

19. Potrubí

19.1. Funkce potrubí

a)	slouží k plynulé #1..... kapalin, plynů, sypkých hmot
b)	#2..... dopravovanou látku před vnějším prostředím (pro udržení teploty, proti mechanickému průniku)
c)	umožňuje řízení #3..... (množství dopravované látky), příp. rovnou uzavření potrubí (přerušení dodávky)

Hlavní požadavky na potrubí

a)	#4..... (těsnost) - látka nesmí unikat
b)	#5..... potrubí - chemická, mechanická
c)	#6..... vnitřního povrchu - malé ztráty třením

19.2. Rozdělení a části potrubí

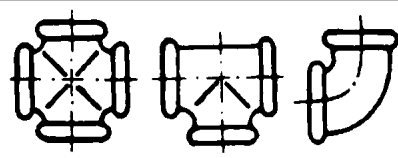
Podle druhu dopravované látky

a)	potrubí plynové	1.	#7..... - topení, chlazení, větrání, odsávání, nasávání, výfuk
		2.	#8..... rozvody - se stlačeným vzduchem
		3.	parovody, plynovody
b)	potrubí kapalinové	1.	#9..... - vodovodní, odpadní, chlazení
		2.	#10..... rozvody - pro válce s tlakovým olejem
		3.	ropovody, rozvody paliva, mazání

Vnější značení

a)	#11..... po celé délce nebo pásy (ST 638) - např. pitná voda - modrá (pro požární ochranu červená, ostatní voda zelená), plyny - žlutá, vzduch - světle modrá, kyseliny – fialová
b)	#12....., u nebezpečných látek je nutný piktogram (symbol nebezpečí)

Části potrubí (ST 192, 628)

a)	#13..... ↔ větší průměry se také označují trouby, roury	
b)	#14..... ↔ jsou ohebné - umožňují pružné propojení	
c)	#15..... ↔ umožňují tvorbu potrubí libovolné délky - závitové spojky (fitinky), příruby, hrdla, nástrčné spojky, obsahují těsnění	
d)	#16..... ↔ pro rozdělování nebo spojování (#17....., T, Y), změnu směru (oblouky - #18.....), ukončení (záslepky)	
e)	#19..... ↔ regulační a uzavírací přístroje (ventily, kohouty, šoupátka)	
	↔ pojistné a ochranné přístroje (pojistné ventily, zpětné klapky, filtry, sací koše)	
	↔ měřicí přístroje (teploměry, tlakoměry, průtokoměry)	
	↔ kompensátory - části pro vyrovnání tepelné roztažnosti (dilatace)	
f)	#20..... ↔ části k upevnění a ochraně potrubí - konzoly, držáky, izolace	

Základní veličiny potrubí

a)	#21.....	↔	odpovídá vnitřnímu ^{#22.....} trubky (rozměr d na obr. vpravo), značí se DN číslo (např. DN 50 - v mm nebo palcích), je normalizovaná - ST 637, má vliv na průtok	
b)	#23.....	↔	množství tekutiny, které proteče potrubím za jednotku času [jednotky např. dm ³ /s] - je dáno průtočným průřezem (plochou) a rychlostí proudění	
c)	#24.....	↔	jmenovitý - největší (max.) přípustný tlak v potrubí (nesmí být za provozu překročen, jinak by mohlo dojít k porušení potrubí) - jednotky ^{#25.....} , bary - označuje se PN číslo (např. PN 16 = max. tlak 1,6 MPa) ↔ pracovní - předepsaný tlak tekutiny, který se musí v potrubí udržovat	

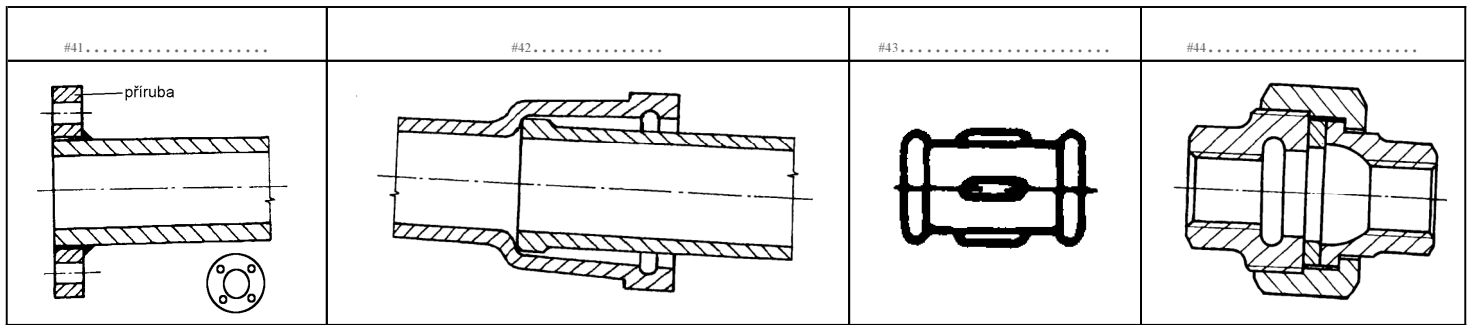
19.3. Materiály potrubí

a)	#26.....	↔	trubky pro plynovody, ropovody, parovody, vodovody - bývají hladké nebo na konci se závitem, přírubou, hrdlem ↔ vyrábí se jako ^{#27.....} (pro vysokotlaké potrubí, výroba válcováním z tyče protlačením trnu za tepla) nebo ^{#28.....} - (pro menší tlaky, výroba svinutím plechu a svařením) ↔ Značení TR DN světlost norma (ST 298) - vnitřní průměr d se vypočítá $d=D-2*t$
b)	#29.....	↔	pro odpadní, kanalizační potrubí v zemi (odolávají ^{#30.....} , mají menší pevnost v ohybu – musí mít silnější stěny), spojují se hrdly nebo přírubami
c)	Neželezné kovy	↔	pro vodovody, plynové trubky - bezešvé nebo spájené, jsou dražší, ^{#31.....} vodí teplo (topení, chlazení), jsou ohebnější ↔ ^{#32.....} , ^{#33.....} (Cu+Zn), cín, hliník , dříve olovo (jedovaté)
d)	#34.....	↔	PVC, novodur - odpadní potrubí, vodovody - nahrazují kovy, pro ohebné hadice se používají plasty nebo pryž s textilní vložkou (kordem) ↔ výhody - ^{#35.....} hmotnost, hladké stěny - nezanášejí se, nekorodují, chemicky netečné, snadná úprava tvaru (při nahřátí změknou), jednoduché spojování ↔ nevýhody - menší ^{#36.....} a odolnost proti vysokým teplotám
e)	#37.....	↔	pro potravinářský a chemický průmysl – jsou ^{#38.....} (výhodné sledování průtoku) ↔ výhody - hladké - nezanášejí se, ^{#39.....} odolné - nereagují s dopravovanou látkou, malá tepelná roztažnost ↔ nevýhody - ^{#40.....} , málo odolné proti vysokým teplotám

Cvičení 22: Najděte podle ST 642 vnější a vnitřní průměr trubky. Podle délky určete hmotnost trubky.

Trubka	Tlak	Délka [m]	Vnější průměr [mm]	Vnitřní průměr [mm]	Hmotnost [kg]
TR DN 40	PN 63	2			

19.4. Spojování potrubí



a) Spoje přírbové

↔	rozebíratelné spojení sešroubováním - trubky mají na koncích kruhové příruba (rozšířenou část - s otvory pro šrouby), mezi příruba se vkládá těsnění
↔	rozměry příruba jsou normalizovány - určují se podle #46..... (DN) a max. #47..... (PN) potrubí - ST 644, počet šroubů je dělitelný 4
↔	příruba mohou být z jednoho kusu s trubicou nebo jsou #48....., našroubovány, nalisovány, nasunuty

b) Spoje hrdlové

↔	nerozebíratelné spojování ocelových, litinových, betonových, plastových trubek zasunutím hladkého konce trubky do hrdla (rozšířeného konce) další trubky
↔	utěsnění spoje se provádí (podle materiálu trubky) - svařením u oceli, #49..... (plastové trubky - hrdlo se vytvoří po nahřátí), vložení těsnění (např. z pryže, konopí)

c) Spoje závitové

↔	#50..... spojení trubek - vodovodní a plynovodní potrubí
↔	součásti mají vnitřní a vnější závit (princip matice a šroubu) - #51..... (válcový nebo kuželový) nebo #52....., těsnost se zajistí vložení konopí, teflonovou páskou
↔	spojkám se říká #53..... :
	1. rovné #54....., zahnutá kolena , spojovací kříže , odbočky T, Y
	2. #55..... - spojky z více částí - dvě matice na konce trubek + převlečná matice, používají se pro trubky menších světlostí

d) Spoje svařované, pájené, lepené

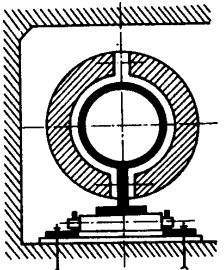
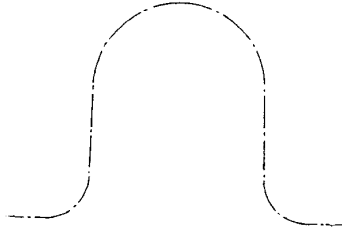
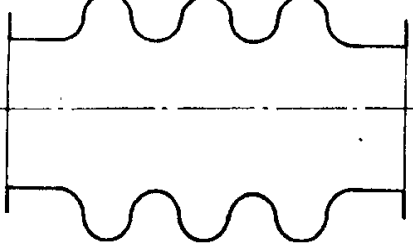
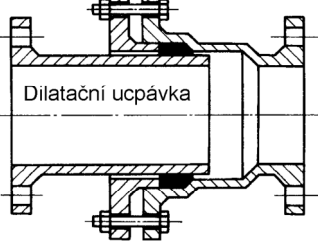
1.	svařování - velké ocelové trouby elektrickým #56....., malé průměry #57..... - možná kontrola rentgenem (plynovody, ropovody), také se používá pro plastové trubky
2.	pájení - pro neželezné kovy - #58..... (pro olověné a cínové trubky), #59..... (měděné a mosazné trubky)
3.	lepení - trubky z plastů

- Pozn. hadice se spojují nástrčnými spojkami, objímkami

19.5. Ochrana a uložení potrubí

Potrubí se chrání proti:

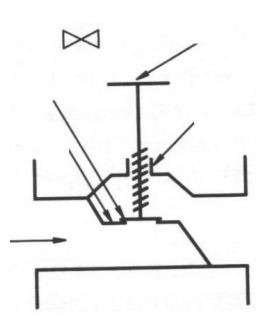
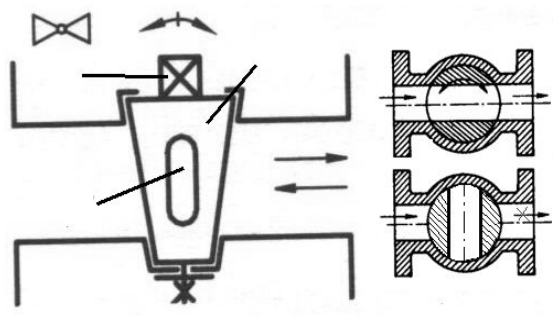
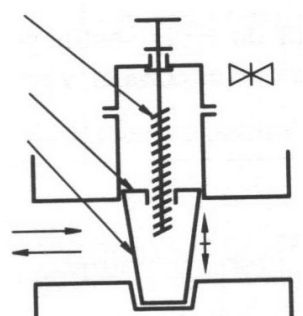
a)	#60.....	↔	#61..... olejové nebo syntetické, ochranné obaly z pryže nebo plastu, #62..... (pozink)
		↔	do dopravovaných kapalin se přidávají chemické příklady proti korozi (#63.....)

b)	ztrátám	↔ #65..... pro udržování stálé pracovní teploty = obalení materiálem se špatnou tepelnou vodivostí (např. se vzduchovými dutinami)
		↔ izolální materiály - #66..... vata , #67....., stříkaná pěna
Uložení na válečky #68.....		
		
		
		

Uložení potrubí

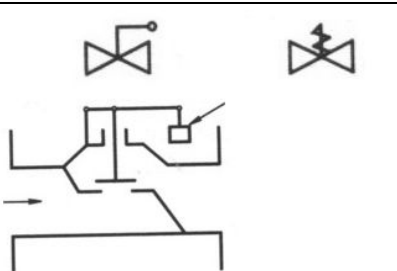
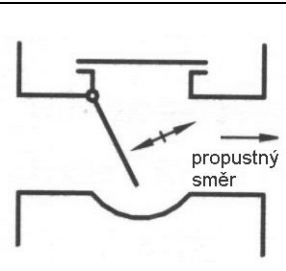
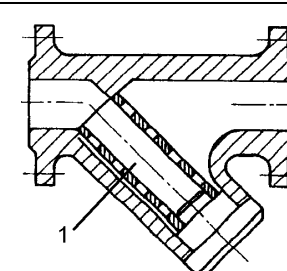
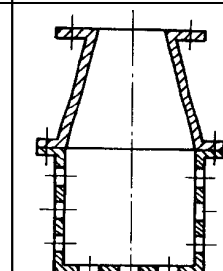
a)	v zemi	↔ hloubka uložení se liší podle látky a materiálu potrubí - křehké hlouběji, vodovodní porubí se ukládá do #71..... hloubky (okolo 1 m)
		↔ také se ukládá do #72....., kolektorů - tunelů pod zemí pro inženýrské sítě – spolu s kabely el. vedení, telefonu – pro snadné opravy, v Praze průřez 2,5 x 2,5 m
b)	nad zemí	↔ plyny, nemrznoucí kapaliny - na držáky (#73.....), sloupy
		↔ změnou teploty se mění délka potrubí - uložení potrubí musí umožňovat vyrovnání této roztažnosti (#74.....) - např. u parovodů - používají se #75..... pro pohyblivé uložení, #76..... – U kompenzátory (meandry), vlnovce, ucpávky
c)	do zdi	↔ obytné domy - plyn, voda (příp. na zdi)

19.6. Armatury - uzavírací přístroje

↔ slouží k řízení průtoku - řízení množství protékající látky potrubím, umožňují i úplné uzavření průtoku			
Ventil	Kohout	Šoupátko	Klapka
			
1 - šroub, 2 - matice, 3 - talíř, 4 - sedlo	1 - kužel nebo koule, 2 - otvor, 3 - čtyřhran, O - otevřeno, C - zavřeno	1 - šroub, 2 - matice, 3 - šoupátko	
a)	↔ umožňují #78..... a plynulé řízení průtoku - uzavírají průtok talířem (nebo kuželkou) dosedajícím do sedla		
	↔ talíř je zvedán ručním nebo motorovým otáčením šroubu v matici		
b)	↔ používají se pro #79..... a střední světlosti potrubí jen pro jeden směr průtoku, kladou kapalině velký odpor		
	↔ slouží pro #81..... uzavření průtoku otočením páky o 1/4 otáčky (#82.....)		
	↔ páka otáčí přes vícehran s vnitřní koulí nebo kuželkou s otvorem		
	↔ umožňují průtok v obou směrech , pro změnu směru průtoku se používají #83..... varianty		


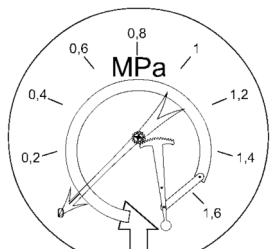
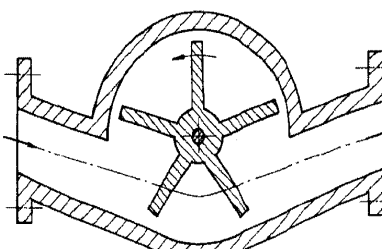
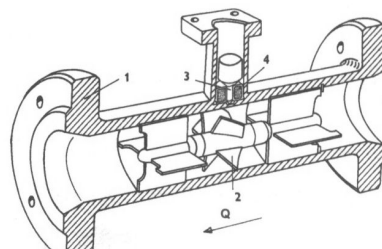
c)	#84.....	↔ používají se u #85..... průměrů potrubí - uzavírají průtok zasunováním šoupátka (desky, srdce)
		↔ pohyb šoupátka se může zajistit také hydraulicky nebo #86.....
d)	#87.....	↔ umožňují řízení (škrcení) průtoku otáčením #88..... desky (mění průřez potrubí)
		↔ použití např. v sacím potrubí spalovacího motoru v autě - #89..... = škrtící klapka ovládaná pedálem

19.7. Armatury - pojistné a ochranné přístroje

Pojistný ventil	Zpětná klapka	Filtr	Sací koš
			
1 - #90....., 2 - #91.....		1 - #92..... filtru	
a) #93..... ventil	↔ chrání zařízení před #94..... tlakem - při překročení tlaku se ventil otevře a látka unikne do volného prostoru nebo nádrže (také se říká přetlakový, bezpečnostní, omezovací)		
	↔ varianty - se závažím (max. tlak se nastaví #95..... závaží na páce) nebo s pružinou (tlak se nastaví předepnutím pružiny #96.....)		
b) #97..... ventil	↔ zajišťuje proudění látky jen #98..... směrem - podobně i zpětná klapka		
c) #99..... #100	↔ zachycuje jemné #101..... v potrubí - vložka filtru je vyměnitelná, podobně sací koš - zabraňuje vniknutí hrubších nečistot do potrubí		

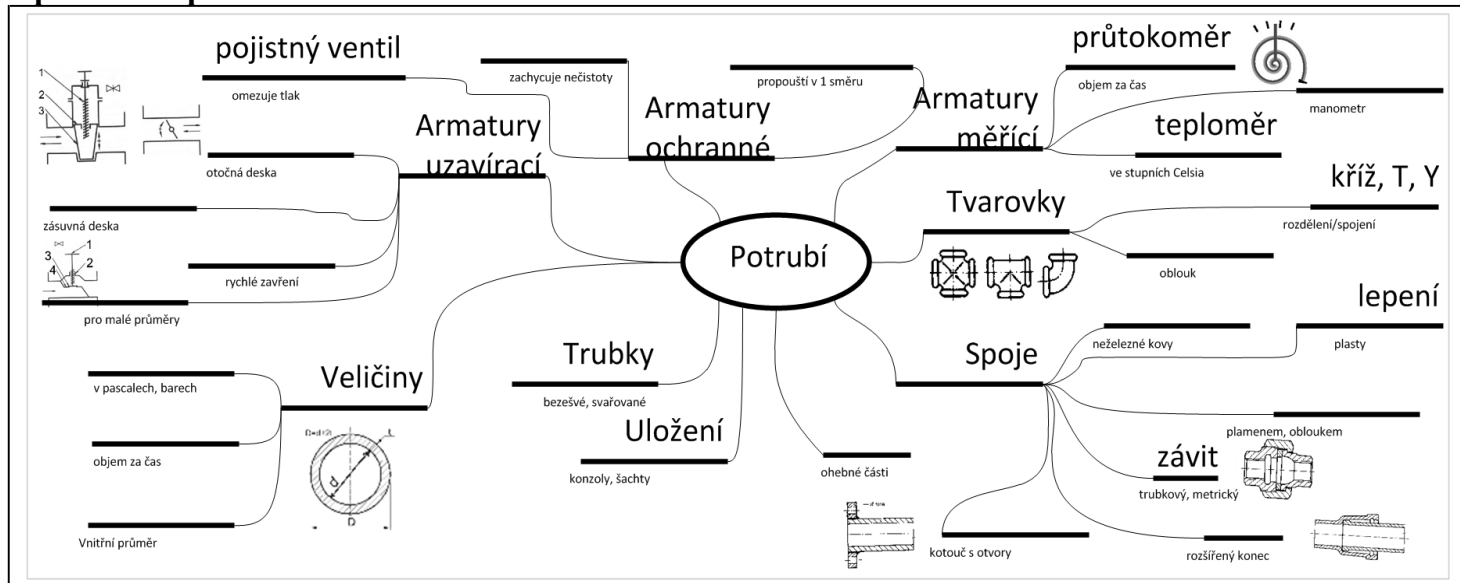
- sifon - zařízení proti pronikání zápachu z odpadu

19.8. Armatury - kontrolní a měřicí přístroje

Bimetalový teploměr	Tlakoměr	Průtokoměr lopatkový	Průtokoměr turbínkový
			
a) Teploměry	↔ měří teplotu ve stupních Celsia (nebo Fahrenheita)		
	1. kapalinové – využívá se teplotní roztažnosti kapaliny (rtuť, obarveného lihu) v (úzké trubičce) s #103..... (vyčerpaným vzduchem)		
	2. #104..... - založené na pásku z kovů s různou tepelnou #105..... – ohyb pásku se přenáší na ručku		
	3. elektrické – založené na součástkách, které při změně teploty mění elektrický odpor - např. #106.....		

		4.	pyrometry - #107..... teploměry, #108..... - zobrazení teploty barvami
b)	Tlakoměry	↔	#109....., barometry - měří tlak v Pascalech, #110....., atmosférách, psi
		↔	#111..... deformační - využívají deformace pružného prvku - ohybu stočené trubice, membrány, stlačení vlnovce
c)	#112.....	↔	měří množství protékané látky, jednotky – objem/čas [l/min., m ³ /hod.]
		↔	#113..... lopatkový – počítá kola, které odpovídají průtoku
		↔	#114..... příbuzné zařízení - pro měření rychlosti větru

Opakování - potrubí



Slovník - potrubí

1	ohebné části potrubí	
2	pomocné přístroje potrubí (např. ventily, kohouty, měřicí přístroje)	
3	části potrubí pro vyrovnání tepelné dilatace (roztlačnosti)	
4	vnitřní průměr trubky u potrubí	
5	rozšířená část konce potrubí ve tvaru kotouče s otvory pro šrouby	
6	část potrubí pro změnu směru o 90°	
7	ochrana potrubí proti úniku tepla	
8	potrubí pro vedení páry	
9	zařízení pro jemné řízení průtoku u potrubí malých průměrů	
10	zařízení u potrubí pro rychlé zastavení průtoku otočením páky o 90°	
11	zařízení pro řízení průtoku u potrubí velkých průměrů	
12	zařízení na zachycování nečistot v potrubí	
13	zařízení pro měření tlaku (tlakoměr)	
14	bezdotykový teploměr	