

1.1 Základní pojmy

Zdokonalování výrobních procesů se dnes zakládá především na jejich mechanizaci a automatizaci.

1.1.1 Mechanizace

- je proces, který osvobozuje člověka od fyzicky namáhavé práce. Využívá se při tom mechanizačních zařízení, tj. dokonalejších výrobních prostředků, často i úpravy vlastního výrobního postupu. Mechanizovaný výrobní proces člověku ponechává pouze řídicí a kontrolní funkci.
- Rychlost výrobních strojů se však neustále zvyšuje. Řízení výrobních procesů je proto únavné a často již lidské reakce ke spolehlivému řízení nestačí. U moderních strojů je proto i řízení výrobních procesů svěřováno zařízením, které je vykonávají automaticky.

1.1.2 Automatizace.

- je proces, ve kterém se nejen fyzická práce, ale i řídicí a kontrolní činnost lidí postupně přenáší na stroje. Automatické zařízení vykonává výrobní i jiné úkoly pomocí různých automatizačních prostředků automaticky bez řídicí účasti člověka.

1.1.3 Komplexní automatizace

- daného technologického postupu nebo celé výroby je proces, během kterého je lidská činnost postupně zcela vyčleněna a vyhrazena výhradně strojům a přístrojům.
- Konečným cílem automatizace je osvobodit člověka od fyzické i rutinní duševní práce a přenechat mu pouze tvůrčí nebo vyšší kontrolní činnost.

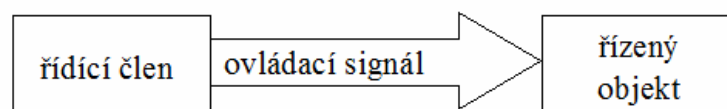
1.1.4 Ovládání a regulace

Řízení

- je cílevědomá činnost působící přímo či nepřímo na řízený objekt tak, aby bylo dosaženo předepsaného cíle. Může být prováděno dvojím způsobem: ovládáním nebo regulací.

a) Ovládání

- je druh řízení, při kterém se bezprostředně neporovnává jeho skutečný účinek s účinkem očekávaným.
- Neexistuje zde zpětná vazba, tj. zpětná kontrola o splnění předepsaného cíle.
- Ovládání je tedy nižším **stupněm** řízení.
- Může být prováděno přímo člověkem - pak se nazývá ruční ovládání - nebo bez jeho bezprostřední účasti - pak hovoříme o automatickém ovládání.
- Princip ovládání je znázorněn na obr. 1.

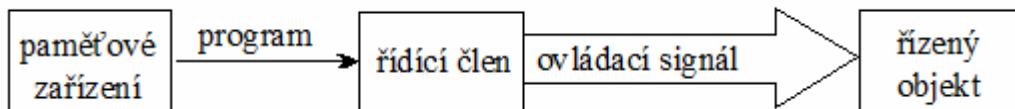


Obr. 1. Princip ovládání

- K objasnění těchto pojmů si uvedeme následující příklady.
- Teplotu vody lze ručně ovládat přiložením určitého množství uhlí pod kotel. Vzhledem k tomu, že není bezprostřední zpětná vazba mezi teplotou vody a množ-

stvím spalovaného paliva, může se skutečný účinek více či méně lišit od očekávaného účinku. Voda může být studenější nebo teplejší než se požaduje.

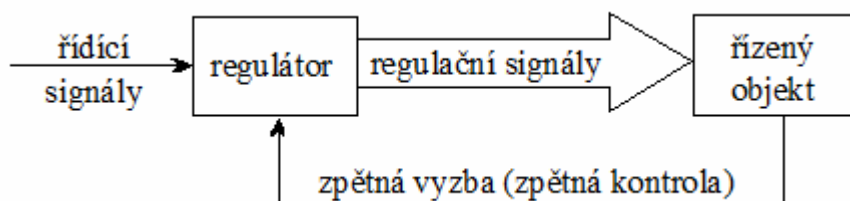
- Kromě uvedeného ručního ovládání se ve výrobě často setkáváme se stroji s automatickým ovládáním. Jejich činnost je zpravidla založena na časovém programu, daném předem, zaznamenaném v řídicím ústrojí například ve formě vhodně tvarované vačky, vhodně rozmístěných kuliček v důlcích otáčejícího se tzv. kuličkového bubnu, dále pomocí kolíčků rozmístěných v propojovacím poli podle otvorů v děrném štítku často v kombinaci s nesrážkovým řízením s použitím koncových spínačů. Moderní stroje používají programové otáčející se kotouče, za jejichž prosvětlovanými otvory jsou umístěny fototranzistory, nebo používají děrné a magnetické pásy. Spínání řídicích signálů je pak bezkontaktní.
- Zařízení vykonávají automaticky sled operací, ale nekontrolují výsledky své činnosti.
- Na tomto principu pracují například jed noučelové soustružnické automaty, automatické balicí stroje, linky na plnění lahví, některé programově řízené obráběcí stroje s číslicovým řízením (stroje NC), průmyslové roboty spod. Princip automatického ovládání pomocí programu je znázorněn na obr. 2.



Obr. 2. Automatické ovládání pomocí programu

b) Regulace

- je na rozdíl od ovládání druh řízení, při kterém se porovnává skutečný účinek řízení s očekávaným účinkem a okamžitý rozdíl bezprostředně určuje velikost řídicího zásahu. U regulace je tedy k řízení plně využita zpětná kontrola plnění předepsaného cíle, která se nazývá zpětná vazba. Regulace se tedy od ovládání liší zápornou zpětnou vazbou, která u ovládání chybí.
- Jako příklad **ruční**, regulace může posloužit např. zahřívání sklenic při sterilování ovoce na plynovém vařiči. Používaný zavařovací hrnec má teploměr, na kterém se čte vnitřní teplota. Určitý druh ovoce má předepsanou teplotu sterilování, jejíž velikost porovnáváme se skutečnou teplotou v zavařovacím hrnci. Je-li skutečná teplota nižší než žádaná teplota, otevřeme ručně více přívod plynu knoflíkem na vařiči. Je-li naopak skutečná teplota přečtená na teploměru vyšší, ubereme plyn, a tím zmenšíme tepelnou energii plamene hořáku. V případě, že mezi skutečnou a žádanou teplotou není rozdíl, neprovádíme regulační zásah.
- **Automatická regulace** se liší od ruční v tom, že při ní odpadá lidská činnost. Skutečná hodnota se s žádanou hodnotou regulované veličiny porovnává automaticky a regulační zásah probíhá také automaticky. Princip automatické regulace je uveden na obr. 3.

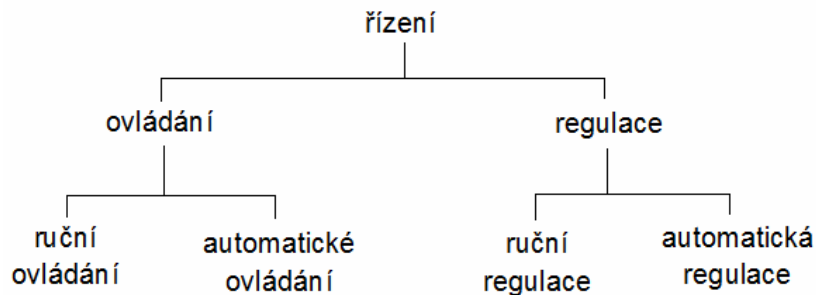


Obr. 3. princip automatické regulace

Jako příklad je možné uvést

- prostorový termostat pro udržování požadované teploty v místnosti. Při nízké teplotě se automaticky otevírá ventil radiátoru ústředního topení. Při dosažení potřebné teploty je ventil otevřen právě natolik, aby teplota v místnosti dále nevzrůstala, ale ani neklesala. Automatická regulace má velká význam pro výrobní procesy všech oborů. Reguluje se teplota pecí, otáčky motorů, výška hladiny kapalin, tlak plynů v nádobách a potrubích, kyselost roztoků, osvětlení atd. Automatické regulaci budeme proto věnovat hlavní pozornost.

Vztahy mezi uvedenými pojmy můžeme znázornit takto:



1.1 Kybernetická zařízení

- Ve výrobních procesech se mění podmínky řízení v širokém rozmezí a často zcela nepředvídaně. Původní druh řízení je pak často nedokonalý, neboť neodpovídá okamžitým potřebám. Určitého cíle lze totiž dosáhnout více způsoby řízení. Nejvýhodnější neboli optimální způsob je třeba zvolit na základě vyhodnocení mnoha (často protichůdných) podmínek. Dále je třeba změnit dosavadní, méně vhodný způsob řízení za jiný, optimální. Řídicí obvody, které jsou takto schopny automaticky přizpůsobovat svou činnost změněným vnějším podmínkám, nazýváme **adaptivní** (přizpůsobivé).
- Vnitřní přizpůsobování těchto adaptivních řídicích systémů připomíná vlastnosti živých organismu. Problémy řízení v živých organismech i ve strojích se zabývá vědní disciplína nazvaná kybernetika. Proto většinou nazýváme složité adaptivní řídicí systémy, které samy organizují svou činnost,
- **kybernetickými zařízeními**. Kybernetická zařízení zpravidla obsahují řídicí číslicový počítač, jehož hlavní částí je základní jednotka (procesor). Kybernetická regulace nabývá stále větší důležitosti, neboť převratným vynálezem mikroprocesoru byla odstraněna její hlavní nevýhoda, totiž vysoká cena číslicového počítače. Drahý a složitý číslicový počítač může být nahrazen mikroprocesorem a několika dalšími integrovanými obvody, celkově levnějšími než klasický počítač.
- **Mikroprocesor** je číslicový integrovaný obvod s velmi vysokou hustotou integrace, umístěný v jednom pouzdru. Kybernetické zařízení řízené mikroprocesorem zajišťuje nejen kvalitní regulaci více různých fyzikálních veličin současně, ale umožňuje regulaci organizovat i z hlediska co nejmenší spotřeby energie, materiálu, s nejmenším množstvím nežádoucích zplodin, s co největší provozní bezpečností, s minimálním opotřebením výrobního zařízení a s dalšími vymoženostmi. V mnoha případech tak kybernetická zařízení mohou nahradit duševní činnost člověka (zkušenost, úsudek). Mikroprocesory se používají nejen ve výrobě, ale například i k řízení činnosti motorových vozidel, domácích spotřebičů a ve vojenských zařízeních. Na základě mikroprocesorů budou v masovém měřítku vyráběny levné stolní

číslicové minipočítače, které pravděpodobně postupně vytlačí i velké číslicové počítače, umístěné ve výpočetních střediscích.