

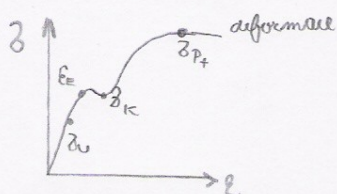
6. zkoušky materiálu – destruktivní

Druhy namáhání: tah, tlak, krut, střih a ohyb

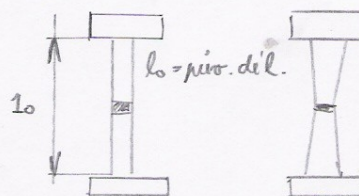
V praxi nepůsobí jednotlivá namáhání samostatně, ale v různých kombinacích. Materiál je vystaven složenému namáhání. Aby mat. mohl odolat těmto namáháním musí mít vlastnosti: pevnost, tvárnost, pružnost, tvrdost aj.

- 1) Zkoušky statické – materiál se zatěžuje pozvolna bez rázu, a to obvykle pouze jednou. V některých případech zatěžování několikrát opakujeme. Základními zkouškami jsou zkoušky pevnosti. Podle způsobu zatížení dělíme zkoušky pevnosti:
 - na tah
 - na tlak
 - na ohyb
 - na krut
 - na střih
- 2) Zkoušky dynamické
 - rázem (působíme rázem)
 - cyklické (únavové, zkouší se kolik mat. vydrží cyklů)
- 3) Zvláštní technologické zkoušky
 - tvrdosti (Brinella, Rockwell, Vickers)
- 4) Zkoušky tvárnosti

1a) Zkouška tahem - Jedná se o nejpoužívanější ze stat. mech. zkoušek. Zkoušky spočívá v deformaci zkušební tyče (normalizované) tahovým zatížením obvykle do přetržení, pro stanovení údajů pro volbu mat..



σ_{uL} - mez úměrnosti
 σ_e - mez pružnosti
 σ_k - mez kluzu
 σ_{pL} - mez pevnosti



$$\sigma = \frac{F}{S}$$

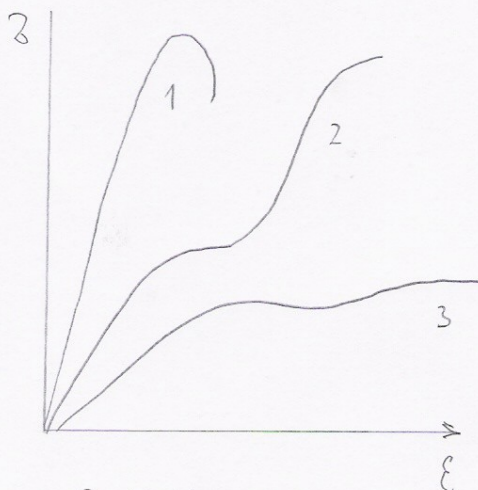
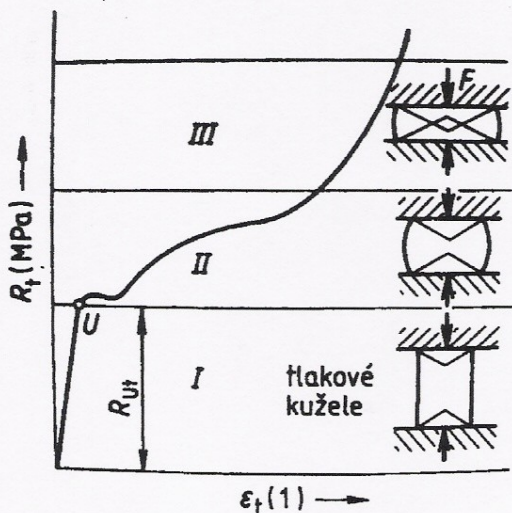
S = průměr tyče

$$\epsilon = \frac{L - L_0}{L_0} \cdot 100$$

L = délka po přetržení

1b) Zkouška tlakem – používá se u ložiskových kovů, litiny, stavebních hmot, zkušební tělesa mají tvar válečku u kovových materiálů, tvar krychle pro nekovové mat.

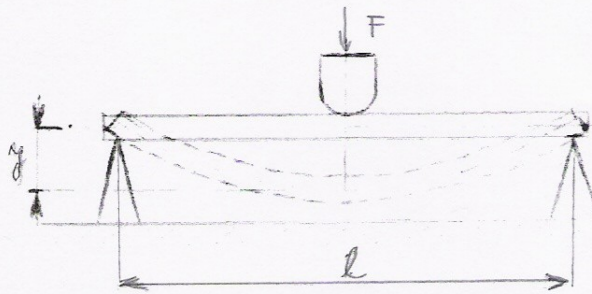
zkouškou tlakem zjišťujeme: Pevnost v tlaku, Pevnost v kluzu, Poměrné zkrácení, Poměrné rozšíření



- ① tvrdý materiál
- ② ocel
- ③ měkký materiál

1c) Zkouška ohybem – u křehkých mat.

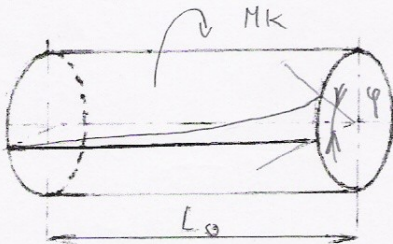
zjišťujeme- pevnost v ohybu- je to napětí při němž se tyč přelomí. Měřítka deformační schopnosti je maximální průhyb. Zkušební tyč je uložena na podpěrách a uprostřed tyče působí zatěžující síla. Při postupně zatěžujícím zatížení odměřujeme průhyb tyče (y) až do přelomení tyče nebo jejího trvalého prohnutí.



$$\varphi = \frac{y}{l}$$

1d) Zkouška krutem – zkouškou se zjišťuje jakost drátů za studena. Měří se příslušný krouticí moment a zkroucení tyče na určité délce.

Úhel zkroucení (φ) – úhel vzájemného pootočení

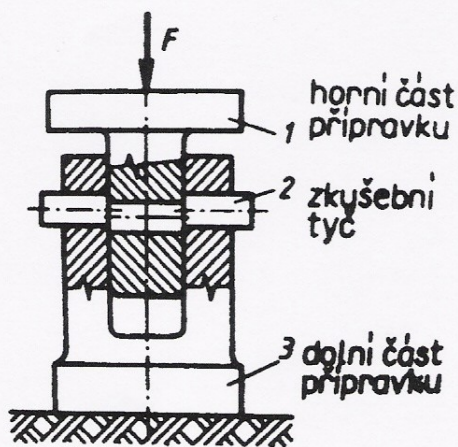


$$\varphi = \frac{\varphi}{L_0}$$

1e) Zkouška stříhem – zkouší se v přípravcích vkládaný do univerzálního zkušebního stroje

pevnost ve stříhu – je největší smykové napětí potřebné k přestřížení zkušební tyče

zkušební válcová tyč se zasune do děr přípravku a na horní část přípravku se působí postupně zvětšovanou tlakovou silou F → ze zatěžující síly, která přestříhla tyč a průřezu S vypočítáme pevnost ve stříhu



$$\tau_{ps} = \frac{F}{S}$$

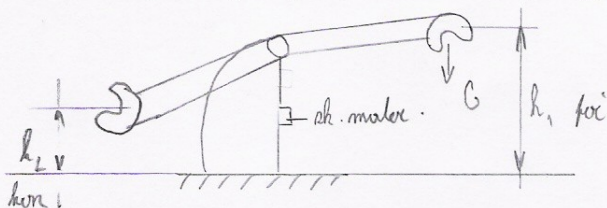
2a) Rázová (Charpyho kladivo)

Nejpoužívanější zkouška. Je dobrým ukazatelem houževnatosti nebo křehkosti materiálů.

Charpyho kyvadlové kladivo – vrubová zkouška rázem.

slouží k zjištění, kolik práce nebo energie se spotřebuje na porušení zkušební tyče

těžké kladivo otočné kolem osy se uvolnění z počáteční polohy, v nejnižší poloze kladiva se umístí zkušební tyč, kladivo přerazí tyč a vykývne se do konečné polohy, která je nižší, protože nárazem se spotřebuje určitá práce



$$\text{vrubová houževn.} - R = \frac{W}{S}$$

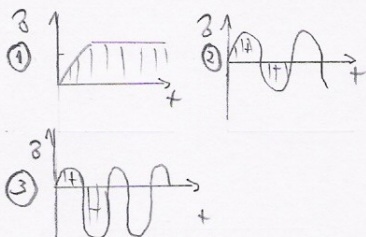
$$W = G \cdot (h_1 - h_2)$$

$$W = \text{práce}$$

$$S = \text{plocha vrubu}$$

2b) Zkoušky opětovného namáhání

- druhy zatížení (statické, cyklické souměrné, cyklické nesouměrné, tepavé, mĭjivé)
- při namáhání součástí vznikají často poruchy dřívě, než odpovídá jeho statické pevnosti = tomu říkáme únava materiálu, při zkoumání se ukázalo, že nebezpečí lomu z únavy je jen při překročení určité hranice, tzv. meze únavy
- při zjišťování meze únavy je součást namáhána cyklickým napětím
- mez únavy zjišťujeme na speciálních zkušebních strojích pro střídavé napětí souměrné a nesouměrné stanovíme kombinaci tah – tlak, v ohybu, v krutu



3) Zkoušky tvrdosti

Zkouška podle Brinella

- zjišťujeme tvrdost oceli a neželezných kovů (Cu, Sn, Pb, Al a jejich slitiny)
- vtlačování vnikacího tělesa do povrchu zkoušeného materiálu (máří se 2 na sebe kolmé průměry vtisku, které se nesmí lišit o víc jak 5 %)
- vnikacím tělesem je kalená leštěná ocelová kulička, (průměr kuličky D=1;2,5;5 nebo 10 mm)
- hodnotu zjistíme v tabulkách (poměr zkušebního zatížení a povrchu vtisku)
- ruční tvrdoměr Poldi – princip spočívá v tom že porovnáme velikost vtisku známého materiálu a zkoušeného materiálu, úderem kladívka se kulička zatlačí do obou materiálů současně; tvrdost zjistíme opět v tabulkách

Zkouška podle Rockwella

- pro kalené materiály
- vnikacím tělesem je diamantový kužel o vrcholovém úhlu 120 ° nebo ocelová kulička
- celá zkouška trvá jen asi 10 až 15 sekund, je tudíž velmi rychlá, snadná a vtisky jsou malé (maximální hloubka 0,2 mm)

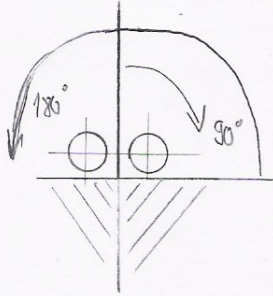
Zkouška podle Vickerse

- spočívá ve vtlačování diamantového vnikacího tělesa do zkušebního materiálu pod zkušebním zatížením F po stanovenou dobu (měří se úhlopříčky vtisku na sebe kolmé)
- vnikacím tělesem je čtyřboký diamantový jehlan o vrcholovém úhlu 136°
- doba působení musí být 10 až 15 sekund
- tuto metodu můžeme použít pro všechny tvrdosti, je velmi přesná a není téměř závislá na zatížení
- nejpoužívanější

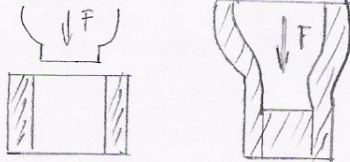
4) Zkoušky tvárnosti

Zkouška střídáním ohybem

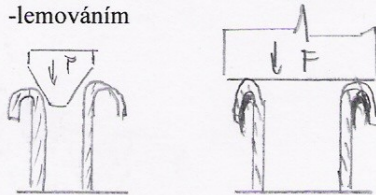
- zajišťuje se tvárnost plechů, drátů, pásů, ...
- tvárnost se posuzuje podle počtu ohybů, které mat. vydrží do neporušení



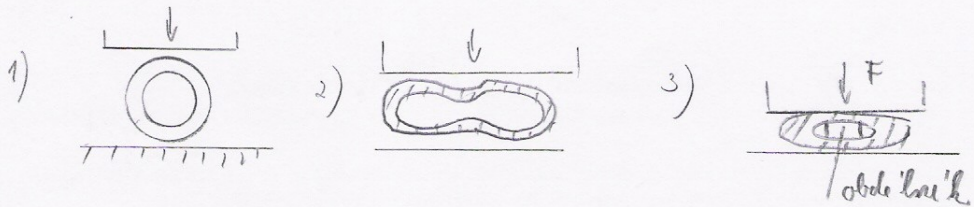
Zkoušky trubek - rozháněním



-lemováním



-smáčknutím



Pěchováním za studena

- zjišťuje povrchová čistota polotovaru určeného k výrobě nýtů, hřebíků, ..
- mat. vyhovuje, jestliže při zkoušce na pěchovaném vzorku nevznikly trhliny

