



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

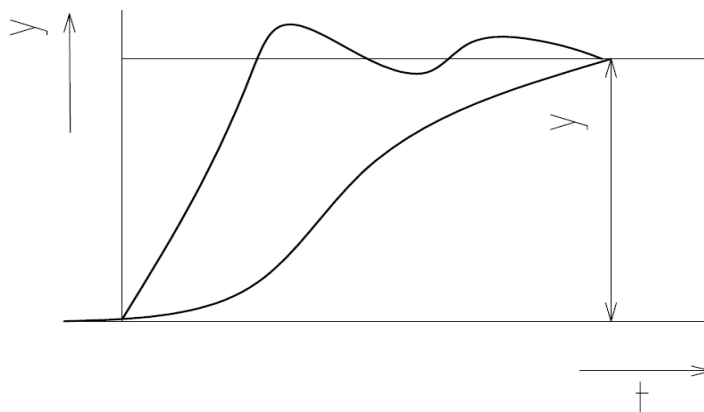
Projekt: Inovace oboru Mechatronik pro Zlínský kraj Registrační číslo: CZ.1.07/1.1.08/03.0009

Statické regulované soustavy

U statické regulované veličiny se po skokové změně akční veličiny regulovaná veličina ustálí na nové hodnotě. Tuto vlastnost statických soustav nazýváme autoregulací. Novou hodnotu regulované veličiny, na které se ustálí ideální statická regulovaná soustava, vypočítáme ze vztahu:

$$x = k_s \cdot y$$

kde k_s je součinitel přenosu soustavy.



a) regulované soustavy bezkapacitní:

jde o soustavu, která má zanedbatelnou kapacitu, tedy nemá schopnost hromadit energii nebo látku. Působí pouze proti průtoku energie vlastním odporem. Z toho vyplývá, že u

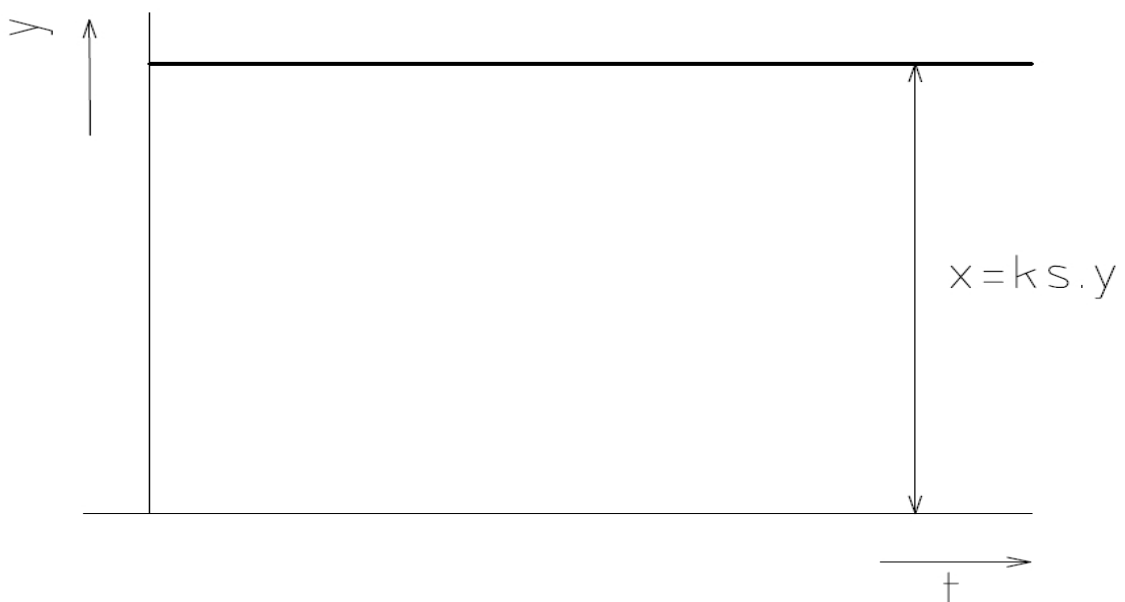
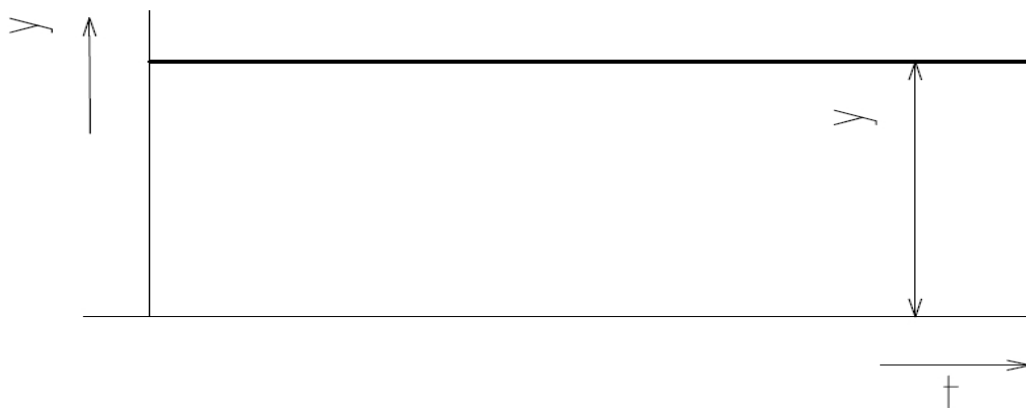
tohoto typu soustav regulovaná veličina sleduje téměř bez zpoždění veličinu akční. Vztah mezi vstupní a výstupní veličinou je dán rovnicí

$$x = k_s \cdot y$$

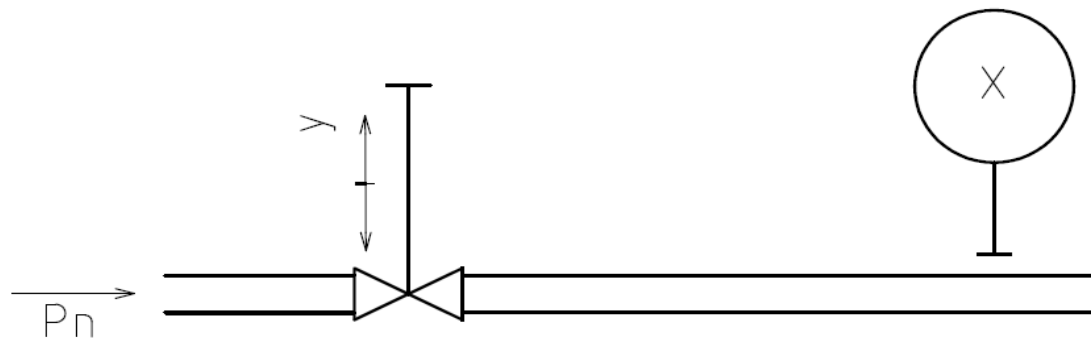
kde k_s je součinitel přenosu statické soustavy.

Příkladem takové soustavy může být krátký úsek potrubí, jímž protéká kapalina nebo jiná nestlačitelná látka. U této soustavy se tlak mění se změnou polohy regulačního ventilu téměř bez zpoždění. Tyto regulované soustavy se vyskytují jen zřídka.

Přechodová charakteristika



Příklad soustavy



b) regulované soustavy jednokapacitní:

vyznačují tím, že mají jednu kapacitu, která umožňuje hromadit energii nebo látku. Regulovaná veličina se u těchto soustav při skokové změně akční veličiny mění ihned s určitou počáteční rychlostí, úměrnou rozdílu mezi okamžitou a konečnou hodnotou regulované veličiny. Tato rychlost se tedy stále zmenšuje, až po delším čase se regulovaná veličina ustálí na konečné hodnotě, kterou určíme ze vztahu

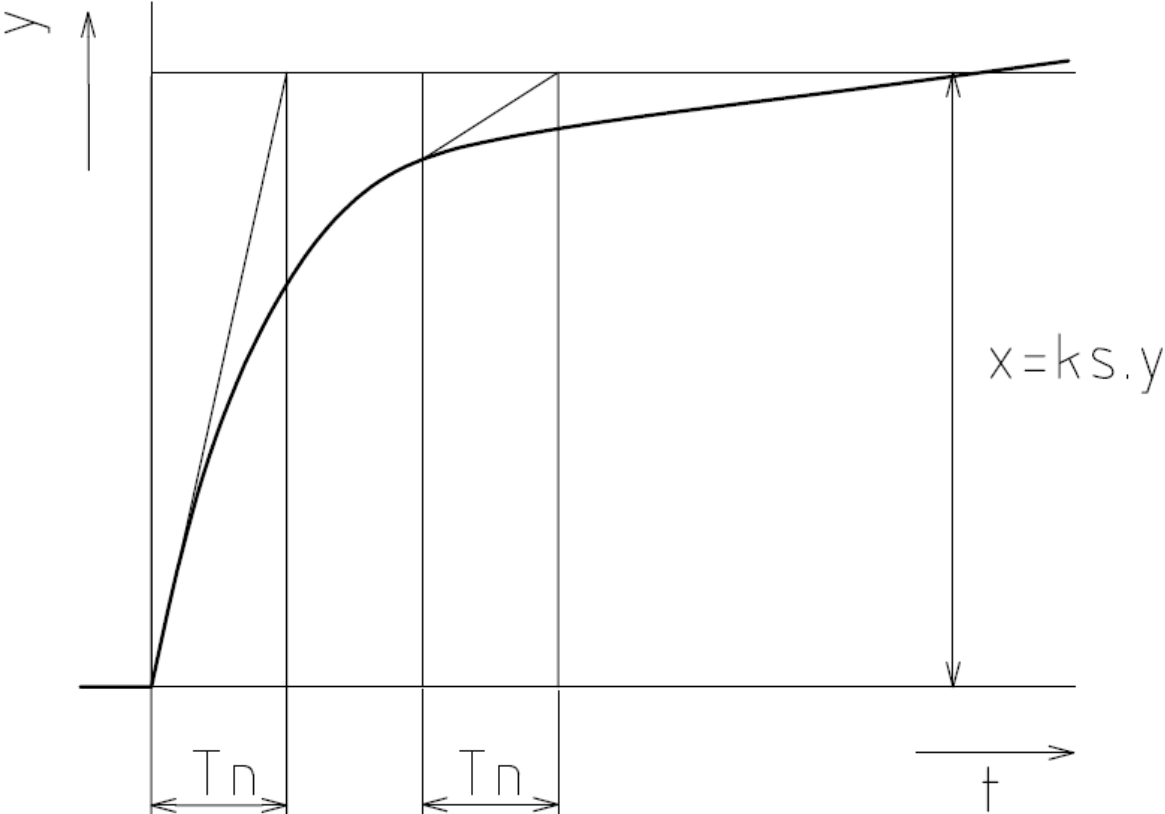
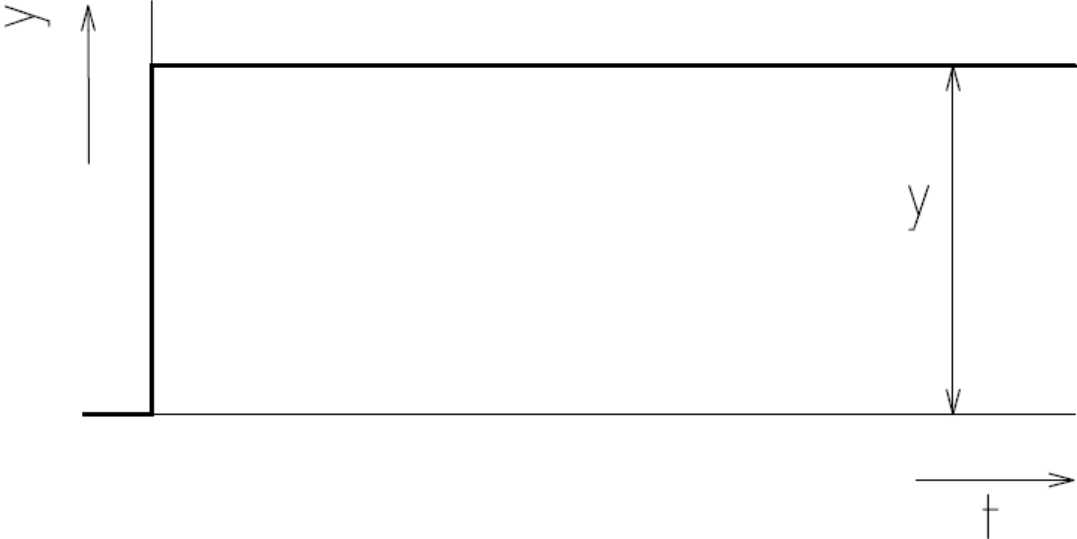
$$x = k_s \cdot y$$

Další charakteristickou veličinou této soustavy mimo přenos k_s je doba náběhu T_n . Doba náběhu je doba, za kterou by výstupní veličina dosáhla nové rovnovážné polohy, kdyby změna probíhala největší rychlostí.

Jako příklad soustavy jednokapacitní můžeme uvést nádrž, která se plní vzduchem přes regulační ventil.



Její přechodová charakteristika :



c) regulované soustavy dvoukapacitní:

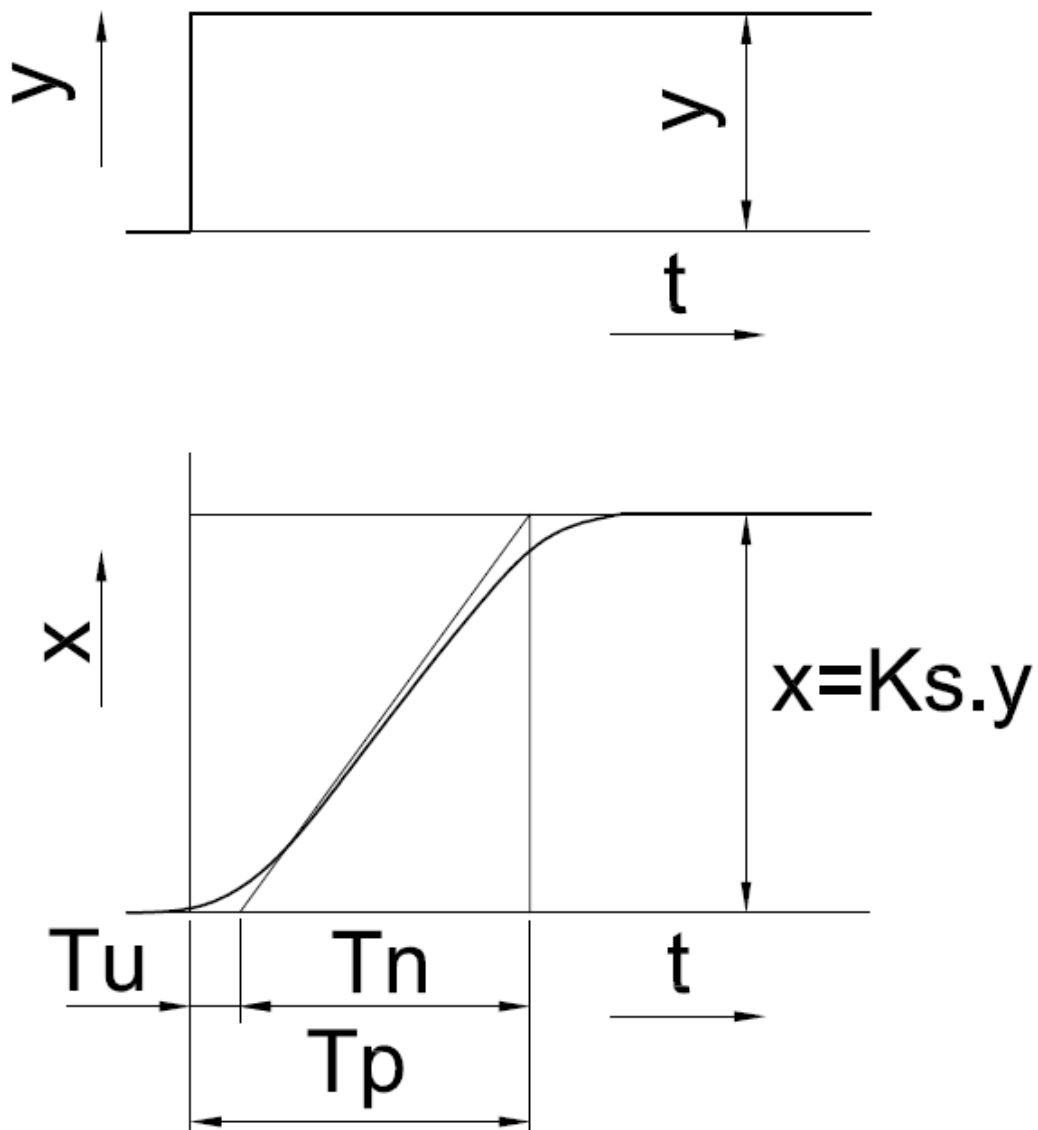
jsou charakteristické tím, že mají dvě kapacity za sebou. Přechodová charakteristika této soustavy má mimo charakteristickou veličinu K_s ještě dvě časové konstanty, a to dobu náběhu T_n a dobu průtahu T_u .

Součet doby průtahu a náběhů se nazývá doba přechodu T_p .

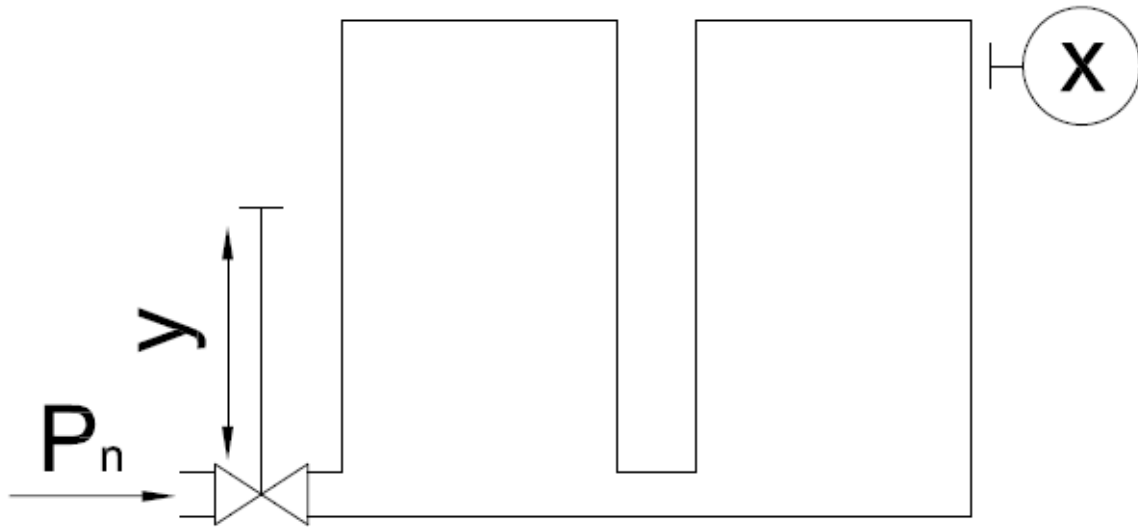
$$T_p = T_u + T_n$$

Jako příklad dvoukapacitní lze uvést sériové zapojení dvou nádrží s regulačním ventilem, plněným vzduchem. V praxi se s těmito soustavami setkáváme především u tepelných soustav.

Její přechodová charakteristika



Příklad dvoukapacitní soustavy



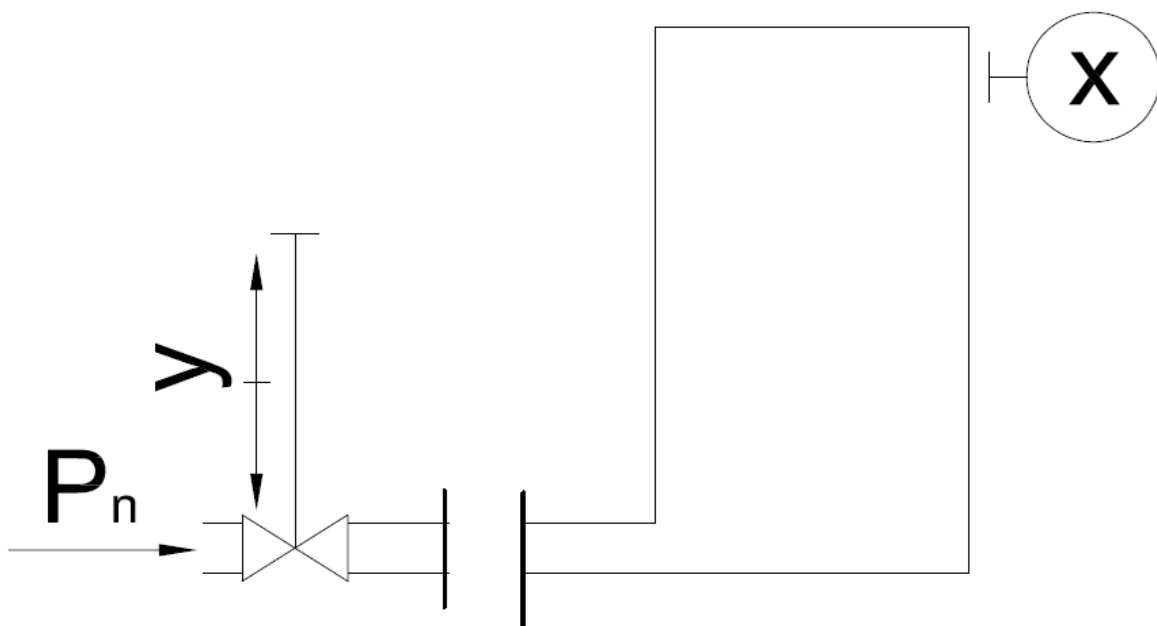
d) regulované soustavy několikakapacitní:

vznikají sériovým zapojením členů jednodokapacitních. Přejchodové charakteristiky těchto soustav mají obdobný tvar jako přechodová charakteristika soustavy dvoukapacitní. Mají i stejné charakteristické veličiny- **Ks, Tu, Tn.**

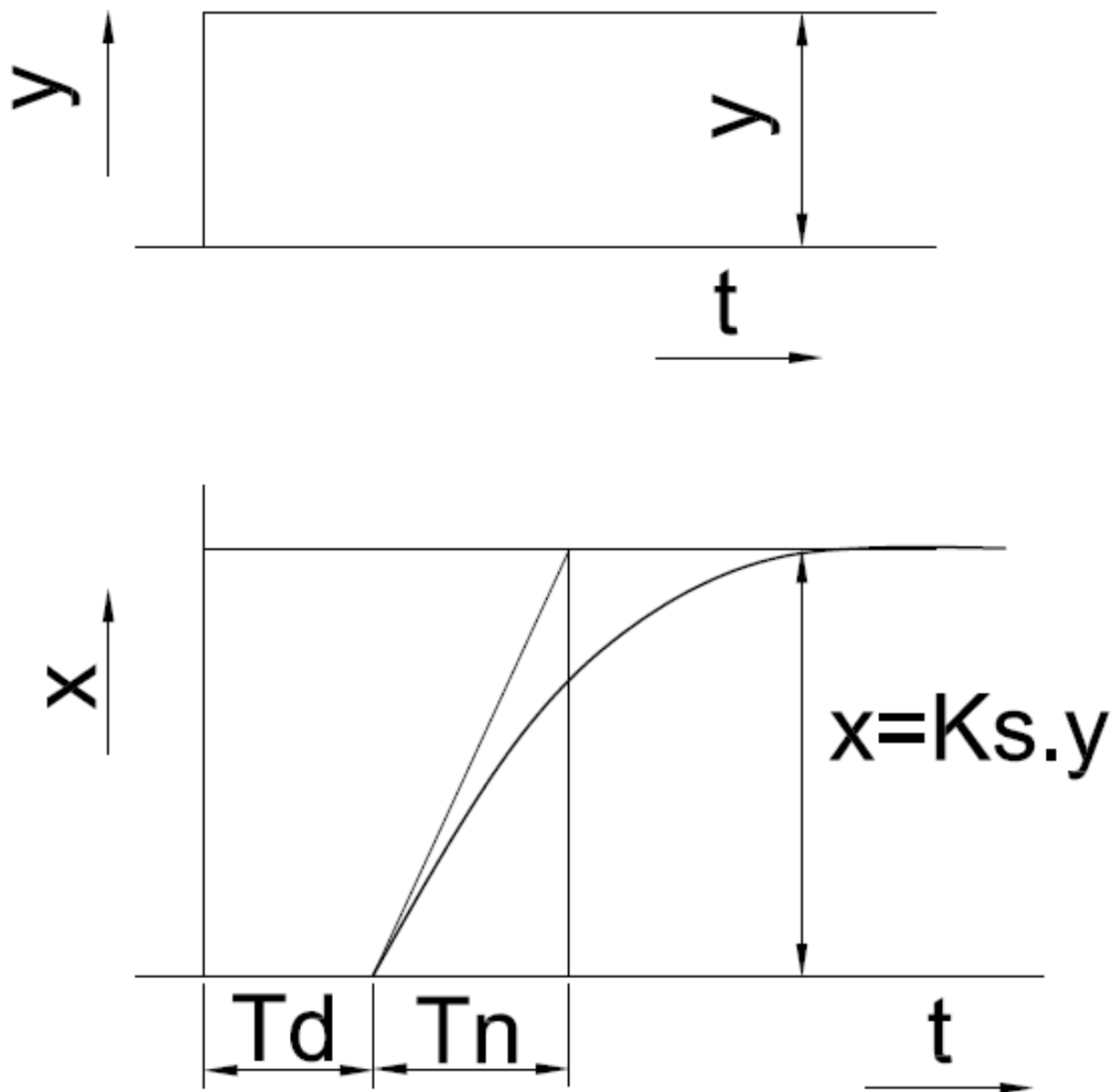
e) regulované soustavy s dopravním zpožděním:

u této soustavy se po skokové změně akční veličiny změni i regulovaná veličina, ale s určitým zpožděním. To nazýváme dopravní zpoždění – **Td.** Dopravní zpoždění je doba, která uplyne mezi změnou akční veličiny a změnou regulované veličiny.

Regulovaná soustava s dopravním zpožděním je tvořena nádrží, do které se přivádí tlakový vzduch přes regulační ventil, jehož poloha je značně vzdálena od regulované soustavy.



Přechodová charakteristika jednodukapacitní soustavy s dopravním zpožděním



Chceme-li dosáhnout velmi dobrých parametrů automatické regulace musíme zkrátit dopravní zpoždění na co nejmenší dobu, protože dopravní zpoždění prodlužuje dobu průtahu T_u . Dlouhá doba průtahu má značný vliv na jakost regulace.

Regulovatelnost soustavy závisí na poměru doby náběhu a průtahu znázorněné v následující tabulce.

1. $0 < \frac{T_u}{T_n} \leq 0.1$ dobře regulovatelná
2. $0.1 < \frac{T_u}{T_n} \leq 0.4$ regulovatelná
3. $0.4 < \frac{T_u}{T_n} \leq 1$ obtížně regulovatelná