**„EU peníze školám“**

**Projekt DIGIT – digitalizace výuky na ISŠTE Sokolov**

**reg.č. CZ.1.07/1.5.00/34.0496**

|  |  |
| --- | --- |
| **III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT** | **VY\_32\_INOVACE\_9\_1\_20** |
| **Název vzdělávacího materiálu** | Zkoušky pevnosti – statická zkouška tahem |
| **Jméno autora** | Ing. Štěpánka Makoňová |
| **Tematická oblast** | Kovové a nekovové materiály |
| **Vzdělávací obor** | 23-51-H/01 Strojní mechanik |
| **Předmět** | Strojírenské materiály |
| **Ročník** | 1. |
| **Rozvíjené klíčové kompetence** | Rozvoj technického myšlení. Aplikování získaných informací v praxi. |
| **Průřezové téma** | Člověk a svět práce |
| **Časový harmonogram** | 1 vyučovací hodina |
| **Použitá literatura a zdroje** | LEINVEBER, J. VÁVRA, P. *Strojnické tabulky.* Praha: ALBRA, 2005.  ISBN 80-7361-011-6  PLUHAŘ, J A KOLEKTIV. *Nauka  o materiálech.* Praha:SNTL, 1989.  HLUCHÝ, M. KOLOUCH, J. *Strojírenská technologie1-1.díl Nauka o materiálu.* Brno: CENTA, 1996. ISBN 80-7183-017-8 |
| **Pomůcky a prostředky** | Dataprojektor, vizualizér |
| **Anotace** | Statická zkouška tahem, mez pevnosti v tahu, mez kluzu, tažnost, zúžení |
| **Způsob využití výukového materiálu ve výuce** | Výklad, zkušební test |
| **Datum (období) vytvoření vzdělávacího materiálu** | Říjen 2012 |

*Tento výukový materiál je plně v souladu s Autorským zákonem (jsou zde dodržována všechna autorská práva).*

„Pokud není uvedeno jinak, autorem textů a obrázků je Ing. Štěpánka Makoňová“

**ZKOUŠKY PEVNOSTI**

**Statická zkouška tahem**

Podle způsobu působení zatěžující síly rozdělujeme zkoušky statické na zkoušky pevnosti v tahu, tlaku, ohybu, krutu a střihu.

**Zkouška tahem (trhací)** je nejrozšířenější statickou zkouškou, provádí se téměř   
u všech matriálů, neboť touto zkouškou získáme některé mechanické vlastnosti potřebné pro konstrukční výpočty strojních součástí a volbu vhodného materiálu.

Zkoušky tahem patří mezi zkoušky destrukční, provádějí se na normalizovaných vzorcích, úspěšná zkouška končí přetržením (destrukcí) vzorku. Zkušební tyče mohou být kruhové nebo obdélníkové.

**Zkušební tyč kruhová**

L0

Lo  počáteční délka vzorku [mm]

Lu  konečná délka vzorku [mm]

ΔLcelkové (absolutní) prodloužení [mm]

do  počáteční průměr vzorku [mm]

du  konečný (zúžený) průměr vzorku [mm]

d0

ΔL

du

Lu

Počáteční délka zkušební tyče Lo závisí na průměru zkušební tyče. Při kruhovém průřezu u dlouhé zkušební tyče platí Lo = 10 . d0. Při kruhovém průřezu u krátké zkušební tyče platí Lo = 5 . d0. Abychom mohli měřit prodloužení zkušební tyče po přetržení, vyznačíme na zkušební tyči před zkouškou rysky ve vzdálenosti 10 mm.

**Celkové (absolutní) prodloužení – změna délky:**



**Poměrné prodloužení:**



**Tažnost:**



**A5** hodnota tažnosti získaná z krátkého vzorku

**A10** hodnota tažnosti získaná z dlouhého vzorku

**Kontrakce (zúžení):**



Při tahové zkoušce kreslí zapisovací zařízení trhacího stroje pracovní diagram, který udává závislost poměrného prodloužení ε na napětí R. Zpočátku je až do bodu **U** prodloužení zkušebního vzorku přímo úměrné vzrůstajícímu zatížení, pro tuto oblast platí Hookův zákon:

E [MPa] Modul pružnosti v tahu



Při dalším zatěžování přestává být prodloužení přímo úměrné zatížení, až do bodu E je deformace pružná (po odlehčení zatížení není vzorek trvale deformován), tyč se vrací do původní délky. Napětí odpovídající bodu **E** je **mez pružnosti.**

Zvětšujeme-li napětí dál, dochází u vzorku k trvalé (plastické) deformaci. Napětí odpovídající bodu **K** definujeme jako **pevnost v kluzu – mez kluzu v tahu Re [MPa].** Je to napětí, při němž se zkušební vzorek začne výrazně deformovat, aniž by se zvyšovala zatěžující síla nebo při kterém nastává deformace provázená poklesem zatěžujícího napětí.

Při dalším zvětšování zatížení se zkušební tyč prodlužuje mnohem rychleji, než vzrůstá zatížení. Vrchol křivky - bod **P** odpovídá největšímu napětí. Napětí odpovídající bodu **P** definujeme jako **pevnost v tahu - mez pevnosti v tahu Rm[MPa].**

Při napětí odpovídající bodu **S**se zkušební vzorek přetrhne.

**Smluvní pracovní diagram zkoušky tahem**

Napětí vztahujeme k počátečnímu průřezu So, nezvažujeme změnu průřezu tyče během zatěžování, proto diagram nazýváme smluvní.

Rm

P

R [MPa], F[N]

Re

EK

K

ε [1], ΔL[mm]

O

U

**Test**

**ZKOUŠKY PEVNOSTI**

**Statická zkouška tahem**

1. Jednotka poměrného prodloužení ε:
2. [%]
3. [mm]
4. [1]
5. Mez kluzu Re se udává v:
6. [MPa]
7. [N]
8. [J]
9. Plastická oblast materiálu je:
10. pod mezí kluzu
11. mezi mezí kluzu a pevnosti
12. nad mezí pevnosti
13. V pracovním diagramu je konec platnosti Hookova zákona označen bodem:
14. U
15. E
16. K
17. Délka L0 dlouhé zkušební kruhové tyče je:
18. libovolná
19. L0 = 10 . d0
20. L0 = 5 . d0