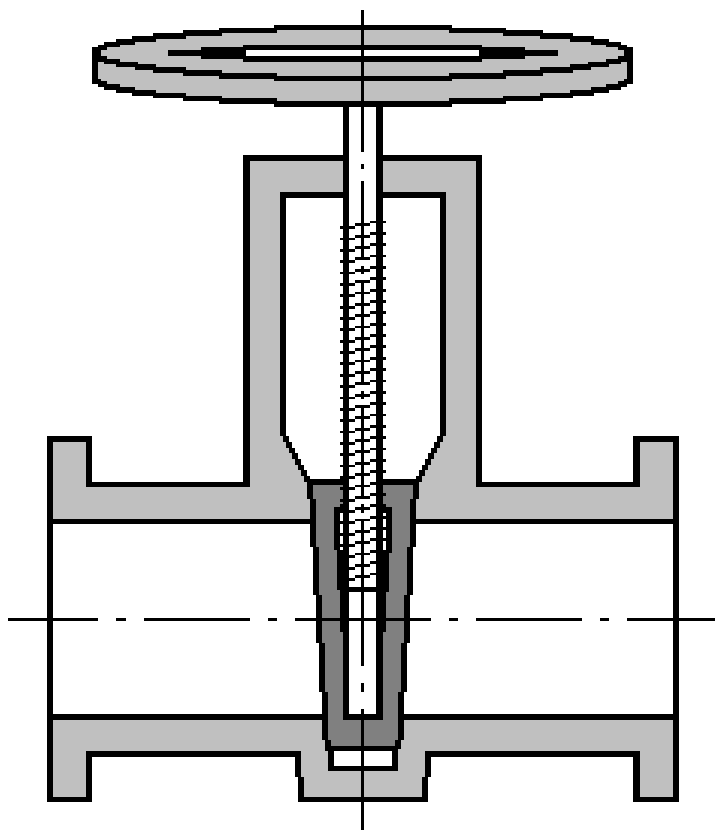
- Otočením páky o 90° se pootočí vnitřní prvek s průchozí dírou a tím se otevře, uzavře nebo u vícecestných kohoutů změni směr průtoku.

Výhody a nevýhody

- Jednoduchý tvar
- Rychlé ovládání
- Horší těsnění



Šoupátko



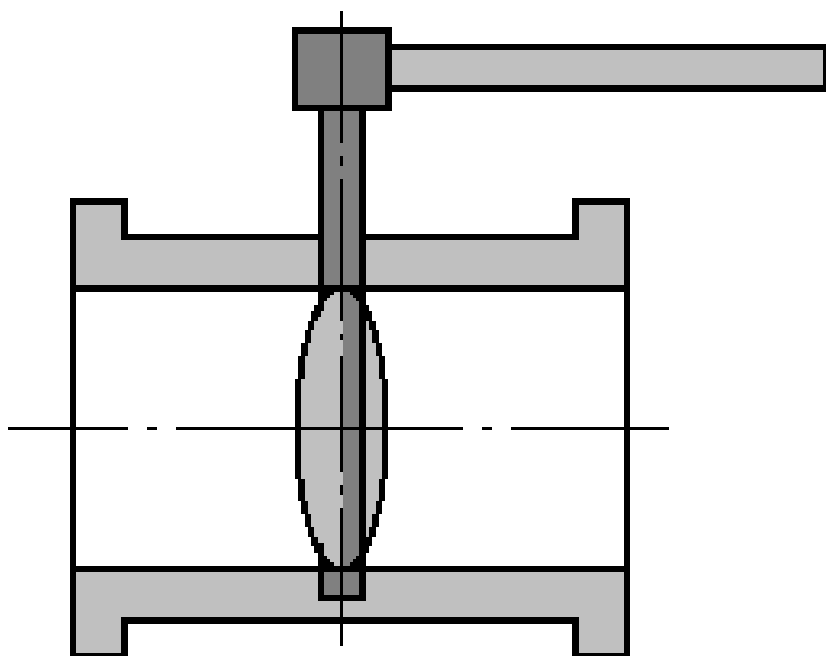
Princip šoupátka:

- Klínová deska se otáčením šroubu vysune nebo zasune a otevře nebo uzavře průchod kapaliny.

Výhody a nevýhody

- Nemusí být kruhový průřez
- Jemná regulace
- Malé hydraulické ztráty

Klapka



Princip klapky:

- Pootočením ploché přepážky uvnitř klapky se zvyšuje či snižuje průtok nebo zajistí průtok pouze jedním směrem.

Výhody a nevýhody

- Špatné těsnění
- Jednoduché či automatické ovládání



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Hlavní parametry potrubí

- *Při návrhu potrubí je nutné zvážit faktory ovlivňující správnou funkci, rizika deformace nebo prasknutí, ekonomičnost a životnost potrubí.*

Veličiny charakterizující potrubí

- Pracovní látka (skupenství, hustota, hrubost)
- Materiál potrubí
- Pracovní teplota
- Jmenovitý tlak, pracovní tlak
- Jmenovitá světlost potrubí
- Tloušťka stěny potrubí

Dostupné ze Školského portálu Karlovarského kraje www.kvkskoly.cz, materiál vznikl v rámci projektu Gymnázia Cheb s názvem Rozvoj školského portálu Karlovarského kraje



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Materiál potrubí a příklad použití

- Ocelové – plynovody, parovody, vodovody
- Litínové – odpadní a kanalizační potrubí v zemi
- Měděné, mosazné, hliníkové, cínové – plynové a vodovodní instalace, topné a chladící trubky
- Plastové – odpadní a vodovodní instalace
- Skleněné – chemický a potravinářský průmysl
- Betonové – venkovní kanalizace, šachty, studny

Dostupné ze Školského portálu Karlovarského kraje www.kvkskoly.cz, materiál vznikl v rámci projektu Gymnázia Cheb s názvem Rozvoj školského portálu Karlovarského kraje



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



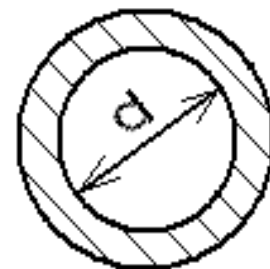
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Výpočet jmenovité světlosti potrubí

- Světlost potrubí je velikost vnitřního průměru potrubí
- Vychází z rovnice kontinuity, kde průtok

$$Q = S \cdot v, \quad S = \frac{\pi d^2}{4} \quad \Rightarrow Q = \frac{\pi d^2}{4} \cdot v$$



- Q ... objemový průtok [m^3/s]
- S ... plocha průřezu potrubí [m^2]
- v ... rychlost proudění [m/s]
- Vyjádřením d získáme světlost potrubí $d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}} [mm]$



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



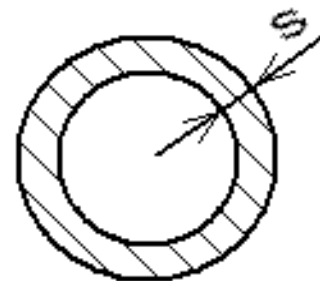
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Výpočet tloušťky stěny potrubí

- Stěna je zatěžována vnitřním tlakem p
- Předpokládané napětí na plochu nesmí překročit dovolené

$$s = \frac{p \cdot d}{2 \cdot \sigma_{Dt}} + c$$



- p ... jmenovitý tlak [MPa]
- d ... vnitřní průměr potrubí [mm]
- σ_{Dt} ... dovolené napětí materiálu v tahu [MPa]
- c ... přídavek k tloušce stěny [mm]

Dostupné ze Školského portálu Karlovarského kraje www.kvkskoly.cz, materiál vznikl v rámci projektu Gymnázia Cheb s názvem Rozvoj školského portálu Karlovarského kraje



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Dilatace potrubí

- Dilatace potrubí je teplotní roztažnost materiálu, což je změna rozměrů (délky či objemu) tělesa v závislosti na změně teploty.
- Prodloužení, zkrácení, prohnutí potrubí je především závislé na materiálu a změnách okolních teplot.
- Potrubí lze chránit před poškozením dilatacemi vhodným uložením, tepelnou izolací či kompenzátory.

Dostupné ze Školského portálu Karlovarského kraje www.kvkskoly.cz, materiál vznikl v rámci projektu Gymnázia Cheb s názvem Rozvoj školského portálu Karlovarského kraje



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Výpočet dilatace potrubí

- Prodloužení nebo zkrácení potrubí je rozdíl délek $\square L = L - L_0 [m]$

- Teplotní rozdíl $\square T = T - T_0 [K^{-1}]$

- Velikost délkové roztažnosti

$$\square L = \square \cdot L \cdot \square T [m]$$

- $\square$... součinitel délkové roztažnosti materiálu potrubí $[K^{-1}]$
(velikost nalezneme ve strojnických tabulkách)
- L ... základní délka potrubí $[m]$
- T ... základní teplota potrubí $[K^{-1}]$



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



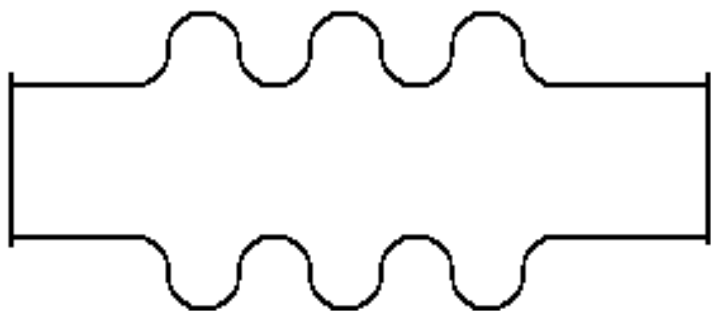
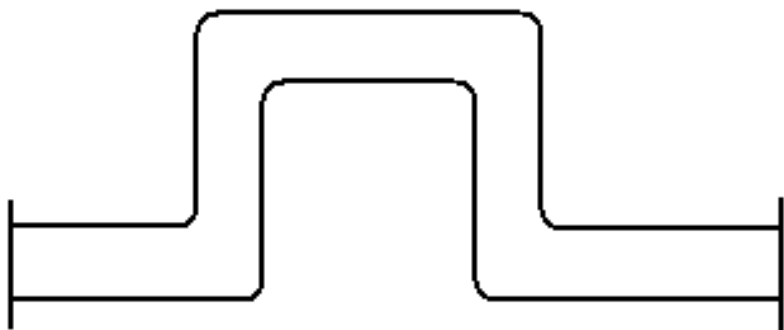
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Kompenzátory



- Potrubí musí být uloženo pevně a zároveň umožňovat vyrovnání změny délky v závislosti na změně teplot.
- Existuje mnoho typů kompenzátorů a ucpávek, které se volí podle způsobu použití.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pokud není uvedeno jinak, autorem textu i obrázků je ing. Kateřina Chalupová.