

Úvod

# **STROJE A ZAŘÍZENÍ – ČÁSTI A MECHANISMY STROJŮ**

# ÚVOD

**Technický výrobek** – technický objekt (stroj, nástroj, přístroj, ..).

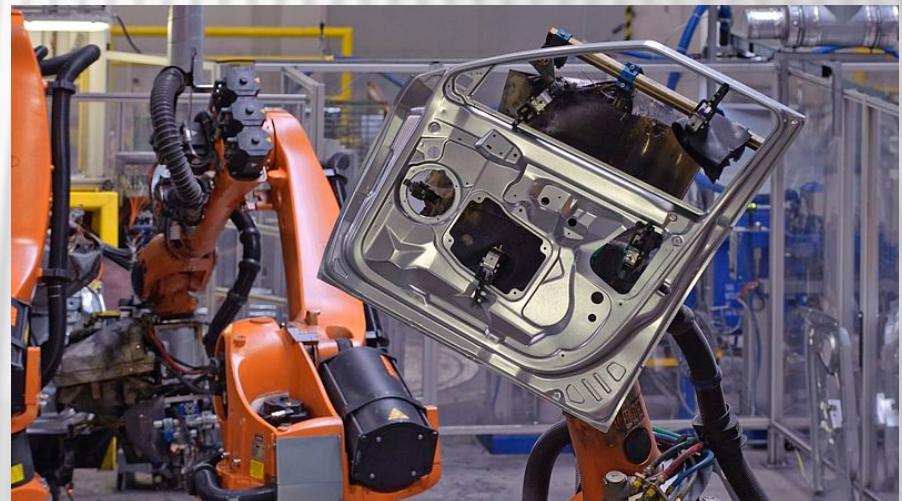
**Stroj** - technický výrobek složený z mechanismů, který nahrazuje fyzickou (případně částečně i duševní) práci člověka.

**Nástroj** – technický výrobek, který pouze ulehčuje práci



# ÚVOD – TECHNICKÉ SYSTÉMY

**Technický systém (TS)/(technický objekt)** – technický výrobek i nepřemístitelný technický objekt (továrna, elektrárna, dopravní síť, budova..).



# STUPNĚ KOMPLEXNOSTI TS

Stupeň komp.	Technický systém (TS)	Charakteristika	Příklady	Oblast
I.	Díl, součást	Element (struktury) bez montážních operací	Hřídel, šroub, pružina, podložka	Části a mechanismy strojů (ČMS)
II.	Stavební skupina, mechanismus, podskupina	Jednoduchý systém složený s dílů, který může vykonávat jednoduché f-ce	Převodovka, hydraulický válec	
III.	Stroj, přístroj	Systém složený z dílců a podskupin vykonávající určitou f-ci	Automobil, soustruh, spalovací motor	Stroje a zařízení (SAZ)
IV.	Zařízení, strojní park	Komplexní systém	Montážní linka	

# TRANSFORMAČNÍ PROCESY V TECHNICKÝCH SYSTÉMECH

**Účel:** Získání potřebných funkcí nebo účinků (mechanických).

**Cíl:** Jednoznačná přeměna (na základě fyzikálních, chemických, či biologických zákonitostí) vstupních stavů na požadované funkce.

Požadované fyzikální účinky:  
-spojit  
-přenést  
-přeměnit

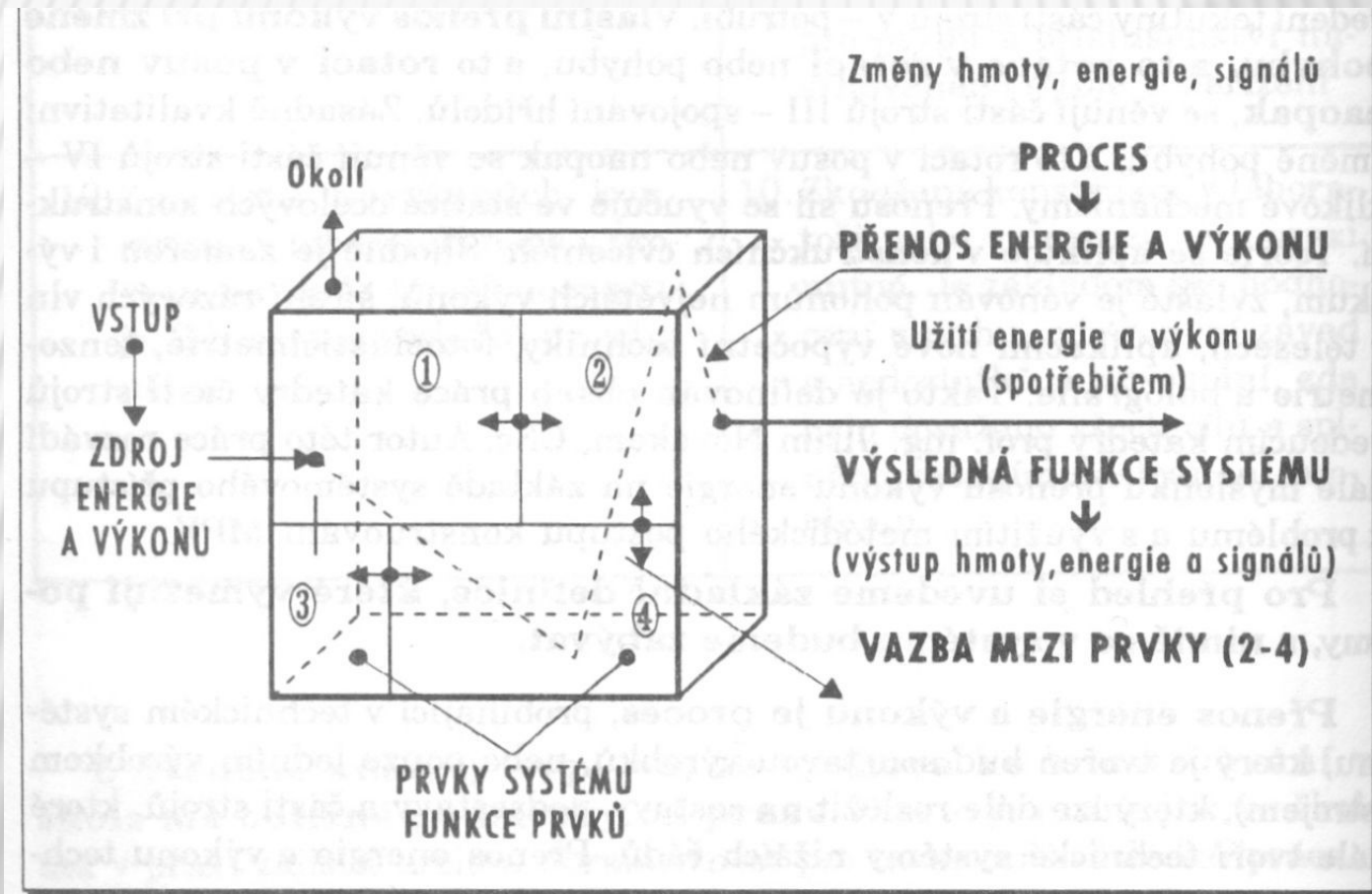
Vstupní stavy:  
Materiálu ( $M_i$ )  
Energie ( $E_i$ )  
Informací ( $I_i$ )



Výstupní stavy:  
Materiálu ( $M_o$ )  
Energie ( $E_o$ )  
Informací ( $I_o$ )

# TRANSFORMAČNÍ PROCESY V TECHNICKÝCH SYSTÉMECH

Obecné pojetí systému – přenos energie a výkonu.



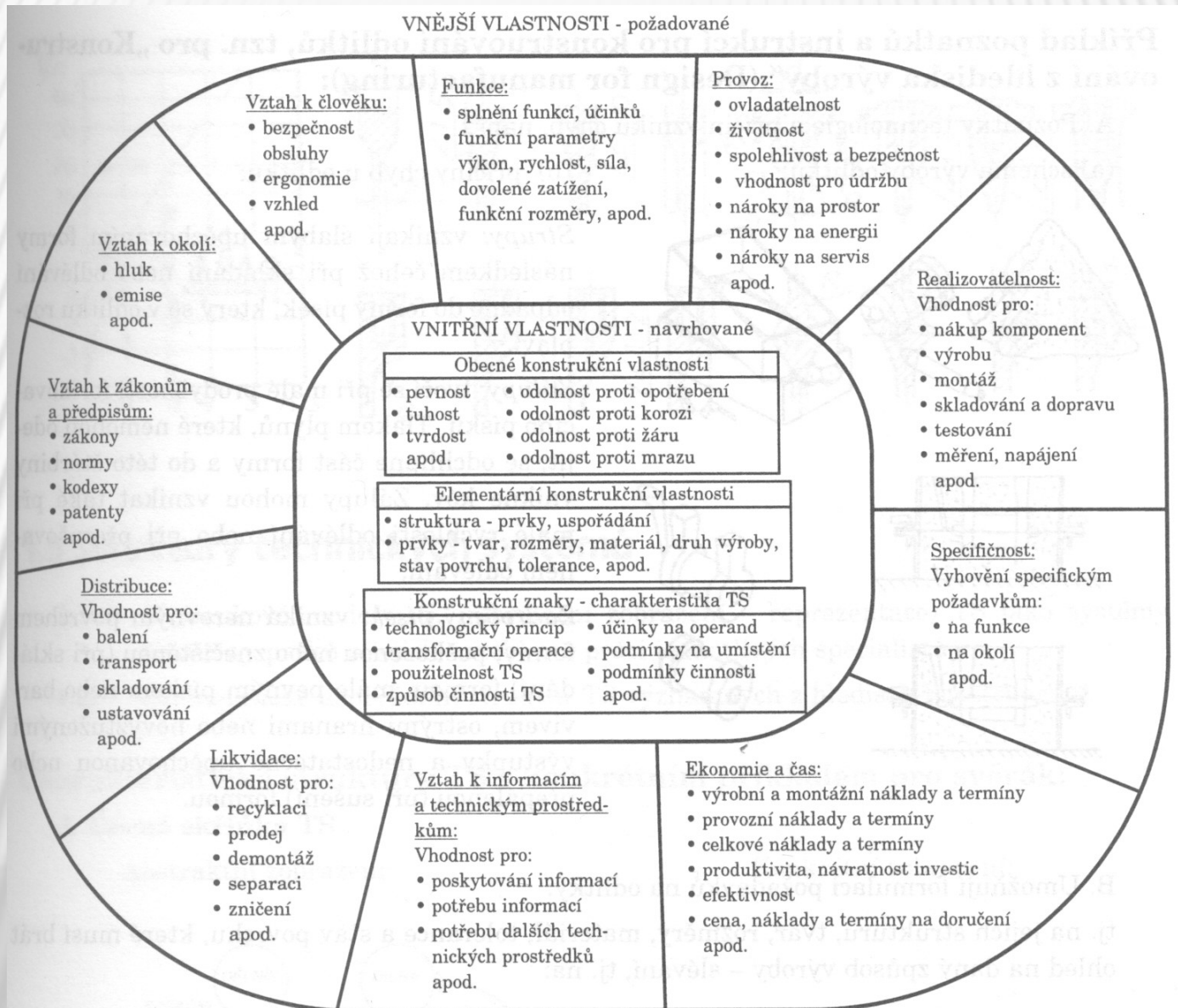
# VLASTNOSTI TECHNICKÝCH SYSTÉMŮ

**Základní vlastnost TS:** schopnost vykonávat požadované f-  
ce

**Každý TS musí mít :**

- potřebné parametry (výkon, rychlost, směr pohybu, ..);
- schopnost pracovat v provozním prostředí;
- být dobře obsluhovatelný;
- být jednoduše vyrobitebný;
- mít spokojivý vzhled apod.

# TŘÍDĚNÍ VLASTNOSTÍ TS





# NAVRHOVÁNÍ TS Z HLEDISKA JEJICH VLASTNOSTÍ

**DESIGN FOR PROPERTIES – DFX** (ang. mezinárodní termín)

**Metodika:**

- stanovení požadovaných vlastností;
- kontrola docílených vlastností.

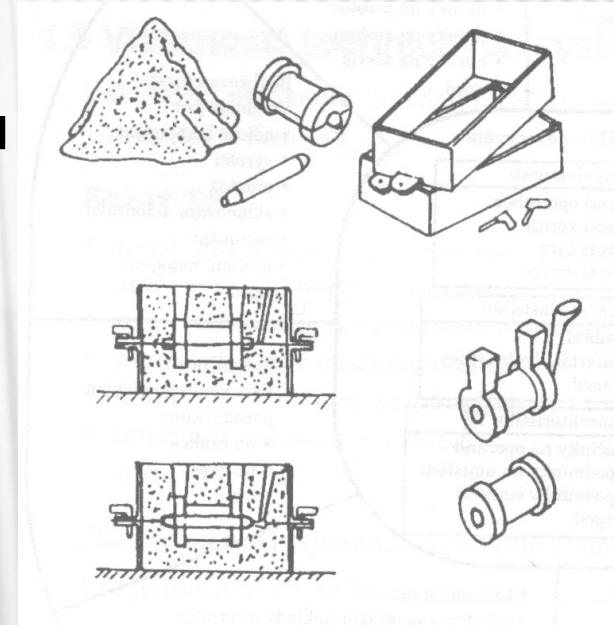
**Poznatky, jak:**

- únosnost závisí na ..;
- spolehlivost závisí ..;
- výrobní náklady závisí na ..;
- bezpečnost závisí na ...

# POZNATKY A INSTRUKCE PŘI NÁVRHU ODLITKŮ

## A. Poznatky technologie a příčin vzniku

### a) Schéma výroby odlitku:



### b) Příčiny vad odlitku:

**Zálupy** – při malé prodyšnosti formovacího písku, může tlakem plynu dojít k odchlípnutí formy a následnému zatečení kovu.

**Staženiny** – nevhodnou konstrukcí odlitku nebo nedostatečným nálitkováním může v odlitku vzniknout dutina.

**Zadobeniny** – v poškozené, znečištěné formě může dojít

# POZNATKY A INSTRUKCE PŘI NÁVRHU ODLITKŮ

## B. Formulace požadavků na odlitky

struktura, materiál, tvar, rozměry a jakost, které musí brát ohled na způsob výroby (odlévání):

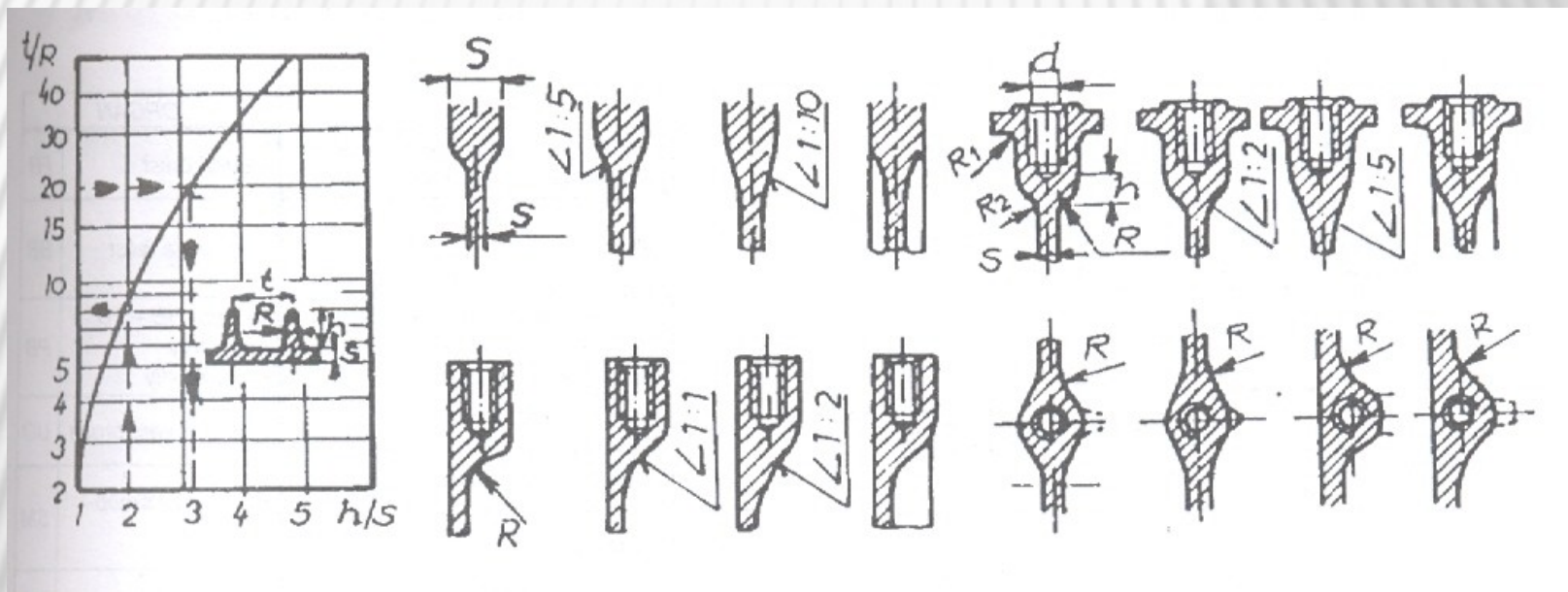
**Model – formování – lití – chlazení – čištění – expedice.**

## C. Formulace pokynů pro konstruktéry na volbu materiálu, dimenzování, tvar apod.:

- dodržování konstantní tl. stěn a plynulých přechodů;
- vyhýbat se ostrým hranám a velkým nahromaděním materiálu;
- dělat pozvolné přechody a dbát na úkosy pro vyjímání modelu z formy.

# POZNATKY A INSTRUKCE PŘI NÁVRHU ODLITKŮ

Možné varianty řešení stěny odlitku.



# **VNITŘNÍ STRUKTURA ČMS**

## **1. Charakteristika**

- transformační proces (charakterizovaný funkcí);**
- konstrukční znaky (char. hlavním pracovním principem).**

## **2. Stavební struktura**

- tvar;**
- rozměr;**
- druh materiálu.**

## **3. Vlastnosti**

- provoz a údržba, opravy;**
- výroba, montáž;**
- ostatní užité vlastnosti.**

# VNITŘNÍ STRUKTURA ČMS

## 4. Poznatky pro návrh a kontrolu

- poznatky pro docílení požadovaných konstrukčních vlastností.

### Hlediska:

- únosnost a pevnost;
- montáž a provoz;
- ostatní specifické požadavky.

# FYZIKÁLNÍ ZÁKLADY ČMS

VELIČINA		JEDNOTKA	
název	značka	rozměr	přepočet
Délka, posuv	$l, s, u, \dots$	[mm]	
Úhel	$\alpha, \varphi, \dots$	[rad]	$= 2\pi/360.(\alpha, \varphi) [^\circ]$
Čas	t	[s]	$= 1/60.t [\text{min}] = 1/3600.t [\text{h}]$
Plocha	$S, A, \dots$	[mm <sup>2</sup> ]	
Objem	V	[mm <sup>3</sup> ]	
Hmotnost	m	[kg]	
Hmotnostní moment setrvačnosti	J	[kg.m <sup>2</sup> ]	
Průřez.modul	W	[mm <sup>3</sup> ]	
Kvadratický moment plochy	I, J	[mm <sup>4</sup> ]	
Síla	$F, R, \dots$	[N]	
Moment	$M, T, \dots$	[N.mm]	
Rychlost	v	[m/s]	$= 1/60.v [\text{m/min}]$
Úhlová rychlost	$\omega$	[rad/s]	$= 2\pi/60.n [1/\text{min}]$
Zrychlení	a	[m/s <sup>2</sup> ]	
Úhlové zrychlení	$\varepsilon$	[rad/s <sup>2</sup> ]	
Energie, práce	W	[J], [W.s]	$= W [\text{m}^2.\text{kg/s}]$
Výkon	$P, N, \dots$	[W]	$= F.v [\text{N.m/s}]$ $= M.\omega [\text{N.m.rad/s}]$
Napětí	$\sigma, \tau$	[MPa]	$= \sigma, \tau [\text{N/mm}^2]$
Tlak	p	[MPa]	$= p [\text{N/mm}^2]$
Modul pružnosti	E, G	[MPa]	$= E, G [\text{N/mm}^2]$
Tuhost	c, s	[N/mm]	
Torsní tuhost	$c_t, s_t, k$	[N.m/rad]	
Teplota	T	[°C]	

# TECHNICKÁ MECHANIKA

**Mechanika jako součást fyziky.**

**Technická mechanika** jako mechanika aplikovaná na technickou praxi. Spadají sem oblasti mechaniky tuhých těles (vzájemné působení a pohyb tuhých hmotných těles), mechaniky poddajných těles a mechanika tekutin a přenosu tepla.

1) Do mechaniky tuhých těles spadají:

**Statika** (řeší pouze silové účinky).

**Kinematika** (zabývá se charakteristikou pohybu).

**Dynamika** (řeší závislost mezi silovými účinky a pohyby hmotných útvarů).



# TECHNICKÁ MECHANIKA

2) Mechanika poddajných těles

**Pevnost a pružnost** (řeší pružnost a poddajnost těles).

3) Mechanika tekutin a přenosu tepla

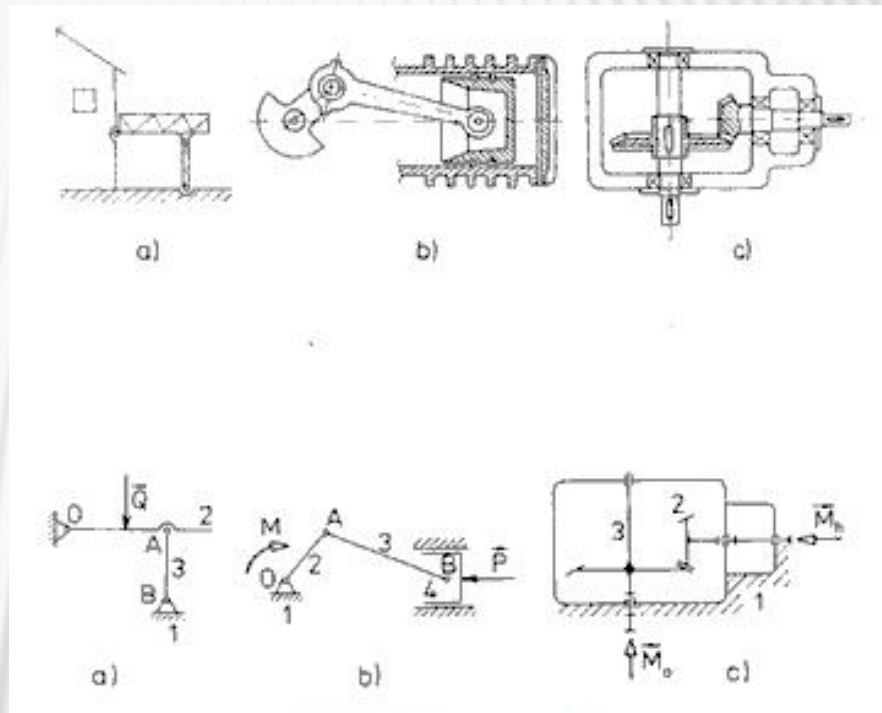
**Hydromechanika**

**Termomechanika.**

**V technické mechanice se řeší pouze model skutečného stroje nebo zařízení !!**

# TECHNICKÁ MECHANIKA - MODELY

**Skutečnost:**

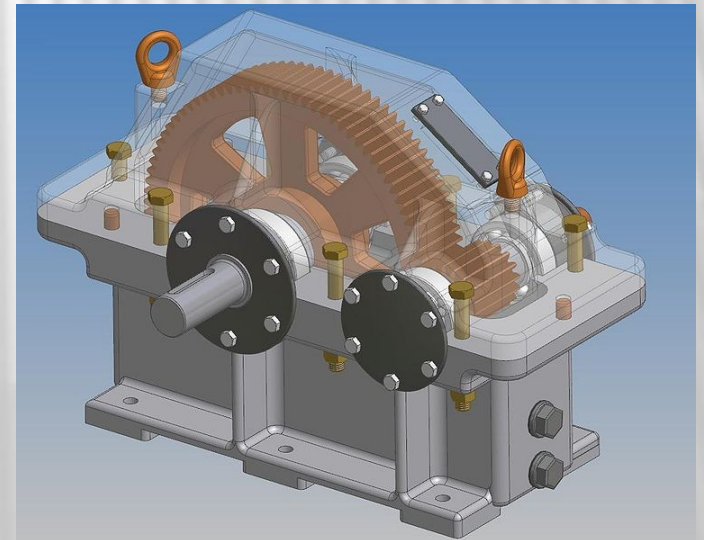
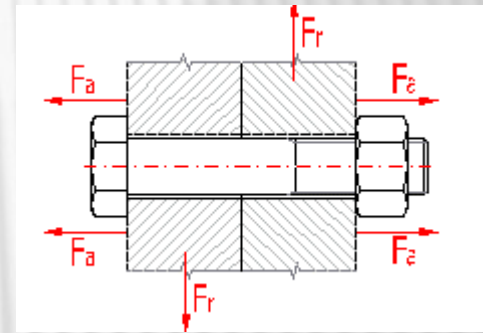


**Zjednodušený model:**

**S využitím modelů souvisí pojmy jako hmotný bod, ideálně tuhé těleso, ideální vazba apod.**

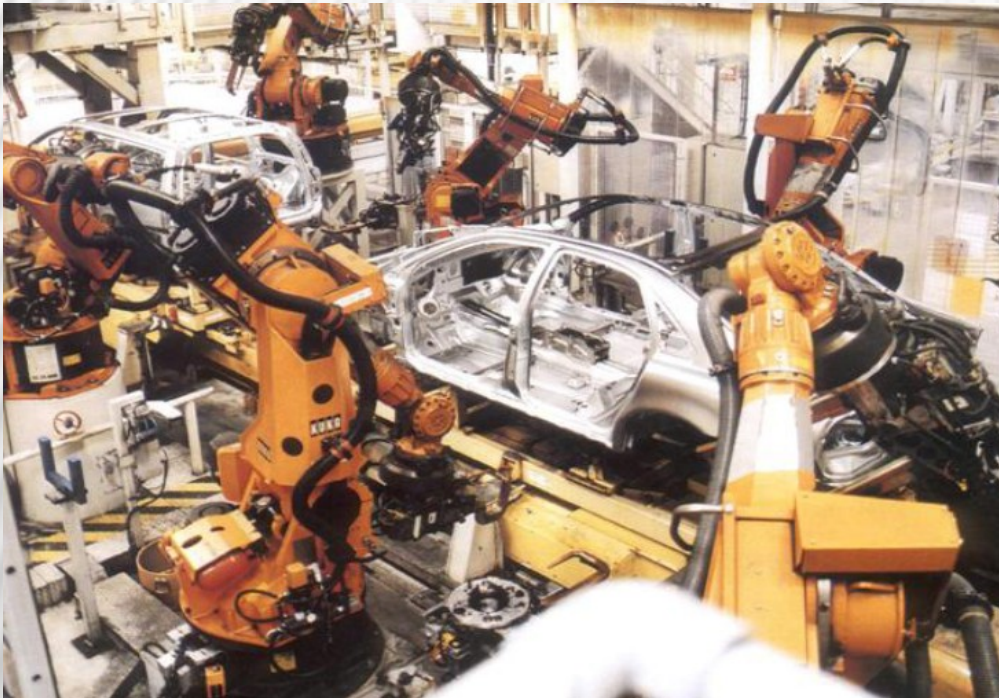
# STROJE A ZAŘÍZENÍ - MECHANIKA V PRAAXI

Mostní konstrukce, spoje a převody apod.



# STROJE A ZAŘÍZENÍ - MECHANIKA V PRAAXI

Hydraulické a pneumatické systémy – robotické linky, ale i ruční nářadí apod.



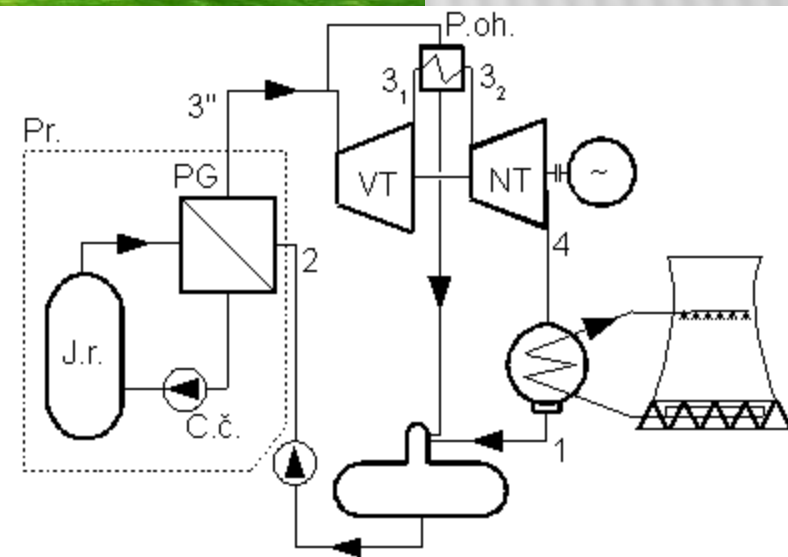
# STROJE A ZAŘÍZENÍ - MECHANIKA V PRAXI

Tepelné stroje – parní stroj, spalovací motor, turbíny apod.



# STROJE A ZAŘÍZENÍ - MECHANIKA V PRAAXI

Výroba el. energie – jaderná elektrárna.



# ZÁVĚR

---

## Literatura:

- [1] Hosnedl, S., Krátký, J. *Příručka strojního inženýra 1*, Computer press, 1999, 313 s.
- [2] Zelený, J. *Stavba strojů strojní součásti*. Cpress, 2007, 157 s.
- [3] Stejskal, V. a kol. *Mechanika 1*. ČVUT, 1998, 163 s.
- [4] *internet* <<http://www.338.vsb.cz/PDF/04HYDRO-STROJE.pdf>>
- [5] *internet*  
<[http://www.restauratorskadilna.cz/fotoalbum.php?adresar=/opravy/projekty-konzultace/2010-parni\\_stroj\\_Skoda-Techmania](http://www.restauratorskadilna.cz/fotoalbum.php?adresar=/opravy/projekty-konzultace/2010-parni_stroj_Skoda-Techmania) >