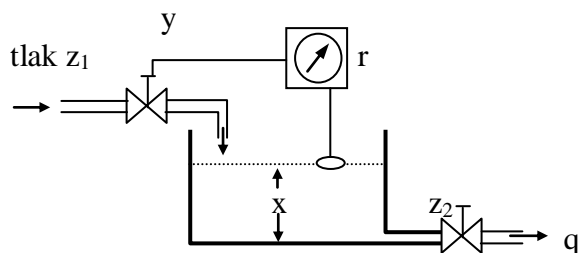
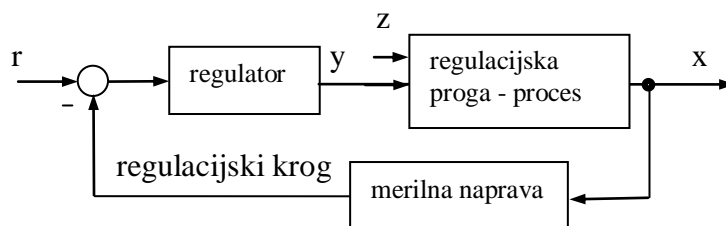


## REGULACIJA PROCESA

Regulacija nivoja vode:



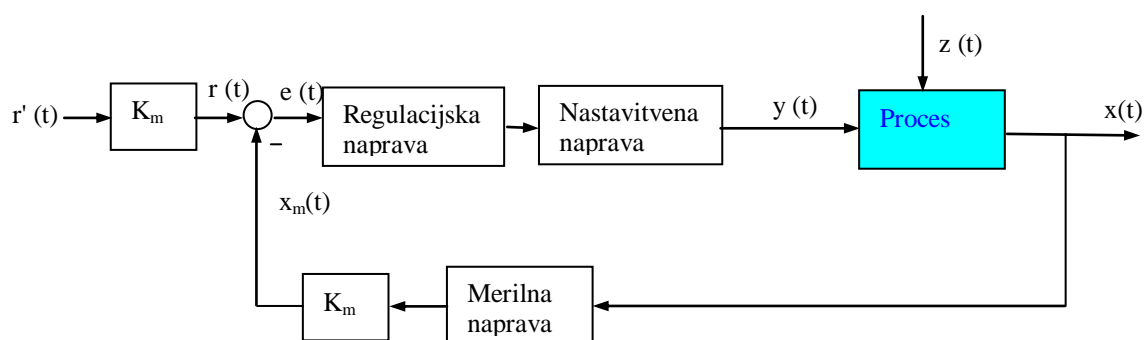
Blok shema regulacije:



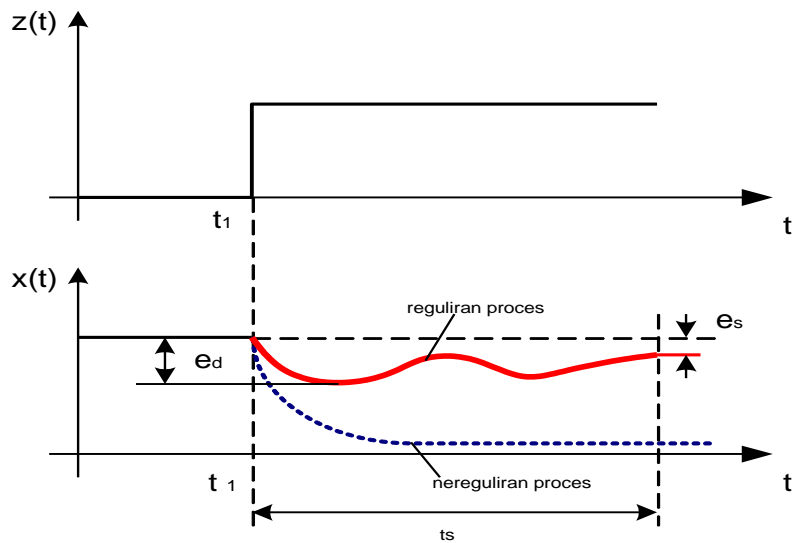
### Osnovni pojmi regulacijske tehnike

Pojmi	Znak	Definicije po DIN 19226, DIN 19221
Veličina vodenja ali referenčna veličina	w r	Od regulacije neodvisna in v regulator dovedena veličina, kateri naj bi sledila regulirana veličina
Območje vodenja ali referenčno območje	$W_h$ , $R_h$	Območje, v kateri sme biti veličina vodenja
Regulacijska naprava - regulator		Celotna naprava, preko katere nastavitveni člen zahtevam primerno vpliva na regulacijsko progo – proces.
Regulacijski krog		Vsi členi zaprtega poteka delovanja regulacije
Regulacijska proga		Del naprave, pri kateri je regulirana veličina primerno dosežena
<b>Regulirana veličina</b>	<b>x</b>	Veličina, ki naj bo konstantna ali poteka po določenem programu
<b>Regulacijsko območje</b>	$X_h$	Območje, v katerem je lahko regulirana veličina ob upoštevanju dovoljenih meja motilnih veličin
Regulacij. pogrešek	$x_w$	Razlika med regulirano veličino in veličino vodenja: $x_w = x - w(r)$
<b>Regulacij. diferenca</b>	<b>e</b>	Negativni regulacijski pogrešek: $e = w(r) - x$
<b>Nastavitvena veličina</b>	<b>y</b>	Prenaša krmilno delovanje regulatorja na regulacijsko progo ( <b>regulirna veličina</b> )
<b>Nastavitv. območje</b>	$Y_h$	Območje, v katerem je nastavljava nastavitvena veličina
Nastavitveni člen ali izvršilni člen		Na vходу regulacijske proge postavljeni člen, ki vpliva na energijski tok glede na vrednost nastavitvene veličine
<b>Motilna veličina</b>	<b>z</b>	Iz okolja delujoče veličine, ki delujejo na regulacijsko progo in neželjeno vplivajo na regulirano veličino
Območje motenj	$Z_h$	Območje, v katerem smejo ležati motilne veličine, ne da bi bila prizadeta funkcijska sposobnost regulacije.

### Regulacijski sistem:

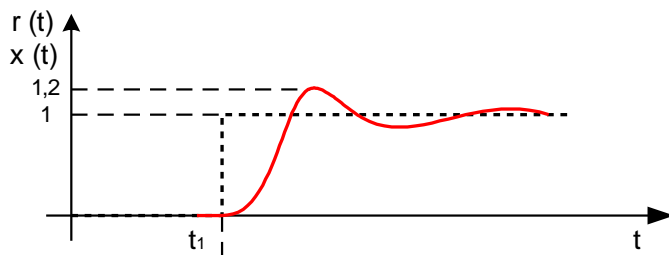


## Časovni potek izhoda reguliranega procesa:

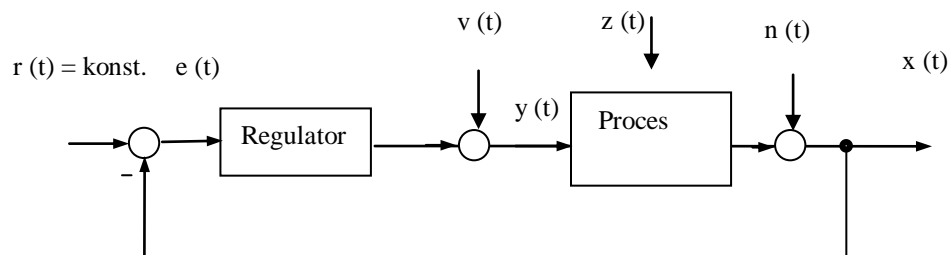


## Delovanje regulacijskega sistema

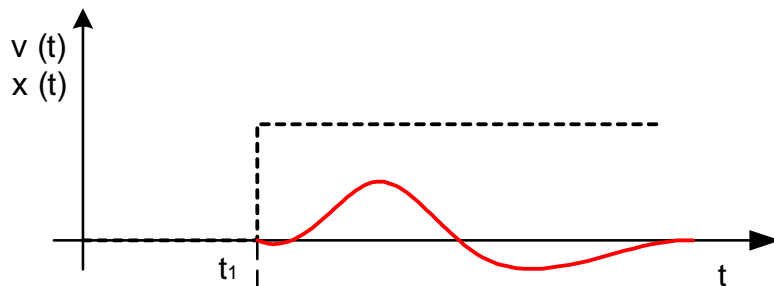
### 1. Sledilno delovanje



### 2. Regulacijsko delovanje

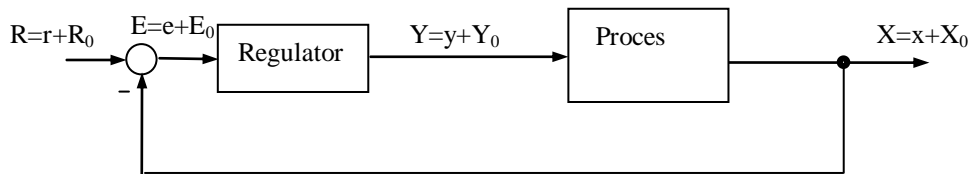


Odziv na motnjo na regulirni veličini v regulacijskem sistemu:



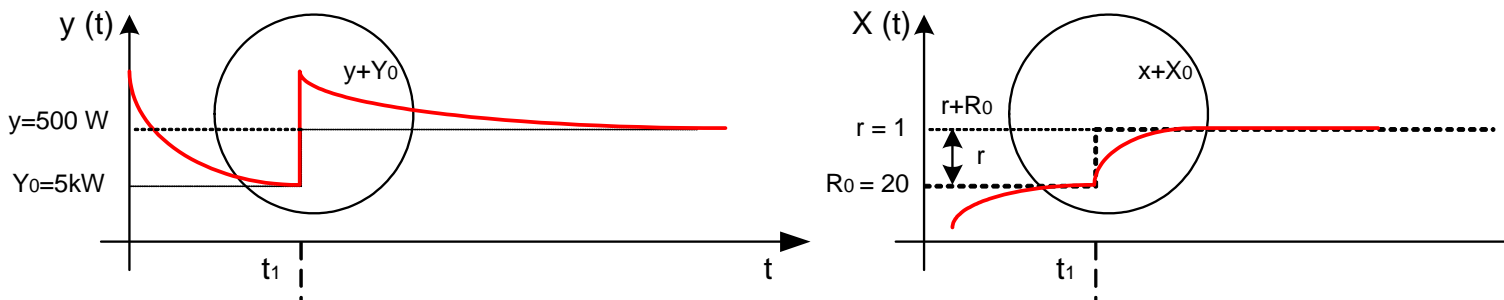
## Regulacijski sistem v delovni točki

Spremembe signalov obravnavamo okoli delovne točke, pri čemer vrednosti delovne točke ne upoštevamo.



## Primer delovanja regulacijskega sistema v delovni točki

V prostoru imamo nastavljeno želeno temperaturo na  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ta temperatura se vzpostavi po določenem prehodnem pojavu in zahteva moč grelca  $5\text{ kW}$ . Če spremenimo želeno temperaturo za  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , se po prehodnem pojavu moč grela poveča za  $500\text{ W}$ .



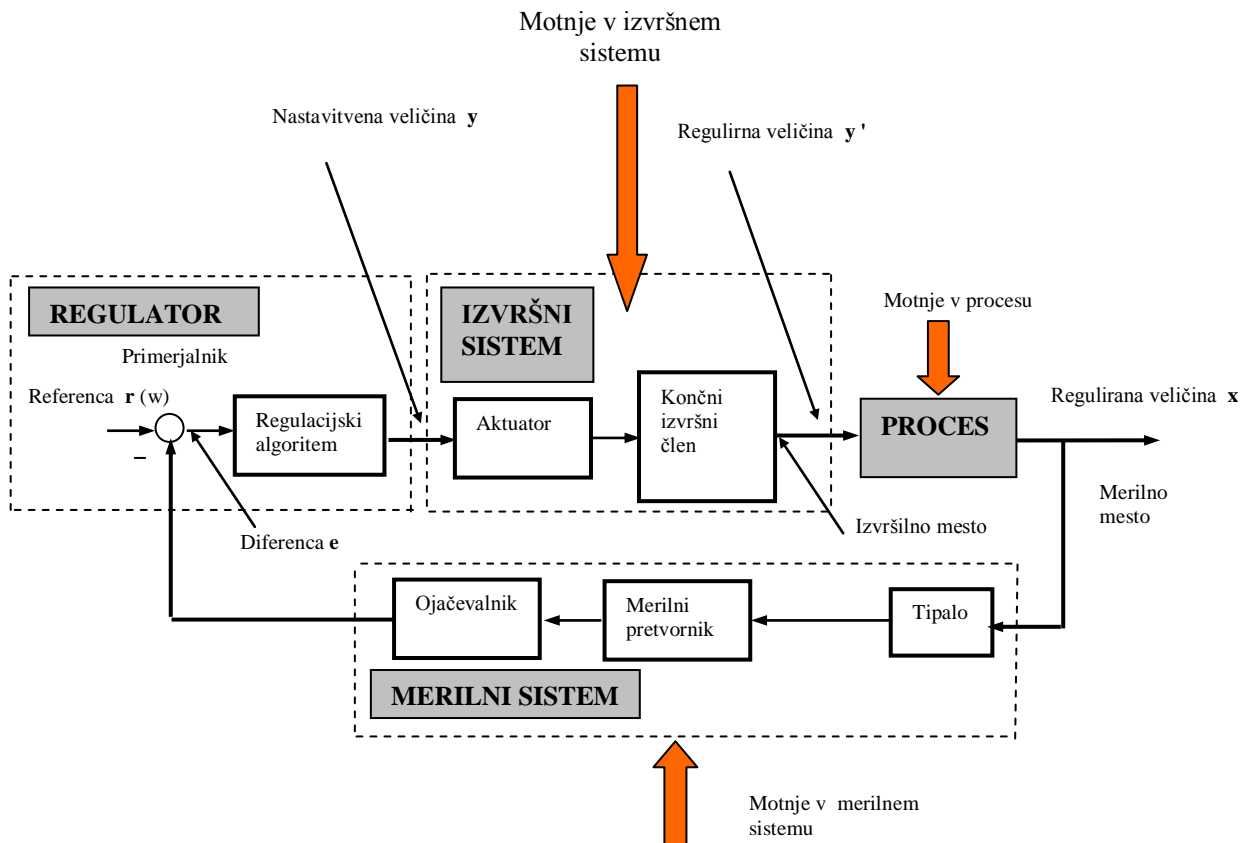
## Tipi regulacijskih sistemov

- **Servo sistem** (sledilni sistem pozicioniranja, hitrosti, pospeška ...)
- **Procesni regulacijski sistem** (temperatura, tlak, pretok, nivo ...)
- **Stohastični regulacijski** (motnje kot naključni signali ...)
- **Adaptivni regulacijski sistem** (sprotno prilagajanje RA)
- **Samo-učeči regulacijski sistem** (learning control systems)

## Razdelitev regulacijskih sistemov

- **Linearni in nelinearni regulacijski sistemi**
- **Časovno nespremenljivi in spremenljivi regulacijski sistemi**
- **Zvezni, diskretni in kombinirani regulacijski sistemi**
- **Zvezni in nezvezni regulacijski sistemi**
- **Eno in večkanalni regulacijski sistemi**
- **Deterministični in stohastični regulacijski sistem**

## IZVEDBA INDUSTRIJSKEGA REGULACIJSKEGA SISTEMA



Regulirni del regulacijskega sistema tvorijo: **merilni sistem, regulator in izvršni sistem.**

### Merilni sistem

- **tipalo**; namenjeno je tipanju in zajemanju regulirane veličine na merilnem mestu,
- **merilni pretvornik**; namenjen je pretvorbi signala tipala v standardni normirani signal (npr.:4 – 20 mA),
- **ojačevalnik**; ojačanje merilnega signala in filtriranje motenj.

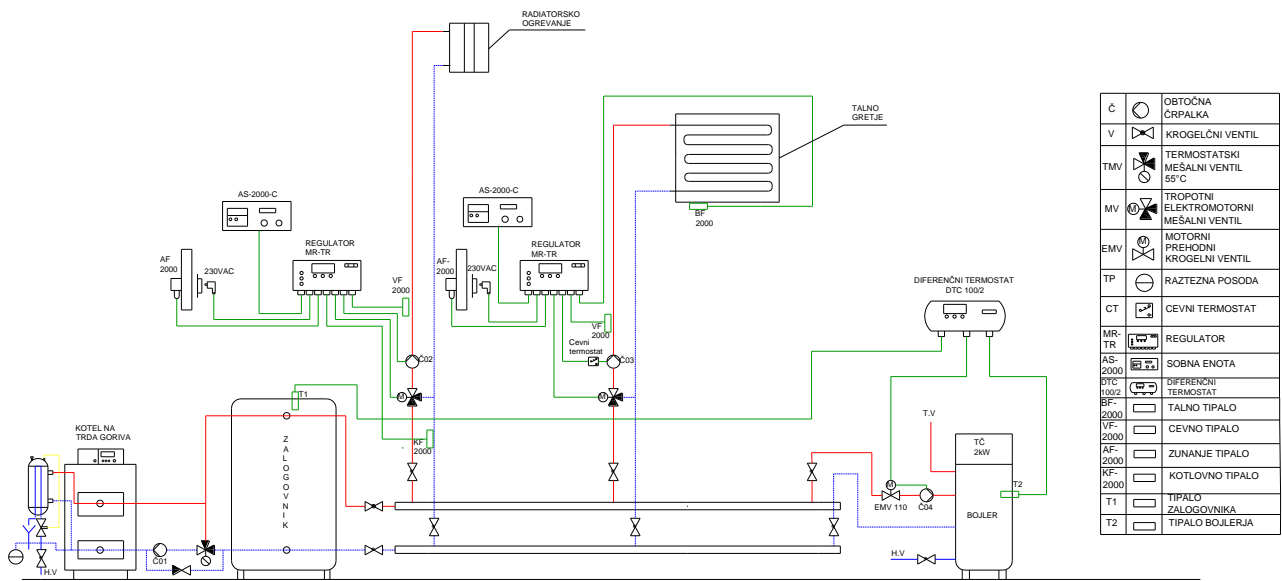
### Regulator

- **primerjalnik**; določanje razlike med želeno in pretvorjeno regulirano veličino (reg. diferenca),
- **regulacijski algoritem**; določanje regulirnega (nastavitvenega) signala,
- **vhodni filter**; izločanje motenj.

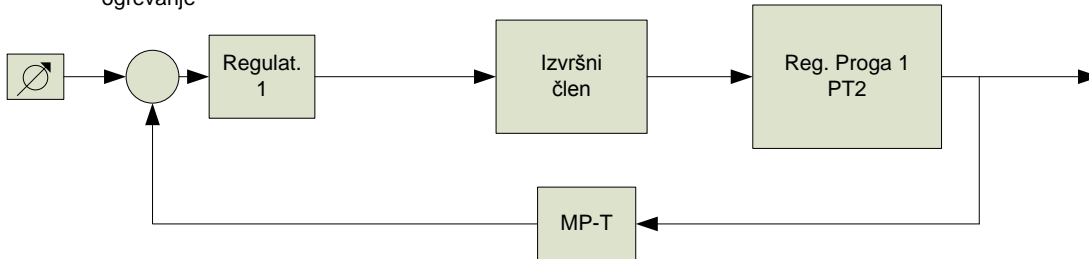
### Izvršni sistem

- **aktuator**; krmilni element končnega izvršnega člena (rele, kontaktor, tiristor, frekvenčni pretvornik, motor,...) in
- **končni izvršni člen**; neposredni krmilni element nastavljanja regulirne veličine (motorji, elektromagnetni ventili, lopute, zasuni,...).

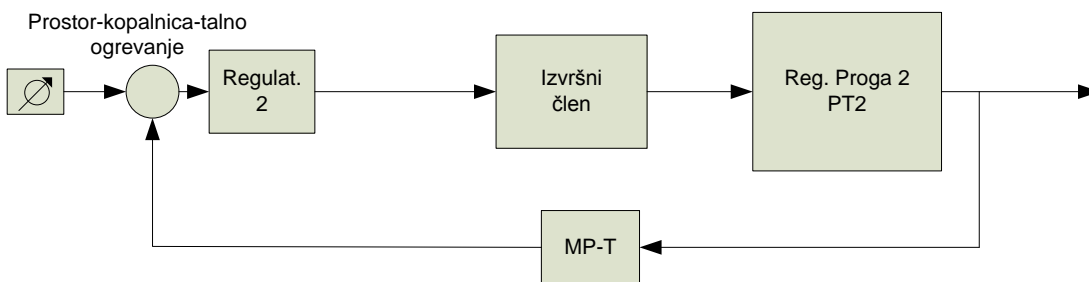
# Shema regulacije centralnega ogrevanja stanovanjskega objekta



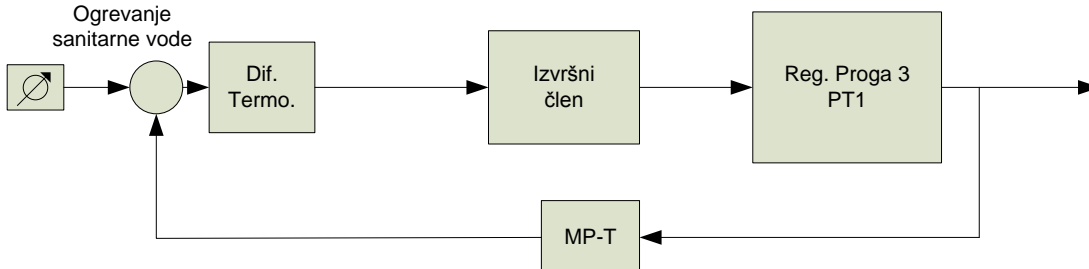
Vsi prostori-radiatorsko ogrevanje



Prostor-kopalnica-talno ogrevanje

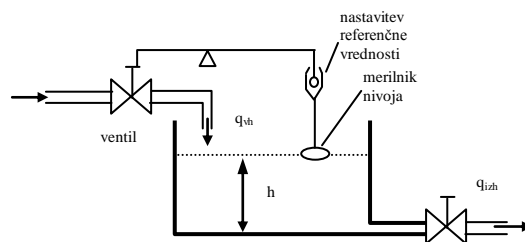


Ogrevanje sanitarne vode

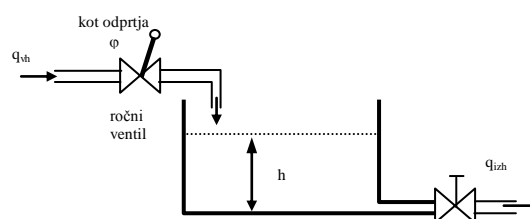
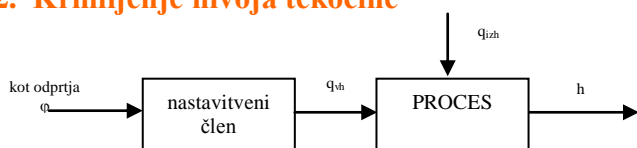


# Načini izvajanja krmilno – regulacijskih postopkov

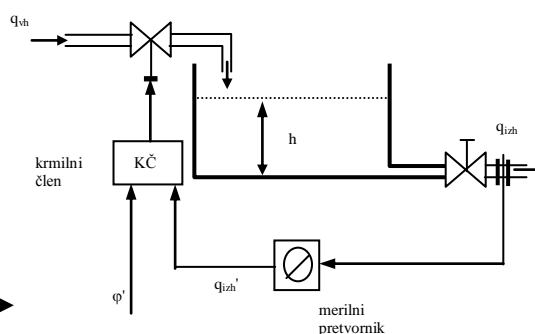
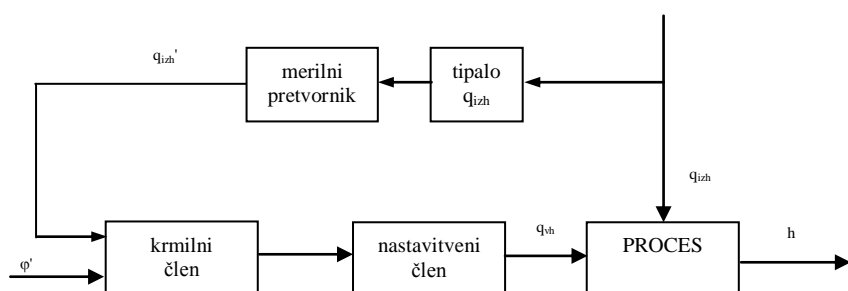
## 1. Regulacija nivoja tekočine brez pomožne energije



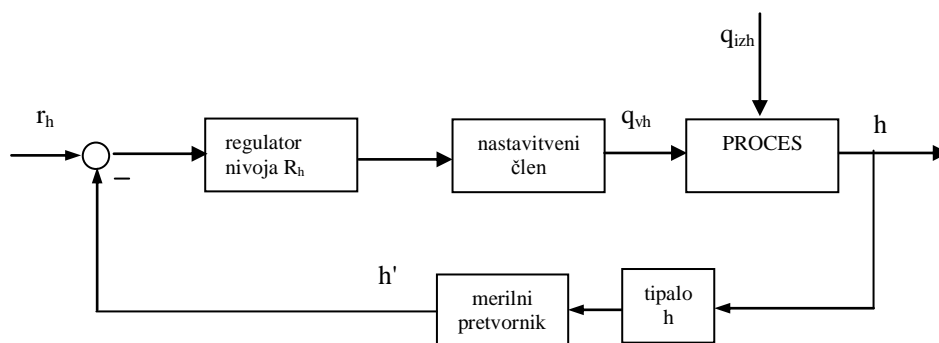
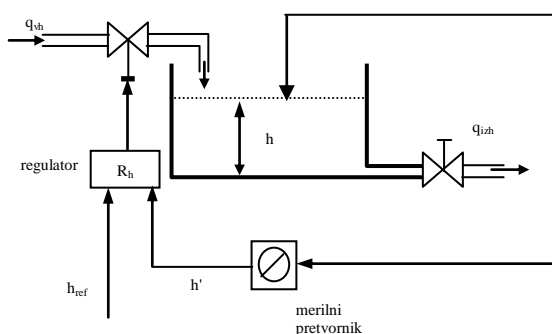
## 2. Krmiljenje nivoja tekočine



## 3. Krmiljenje z izločanjem motnje



## 4. Regulacija nivoja



## 5. Kaskadna regulacija nivoja

Hitrost vodenja popravimo, če poleg nivoja merimo tudi pretok dotekajoče vode in namesto navadne regulacije uporabimo kaskadno regulacijsko strukturo.

