



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt: Inovace oboru Mechatronik pro Zlínský kraj Registrační číslo: CZ.1.07/1.1.08/03.0009

# POTRUBÍ A ARMATURY

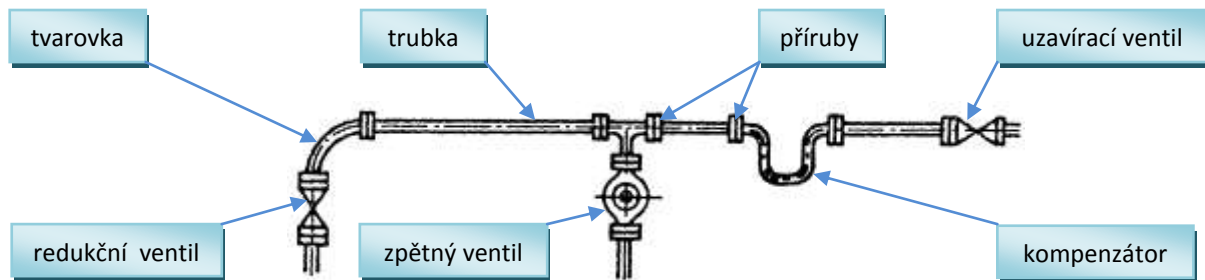
### Význam funkce a použití potrubí:

**Potrubí** - je soustava trubek, armatur, měřidel a dalších částí určena pro dopravu kapalin, páry nebo plynů, sypkých hmot (např. písku, cementu apod). Jde o dopravu plynulou. Dopravovaná látka je chráněna před účinkem vnějšího prostředí.

**Armatury** – společný název pro uzavírky, tj. nejčastěji kohouty, klapky, ventily, šoupátka, a další měřicí a pomocné přístroje.

### Výhody při přepravování látek potrubím:

- Snadná regulovatelnost množství dopravované látky.
- Možnost vzájemného míchání dvou i více dopravovaných látek.
- Snadné a rychlé přerušení dopravy.



Obr. Schéma potrubí s příslušenstvím

### Hlavní části potrubí:

- **trubky a trouby**,
- **spoje trub a trubek** (pro vytváření potrubí libovolné délky),
- **uzavírky potrubí** (k regulaci a úplnému zastavení průtoku),
- **tvarovky** (pro změnu toku, dělení a spojování proudu, ukončení potrubí aj.),
- **kompenzátory** (pro vyrovnání tepelných dilatací v důsledku změn teploty),
- **části k uložení a upevnění potrubí**,
- **vyprazdňovací soustavy** (k odvodu vzduchu, odvodnění nebo vyprázdnění potrubí),
- **kontrolní a měřicí přístroje** (pro kontrolu a měření tlaku, teploty a průtočného množství).

## Potrubí rozdělujeme podle těchto hledisek:

- a) **Podle protékající látky:**  
Vodní, parní, plynové, pro dopravu ropy, cementu apod.
- b) **Podle tlaku:**  
Vysokotlaké, nízkotlaké, podtlakové (vakuové).
- c) **Podle materiálu:**  
Litinové, ocelové, z měděných a mosazných trubek, skleněné, z plastu, kameninové, betonové.
- d) **Podle účelu:**  
Sací, výtlačné, chladicí, mazací, výfukové.
- e) **Podle umístění:**  
Vnitřní, vnější, stěnové, dálkové, tranzitní, atd.
- f) **Podle druhu spojů:**  
Svařované, závitové, pájené, lepené, hrdlové, přírubové.

## 1. Trubky a trouby

Podle velikosti průměru potrubí rozeznáváme **TRUBKY** (do 60 mm) a **TROUBY** (nad 60 mm). Trubky a trouby se vyrábějí z kovů, plastů, skla, kameniny, betonu a jiných materiálů. Volba trubek a trub je závislá na podmínkách, kde bude potrubí pracovat, tzn., za jakého přetlaku a teploty, v jakém prostředí, jaká látka jím bude protékat, jak a kde bude uloženo.

Vodovodní potrubí se označuje jmenovitou světlostí DN vyjadřující přibližně vnitřní průměr trubky v mm (např. DN 20) nebo vnějším průměrem a tloušťkou stěny zapisovaným jako  $d_a \times s$  (např.  $\varnothing 25 \times 4,2$ ). Jmenovitou světlostí se označuje ocelové závitové potrubí a kovové závitové a přírubové armatury. Rozměr potrubí z plastů, mědi a korozivzdorné oceli se vyjadřuje vnějším průměrem a tloušťkou stěny.

### Druhy potrubí:

- **Potrubí z oceli**  
Nejčastěji používáno pro plynovody, ropovody a parovody. Tyto trubky mohou být *svařované* nebo *bezešvé* (vysokotlaké potrubí) s normalizovanými rozměry. Vyrábí se s hrdly nebo s hladkými konci.  
Ocelové závitové trubky mají vnější průměry přizpůsobeny palcovým závitům (trubkový závit), proti korozi jsou chráněny pozinkováním.  
*Výhoda:* Snadné spojování svařováním, šroubením.  
*Nevýhoda:* Malá odolnost proti korozi. Musí být chráněny nátěry nebo pokovením.  
*Přehled ocelových trubek lze najít ve strojnických tabulkách*



Obr. a) ocelové trubky s hladkými konci, b) ocelové trouby svařované

- **Litínové trouby**

Jsou na konci opatřeny *hrdly* nebo *přírubami*, používají se jako odpadní a kanalizační potrubí. Dobře odolávají korozi.

Litínové trubky a tvarovky jsou využívány především pro opravy svislého kanalizačního potrubí starších objektů v historických jádrech měst. Své využití mají, ale také jako odvodnění dešťových svodů.

Litínové potrubí je vyráběno z šedé litiny, odpovídající ČSN 42 2410. Proti korozi jsou litínové výrobky chráněny penetračním nátěrem.



Obr. Litínové tvarovky s hrdlem

- **Trubky z neželezných kovů**

Používají se hlavně pro vodovodní a plynové instalace. Jsou vyrobeny z *mědi*, *cínu*, *mosazi* atd. V současné době se nejvíce používají trubky měděné, jsou pevné, trvanlivé, nekorodují.

Dříve se zejména domovní vodovodní instalace prováděly olověnými trubkami. Snadno se tvarovaly a spojovaly měkkým pájením. Vyznačovali se dlouhou životností. Proto že olovo se ve styku s vodou mění na jedovatý hydroxid olovnatý, byly olověné trubky nahrazeny trubkami ocelovými pozinkovanými s kratší životností, v současné době trubkami plastovými



Obr. Měděné trubky a [měděné tvarovky](#)

- **Trubky z plastu**

Použití hlavně pro domovní vodovodní instalace, odpadní potrubí.

*Výhody:* nízká hmotnost, hladké stěny, snadná úprava tvaru, jednoduché spojování, odolnost proti korozi.

*Nevýhody:* malá pevnost, odolnost proti vyšším teplotám.

Pro rozvody teplé vody se dnes používají potrubí z chlorovaného polyvinylchloridu (PVC), síťovaného polyetylenu (PE), polypropylenu (PP) a polybutenu (PB).



Obr. Pastové trubky pro rozvody teplé a studené vody



Obr. Plastové odpadní potrubky a tvarovky



Obr. Plastové trubky na odpady a kanalizaci

- **Skleněné trubky**

Používají se hlavně v potravinářském (např. mlékárny, pivovary) a chemickém průmyslu.

*Výhoda:* Jsou dokonale hladké, nezanášejí se usazeninami. Jsou odolné proti chemickým vlivům.

*Nevýhoda:* Malá křehkost a odolnost proti vyšším teplotám.



Obr. skleněné trubky a tvarovka – koleno



- **Kameninové trouby**

Kameninové trouby se používají hlavně pro kanalizační potrubí.

*Výhoda:* Jsou odolné proti mechanickému otěru a korozi.

*Nevýhoda:* Malá pevnost a křehkost, proto jsou nahrazovány plastovými systémy, PVC rourami a tvarovkami.



Obr. kameninové roury a tvarovky

- **Betonové trouby**

Slouží k odvádění povrchových a odpadních vod a stavbě studní (betonové skruže)  
*Nevýhoda:* Velká drsnost povrchu, snadno se zanázejí.



Obr. Betonové trouby a skruže

## 2. Spojování potrubí

Trubky i trouby se vyrábí v určitých délkách. Chceme-li získat souvislé potrubí, musíme trubky mezi sebou spojit pomocí různých spojů.

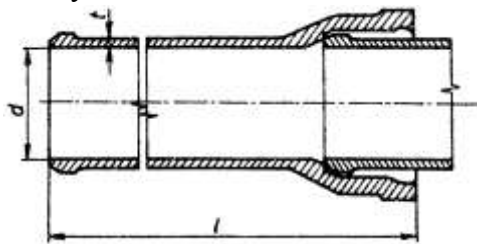
Spojení musí být těsné, trvanlivé a nesmí zmenšovat průtok.

Nejčastěji se používají spoje *hrdlové, přírubové, závitové a šroubením, svařované, pájené a lepené.*

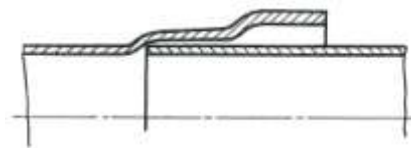
### Druhy spojů:

#### a) Spoje hrdlové

Každá trubka má jeden konec opatřen hrdlem, do kterého se nasune hladký konec trubky druhé.



Obr. Litinová hrdlová trubka a její spoj



Obr. Ocelová hrdlová trouba

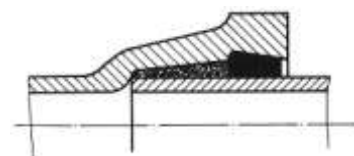
**Použití:** Spojování odpadních litinových, kameninových, betonových trub a trubek. Také trubek z PVC a novoduru a i trubky měděné.

### Utěsnění hrdlových spojů:

- **Tužení**

Utěšňuje se konopným provazcem nebo hliníkovou vlnou

Zbytek nátrubku se vylije olovem nebo betonem



Obr. Utěsnění hrdlové trubky

- **Svařování**  
Koutovým svarem se utěsňují ocelové bezešvé trubky hrdlové ke svařování.
- **Polyfúzní svařování**  
Tímto způsobem se spojuje plastové potrubí z polypropylenu pro rozvody vody a vytápění. (Systém PPR)



- Svářečku pomocí regulátoru nastavíme na teplotu 250° - 270°C.
- Nejprve nasuneme na nahřátý trn tvarovku, která má silnější stěnu než trubka, déle se prohřívá. Po tvarovce zasuneme do nahřívacího trnu trubku. Nerovnoměrné nahřívání vede k nekvalitnímu svaru.
- Po uplynutí nahřívací doby vyjmeme z nástavců tvarovku i trubku a spojíme tak, že trubku mírným pomalým stejným tlakem zasuneme bez pootočení osově do hrdla tvarovky až po hloubku zasunutí. Zkontrolujeme osové spojení trubky s tvarovkou.
- Čerstvý spoj je třeba fixovat po dobu 20-30 s, než dojde k částečnému zchladnutí spoje.
- Napuštění potrubí vodou je možné nejdříve 1 hodinu po provedení sváru.

Podrobný postup polyfúzního svařování najdete [zde](#).

- **Pryžové (elastomerové) okroužky.**  
Některé druhy hrdlových trubek a trub z PVC a novoduru se těsní pryžovými kroužky.



**HT systém** - trubky tvarovky vyrobené z polypropylenu, odolávající vysokým teplotám. Kompletní systém k výstavbě připojovacího, odpadního, větracího a svodného potrubí uvnitř budov. Montáž pomocí násuvných hrdel, těsněných elastomerovým kroužkem. Okamžitá a dokonalá těsnost spojů.

- **Utěsnění hrdel kameninových trubek.**

Dokonalou těsnost kameninových trub a tvarovek zajišťují integrované spoje z lepeného pryžového nebo litého polyuretanového těsnění, tyto spoje tak zajišťují nepropustnost škodlivých látek z kanalizačního řádu.

Těsnící kroužky pro kameninové trubky [zde](#).

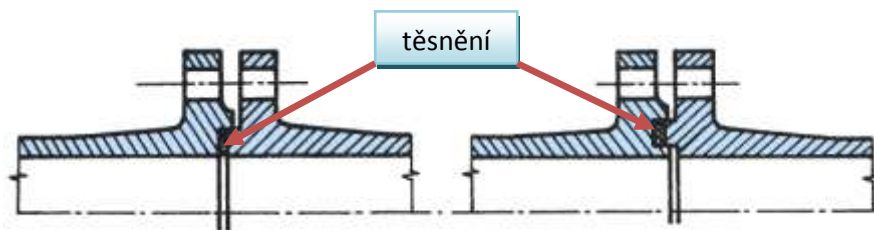
U starších typů kameninových trubek bývá na vnitřní ploše hrdla a na vnější ploše druhého konce vytvořen závit. Do závitu se namotá konopný provazec a trubky se sešroubují - zajištění těsnosti spoje

## b) Přírubové spoje

Důležitou součástí tlakových nádob a potrubních systémů jsou [přírubové spoje](#). Jejich funkcí je pevné, těsné, avšak rozebíratelné spojení potrubí mezi sebou, připojení potrubí např. ke kotlům a jiným zařízením.

Přírubami se spojují zpravidla litinové nebo ocelové trouby. Vlastní spojení se provede sešroubováním pomocí šroubů a matice.

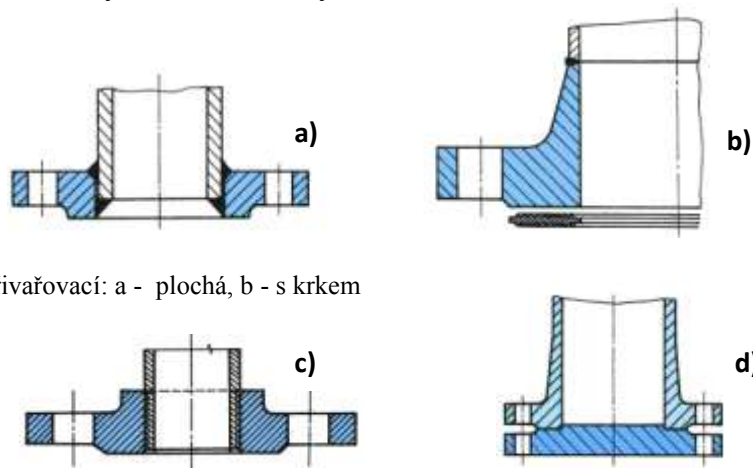
**Použití:** Pro rozebíratelné spojení potrubí. Každá trubka má na konci přírubu, ve které jsou otvory pro spojovací šrouby. Mezi přírubami se vkládá těsnění.



Obr. Způsob těsnění přírub

### Příruby na trubkách mohou být:

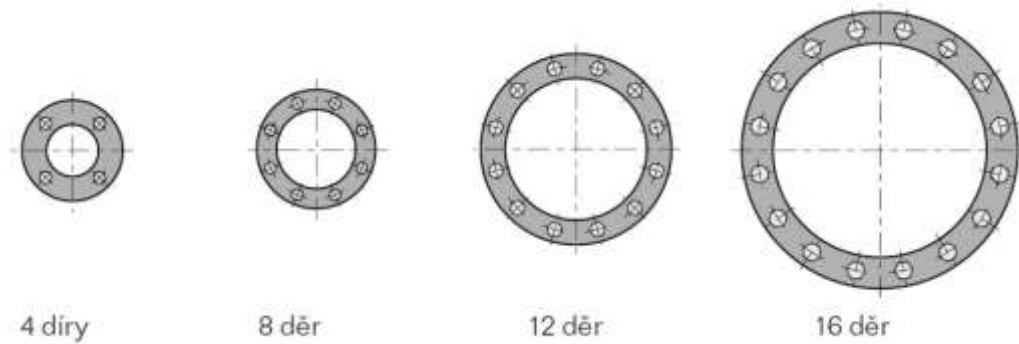
- Pevné (přivařeny)
- Otočně
- Zhotoveny z jednoho kusu s trubkou
- Našroubovány na konec trubky



Obr. Příruby přivařovací: a - plochá, b - s krkem

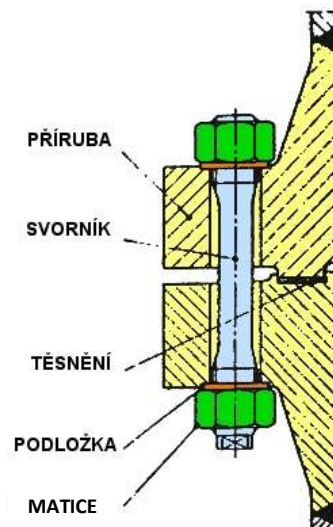
Obr. Příruba: d – závitová, d - zaslepovací

## Uspořádání otvorů pro šrouby v přírubách



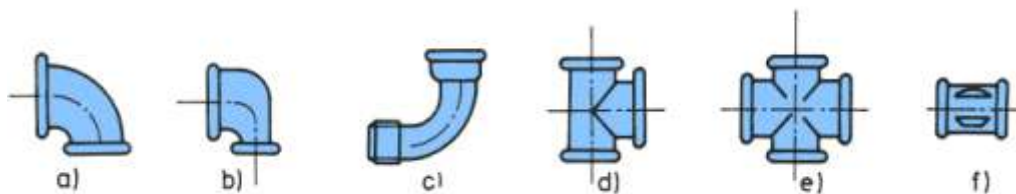
## Přírubový spoj se skládá z těchto částí:

- Dvojice přírub
- Těsnění
- Svorníky
- Podložky a matice



## c) Spoje závitové a šroubením

Jedná se o spoj rozebíratelný. Používají se u ocelových trubek, které jsou opatřeny na koncích vnějším závitem. Tyto trubky se obvykle spojují pomocí tzv. [FITINKŮ](#). (Fitinky lze prohlédnout i na tomto hypertextovém odkazu).



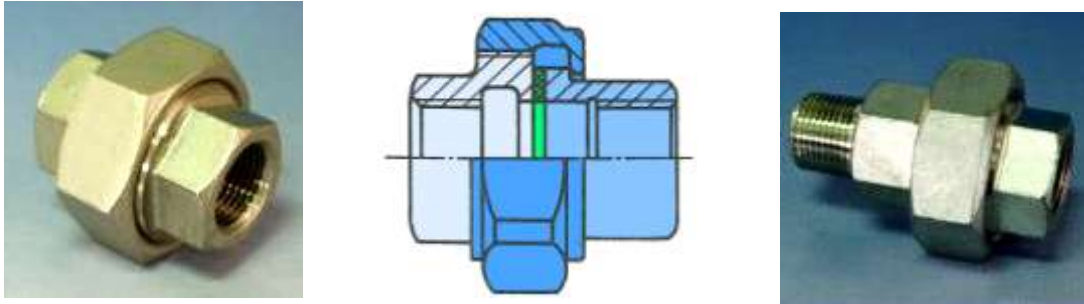
Obr. Fitinky

a) kolínka, b) redukováná kolínka, c) oblouky, d) odbočky T, f) nátrubky

Nejjednodušší je spojení trubek pomocí nátrubku se závitem. Funkce nátrubku je stejná jako funkce matice. Utěsňování se provádí pomocí fermežového nátěru nebo konopí.



Armatury, uzavírací a měřicí přístroje se k trubkám připojují pomocí **šroubení**. Jde o tzv. fitinkové spoje, které jsou tvořeny třemi částmi (obr.) Obě krajní se našroubují na konce trubek a pak se sešroubují pomocí převlečné matice. Mezi čelní plochy závitů se vloží těsnící kroužek.



Obr. Spojení šroubením

### c) Spoje svařované, pájené a lepené

Tyto způsoby spojení se používají pro nerozebíratelné spojení potrubí

– **Svařování**

1) *Elektrický oblouk*: Velké průměry trub.

2) *Svařování plamenem*: Malé průměry trubek

U důležitých potrubí, např. plynovodů, ropovodů apod. se musí svarové spoje kontrolovat pomocí rentgenových přístrojů.

– **Pájení**, trubky z neželezných kovů

1) *Tvrdé pájení*: Měděné nebo mosazné trubky



Abecedu instalace měděných trubek včetně pájení můžete zhlédnout [zde](#), a druhou část spojování měděných trubek lisováním [zde](#).

2) *Měkké pájení*: Olověné nebo cínové trubky

– **Lepení**,

Hlavně trubky z plastů, rychlý a jednoduchý způsob spojování používaný hlavně u odpadního a vodoinstalačního potrubí.