

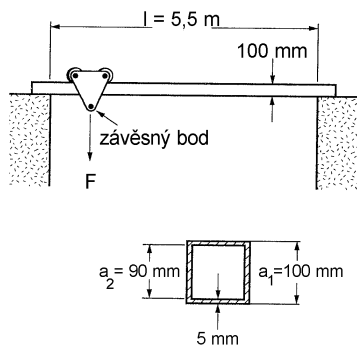
Příklad 1

K lomu zkušební tyče z hliníkové slitiny při zkoušce tahem došlo, aniž vznikl krček. Hodnota tažnosti byla $A = 18 \%$. Určete hodnotu Z .

Příklad 2

Byla provedena tahová zkouška materiálu 11 458. Ke zkoušce bylo použito válcové zkušební těleso se závitovými hlavami. Průměr měrné části tělesa byl 9,95 mm. Zatížení tělesa při plastické deformaci o velikosti 0,002 bylo 17,21 kN, nejvyšší hodnota zatížení dosažená během zkoušky byla 25,75 kN a v okamžiku lomu zatížení mělo hodnotu 17,39 kN. Po přetržení byly poloviny zkušebního tělesa přiloženy lomovými plochami na sebe a provedena následující měření: (1) rysky mezi kterými leží krček jsou od sebe vzdáleny 68,5 mm, jejich vzdálenost na nedeformovaném tělese byla 50 mm; (2) podobné rysky původně vzdálené 100 mm jsou nyní vzdáleny 128 mm. V místě lomu má zkušební tyč průměr 5,28 mm. Určete ze zkoušky následující materiálové charakteristiky:

- mez kluzu a mez pevnosti;
- zúžení Z , tažnost $A_{5,65}$ jak z měření (1), tak i (2);
- tahovou houževnatost;
- resilienci;
- míru deformačního zpevnění.

Příklad 3

Vedoucí chtěl přemístit frézu z jednoho místa na druhé v rámci dílny. Tíha frézy je asi 1,5 tuny. Dílna od jedné stěny ke druhé je široká 5,5 m. Pan vedoucí přikázal upevnit u stropu dílny skříňový nosník (viz obrázek) o průřezu 100×100 mm. Tloušťka stěny nosníku byla 5 mm. Fréza se pověsila přes řetězový kladkostroj do oka závěsu a po vyzdvižení se začalo s transportem frézy. V okamžiku, kdy se kladka na skříňovém nosníku začala blížit ke středu místnosti, tak došlo k prohnutí nosníku a pádu frézy na podlahu – těsně vedle nohy jednoho z dělníků. Víme, že mez kluzu oceli, z níž byl vyroben nosník je

250 MPa. Určete příčinu havárie.

Příklad 4

Zvolte materiál pro tlakovou nádobu o minimální hmotnosti, příp. o minimální ceně (letadlo, raketa, raketoplán – to jsou příklady konstrukcí, ve kterých je nutné volit součásti o minimální hmotnosti). Napětí ve stěně kulové tlakové nádoby je dáno vztahem:

$$\sigma = \frac{p \cdot r}{2 \cdot t}, \quad (4.1)$$

kde r je poloměr nádoby a p je provozní tlak v nádobě. Obě veličiny jsou dány konstrukčním návrhem. t je tloušťka stěny, kterou můžeme měnit. Volbu proveďte z materiálů uvedených v následující tabulce:

Materiál	R_e [MPa]	hustota ρ [Mg.m ⁻³]	$\bar{p}$ cena jednotky hmotnosti [Kč/Mg]
železobeton	200	2,5	10 150
ocel na tlakové nádoby	1 000	7,8	38 500
nízkouhlíková ocel	220	7,8	17 150
hliníková slitina	400	2,7	77 700
sklolaminát	200	1,8	84 700
kompozitní materiál CFRP	600	1,5	7 000 000

Příklad 5

Určete závislost napětí R_{eL} (ocel 12 010 po různých podmínkách normalizačního žitání) na střední velikosti feritického zrna d_g . Závislost $R_{eL} \approx d_g^{-1/2}$ představuje rovnici přímky $R_{eL} = \sigma_0 + k_y \cdot d_g^{-1/2}$. Určete číselné hodnoty konstant σ_0 a k_y , vysvětlete jejich fyzikální význam. Odhadněte hodnotu meze kluzu pro ocel se střední velikostí zrna 10 μm .

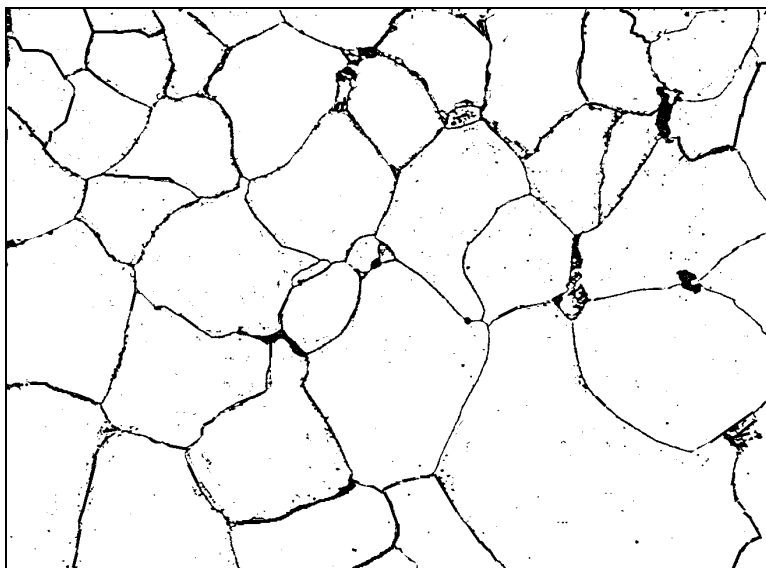
Nápověda:

- a) z metalografických snímků (zvětšení 100 $\times$) určete střední velikost zrna tří strukturních stavů (obr. 1, 2, 3); zvolíme lineární metodu vyhodnocení střední velikosti zrna. Nakreslíme na snímek úsečku o délce x a spočítáme počet n zrn protnutých úsečkou.

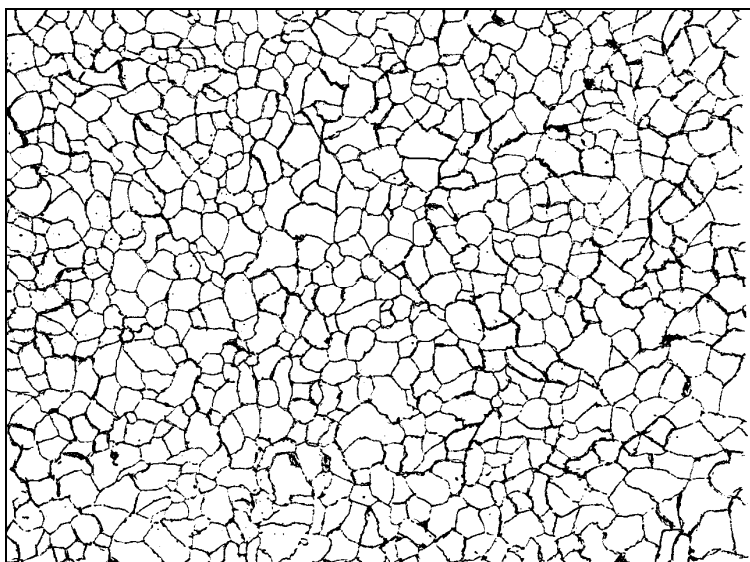
Střední velikost $d_g = \frac{x}{n}$ (x je skutečná velikost úsečky, tj. délka úsečky na obrázku dělená zvětšením)

- b) z tahových diagramů určíme hodnoty R_{eL} , výchozí průměr zkušebních tyčí byl 10 mm
c) naměřené hodnoty d_g (mm) přepočteme na $d^{-1/2}$ a vyneseme v souřadnicích

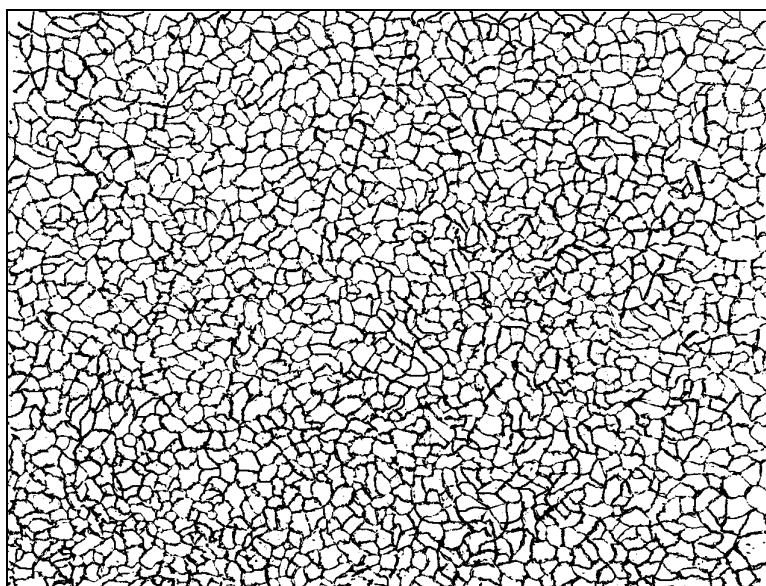
$$\underline{\text{Mez kluzu [MPa]} \approx \text{Střední velikost zrna } d^{1/2} [\text{mm}^{-1/2}]}$$



Obr. 1 - Zrno 1



Obr. 2 - Zrno 2



Obr. 3 - Zrno 3

