

PRUŽNOSŤ A PEVNOSŤ

- **je to mechanika poddajných telies**
- **budeme zisťovať druh a veľkosť deformácií telies, voliť vhodný materiál a navrhovať rozmery súčiastok**

Teleso môže byť zaťažené:

- **vonkajšími silami** – **tiaž telesa, užitočné zaťaženie**
(zaťažením sa každá súčiastka hoci len nebadateľne deformuje)
- **vnútornými silami** – **pôsobia medzi molekulami**

Vplyvom vnútorných síl má teleso schopnosť do určitej miery odporovať vplyvom vonkajších síl – **pevnosť materiálu.**

Pri zaťažení sa teleso deformuje tak dlho, kým nie sú vnútorné sily v rovnováhe s vonkajšími.

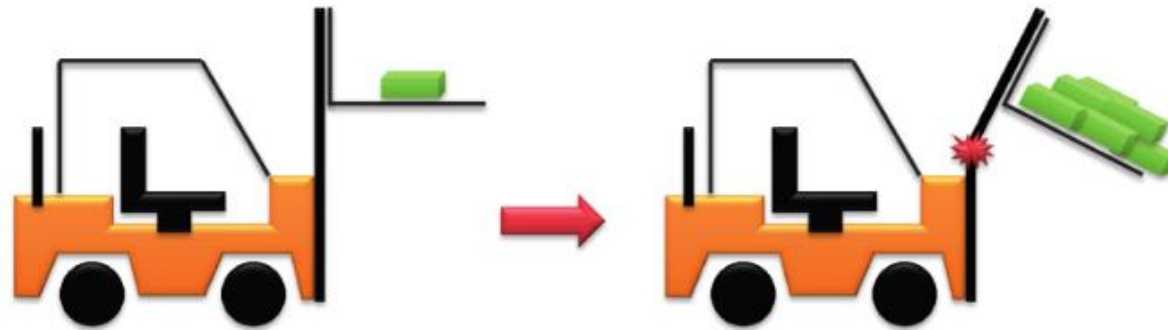
Keď po odľahčení teleso nadobudne pôvodný tvar hovoríme o

.....**doplň 1 (prvý polrok!)**

Po prekročení medze pružnosti nastávajú

..... **doplň 2 (prvý
polrok!)**

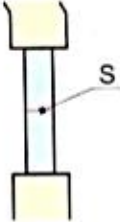

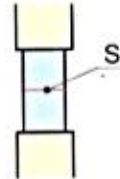

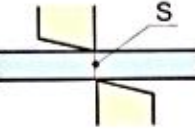
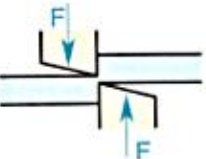
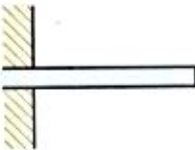
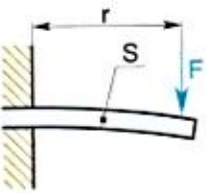
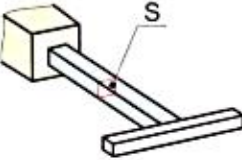
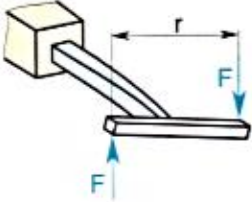
Ked' vonkajšie sily premôžu vnútorné sily, poruší sa celistvosť – súčiastka sa poškodí.



Na obrázku je vidieť, ako zdvíhacie zariadenie unesie bezproblémovo náklad s hmotnosťou, ktorá neprekračuje jeho maximálnu nosnosť. V prípade zvýšenia hmotnosti nákladu vzniknú v konštrukcii veľké vnútorné sily, ktoré sú príčinou napätia. Každý konštrukčný materiál má určenú tabuľkovú hodnotu maximálneho napätia, po prekročení ktorého dochádza k narušeniu konštrukcie. Túto hodnotu nazývame medzou pevnosti.

DRUHY NAMÁHANIA

*Prepísať,
prekresliť a
vedieť!!!*

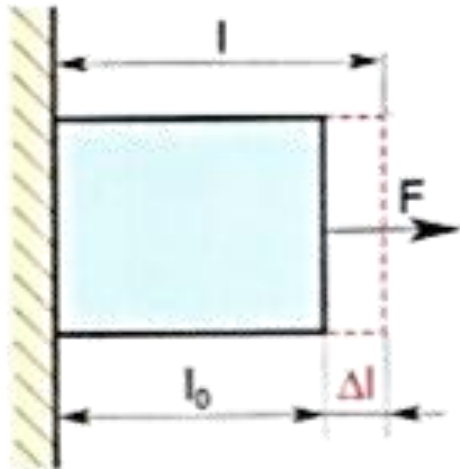
Súčiastka pred zaťažením	Súčiastka po zaťažení	Poloha sily (momentu) vzhľadom na prierez	Zaťaženie	Napätie	Prierez (modul)
		ŤAH sila pôsobí v osi, kolmo na prierez, smerom von z prierezu	F	σ_t	S
		TLAK sila pôsobí v osi, kolmo na prierez, smerom do prierezu	F	σ_d	S
		STRIH sila pôsobí kolmo na os a leží v priereze	F	τ_s	S
		OHYB moment (F . r) pôsobí kolmo na prierez	M_o	σ_o	W_o
		KRÚTENIE moment (F . r) pôsobí v priereze	M_k	τ_k	W_k

DRUHY DEFORMÁCIÍ

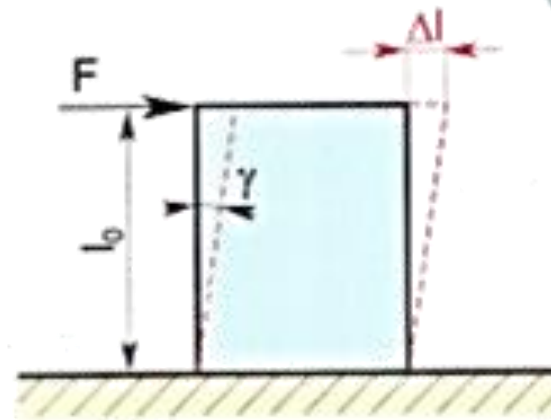
Pôsobením vonkajších síl sa telesá vždy **deformujú** – pri ťahu natáhajú, pri tlaku stláčajú, pri ohybe ohýbajú atď.

Každá deformácia pozostáva z :

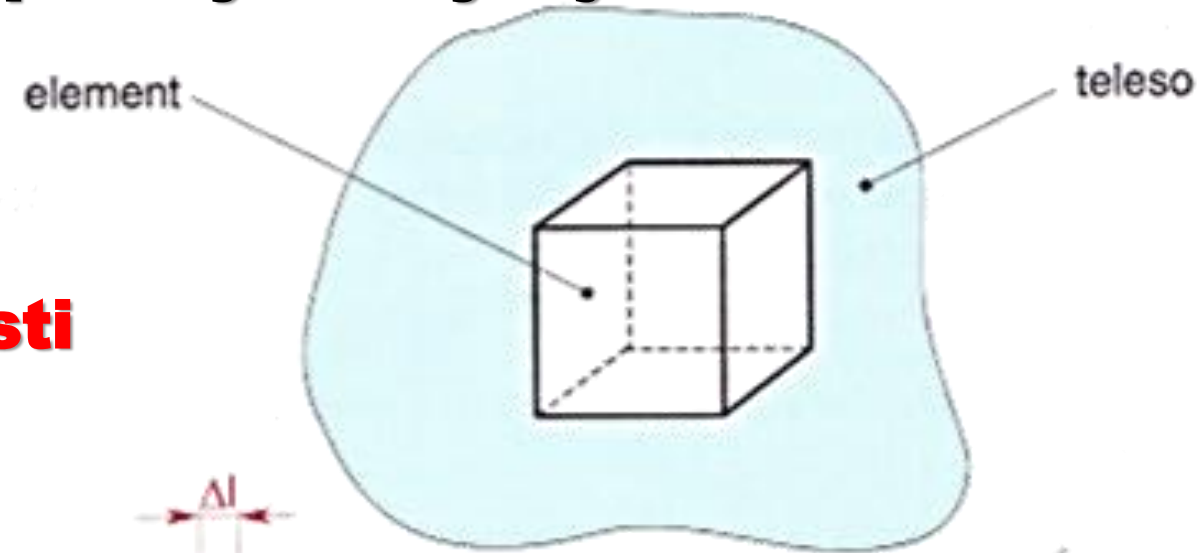
1. z dĺžkovej zmeny
2. zo skosenia – zmeny pravouhlosti



dĺžková zmena



skosenie



Obr. 3.4

**Aby sme zjednotili a upresnili dĺžkovú deformáciu,
vylúčime vplyv pôvodnej dĺžky telesa zavedením pojmu
pomerné predĺženie ε (epsilon).**

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$$

Δ - delta

$\Delta l = l - l_0$ - absolútne predĺženie

l_0 - pôvodná dĺžka

l - dĺžka po zaťažení

pomerné posunutie (skos) - (epsilon).

$$\gamma = \frac{\Delta l}{l_0}$$

PRÍKLAD:

**Tiahlo malo pôvodnú dĺžku 2m. Vplyvom zaťaženia sa predĺžilo na dĺžku 2,0015m. Aké je pomerné predĺženie?
Aké je skutočné (absolútne) predĺženie?**

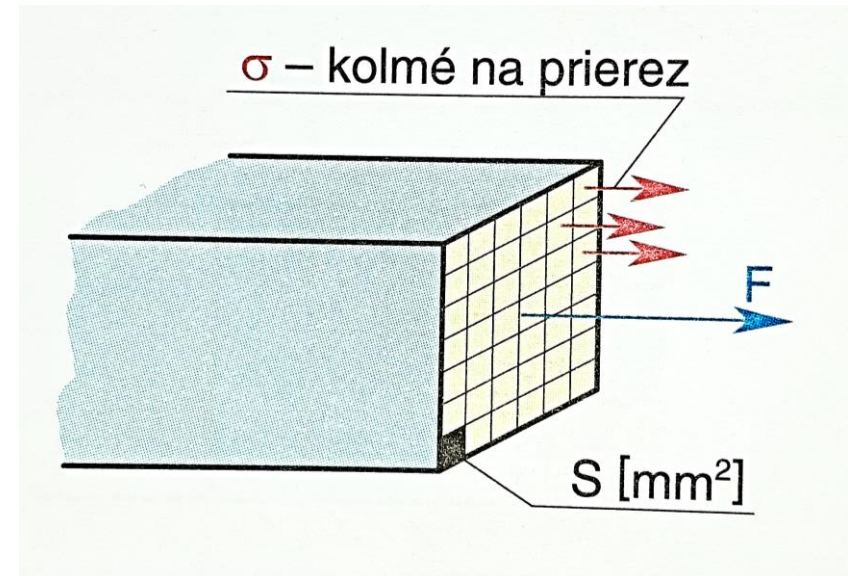
NAMÁHANIE ŤAHOM, TLAKOM

Jednou rukou ťahajte ukazovák druhej ruky. To, čo cítite vo vnútri ukazováka je napätie. Tou istou silou ťahajte malíček.

Kedy cítite väčšie napätie? Čo z toho môžete usúdiť?

Podiel vnútornej sily a prierezu, v ktorom sila pôsobí, sa nazýva napätie.

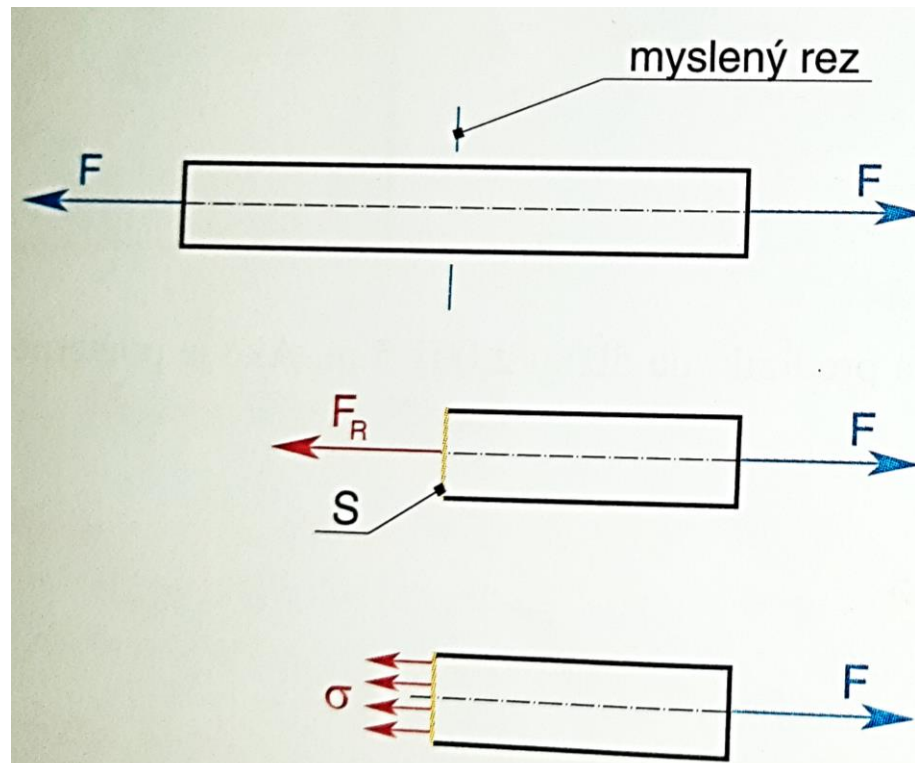
Pri namáhaní na ťah/tlak sú sila aj napätie kolmé na prierez.



Sila **F** kolmá na prierez vyvolá normálové napätie:

$$\sigma = \frac{F}{S} \quad \left(MPa = \frac{N}{mm^2} \right) - MPa - \text{pretože rozmery súčiastok v strojárstve sa udávajú v mm.}$$

Normálové napätie predstavuje väzbu, ktorá bráni časticiam telesa oddialit' sa od seba.



– teleso

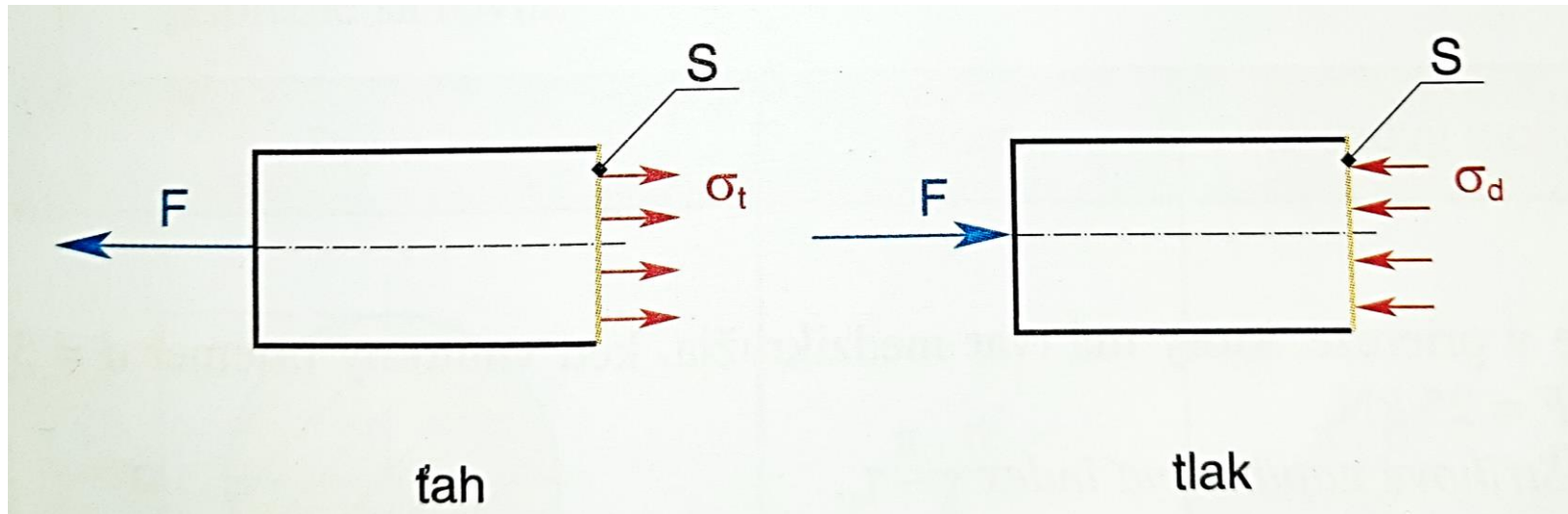
– rez $F = F_R$

F_R – vnútorná sila – reakcia

S – plocha

– napätie

Pri ťahu/tlaku je napätie rozložené rovnomerne.



σ_t – napätie v ťahu

σ_d – napätie v tlaku

Pri ako namáhaní je ešte rovnomerné rozloženie napätia? Pri akom nerovnomerné?

Dovolené napätie – najväčšie napätie, ktoré môžeme v určitom priereze, s prihliadnutím na kvalitu materiálu a prevádzkové podmienky, pripustiť.

Označujeme ho σ_D a indexom druhu namáhania (σ_{Dt} - dovolené napätie v ťahu).

skutočné napätie \leq dovolené napätie

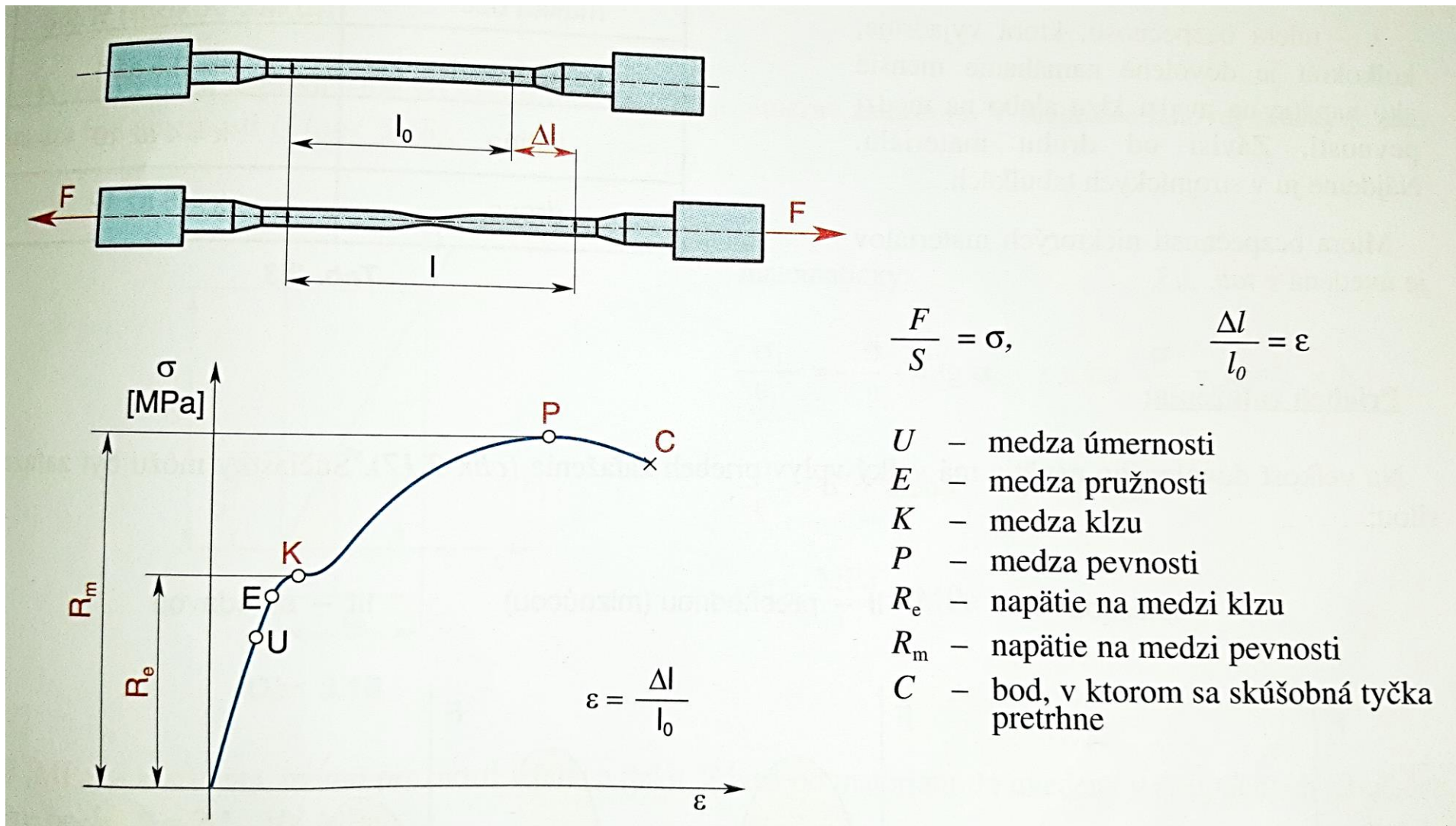
$$\sigma_t \leq \sigma_{Dt}$$

PRÍKLAD:

Vypočítajte normálové napätie v kruhovom priereze s priemerom 30mm, keď $F = 10\text{kN}$.

Ťahová skúška

ZOPAKOVAŤ Z STN 1. POLROK!!!



- **Po prekročení akej medze nastávajú trvalé deformácie?**
- **V ktorom bode je najvyššie napätie, ktoré materiál vydrží?**
- **Po akú medzu je závislosť napätia a predĺženie priamo úmerné?**
- **Čo znamená medza klzu?**