

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Předmět: KONTROLA A MĚŘENÍ	Ročník: ČTVRTÝ	Vytvořil: Aleš GARSTKA	Datum: 27.5.2012
<i>Název zpracovaného celku:</i>			
ZKOUŠKA PEVNOSTI V TAHU			

Zkouška pevnosti materiálu v tahu

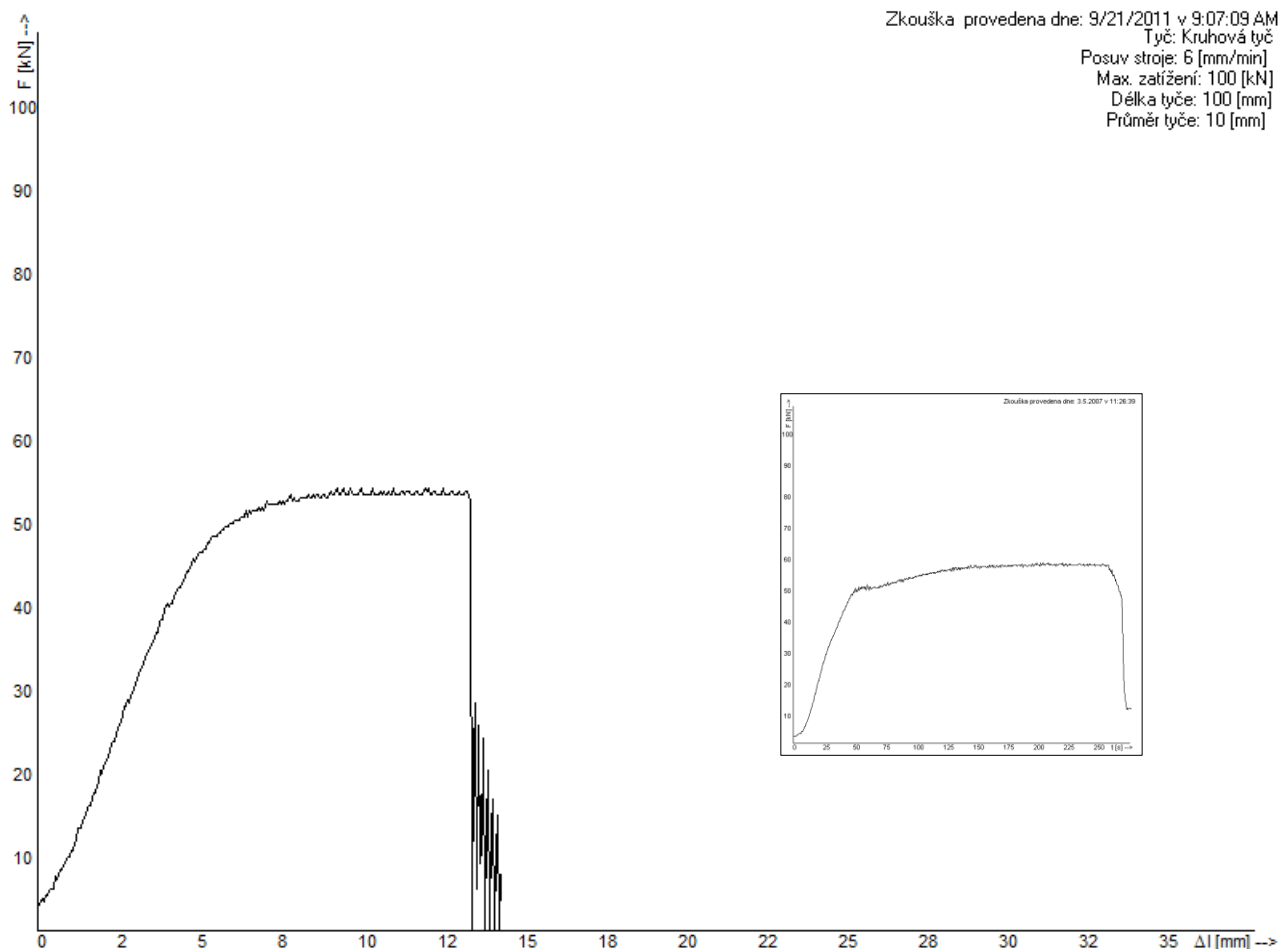
Zadání:

Provedte na zkušebním trhacím stroji zkoušku tahem u dodaného vzorku materiálu:

- připravte zkušební tyčinku změřením průměru a vyznačením měřicích bodů
- při vlastní zkoušce odečtěte hodnoty sil na mezi pevnosti, případně i na mezi kluzu
- ze stránek školy si stáhněte diagram zkoušky ve formátu .png
- vypracujte zprávu o měření

Příklad diagramu tahové zkoušky:

Tento ocelový vzorek neměl výraznou mez kluzu. Typický průběh s mezí kluzu viz malý obrázek.



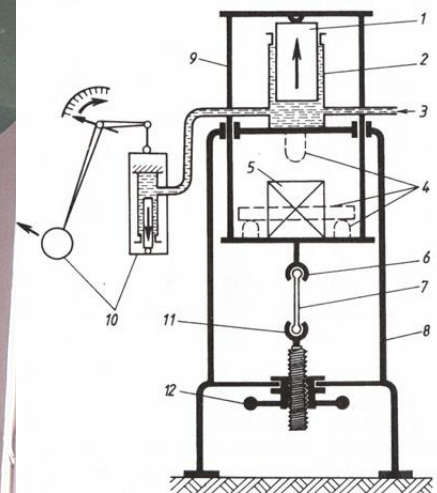
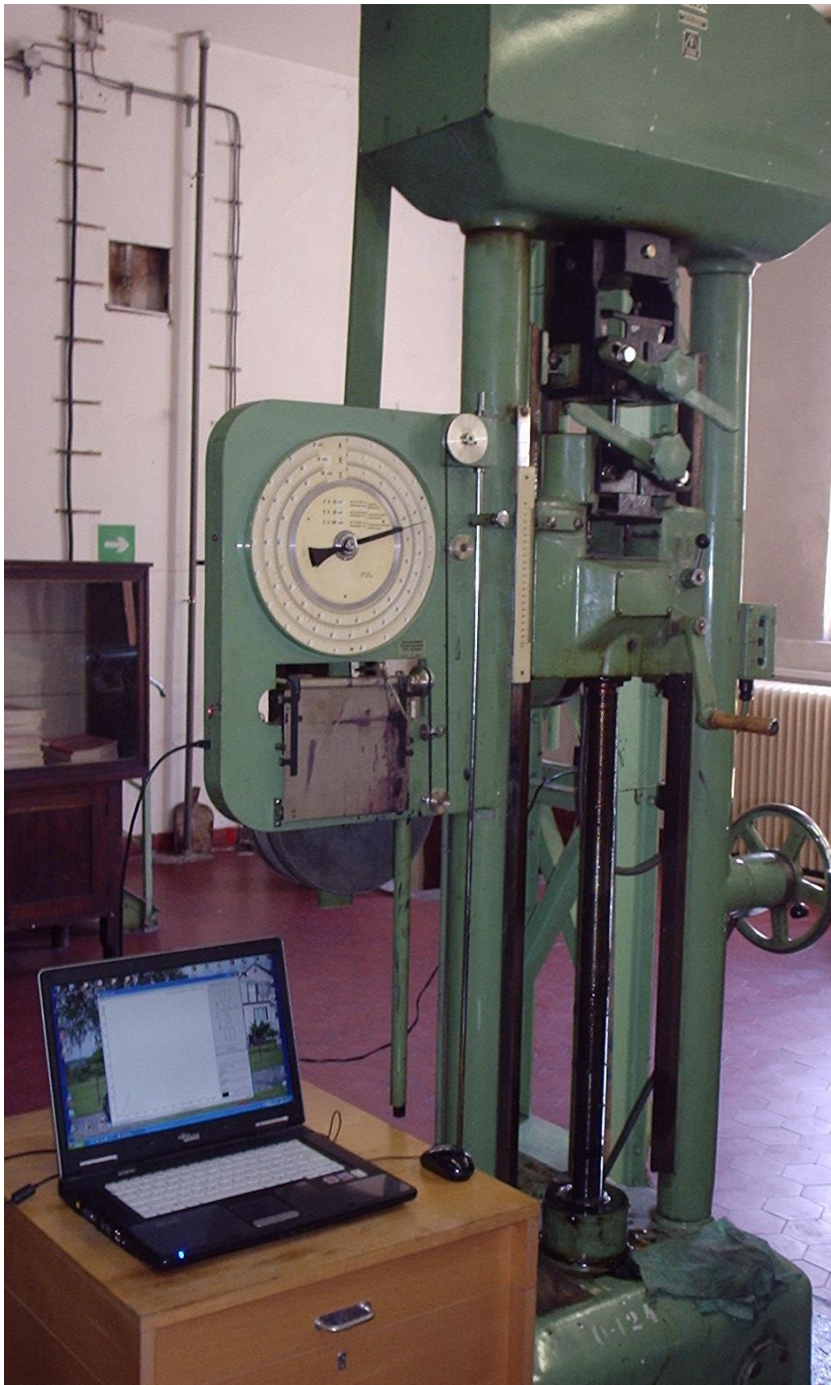
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Ve zprávě uveďte:

1. Schéma zkušebního trhacího stroje

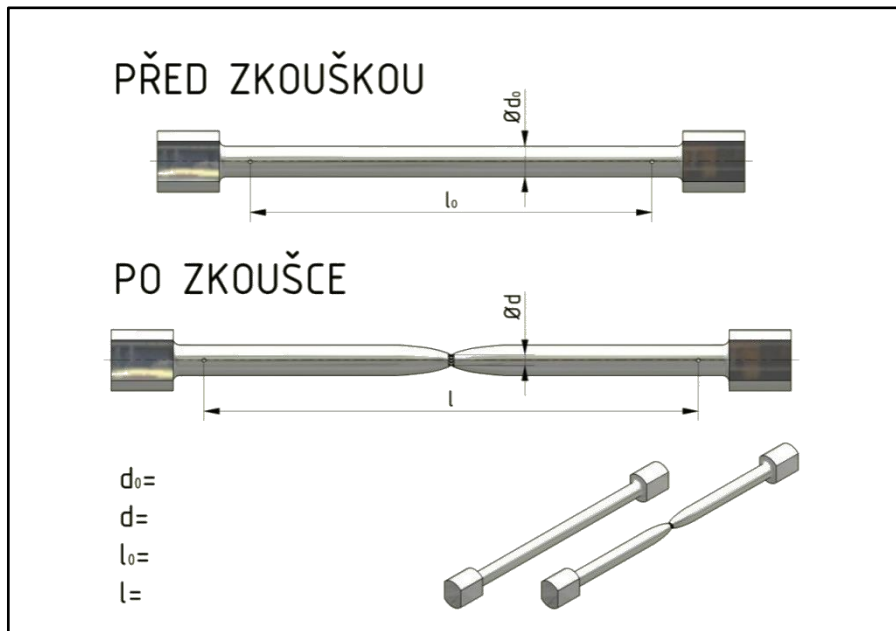
nebo jeho fotografii, vždy s popisem hlavních částí.

Například zde vidíte náš školní stroj a schéma stroje hydraulického, nutno doplnit legendy.



2. Náčrt zkušební tyče před a po zkoušce

s potřebnými kótami a naměřenými rozměry.



Náš příklad:

$d_0=10,0 \text{ mm}$; $d=8,4 \text{ mm}$; $l_0=100,0 \text{ mm}$; $l=107,9 \text{ mm}$

3. Plochy průřezu S_0 [mm^2] před zkouškou a S [mm^2] po zkoušce

$$S_0 = \frac{\pi d_0^2}{4} [\text{mm}^2] \quad , \quad S = \frac{\pi d^2}{4} [\text{mm}^2]$$

Příklad:

$$S_0 = \frac{\pi d_0^2}{4} = \frac{\pi 10,0^2}{4} = 78,54 \text{ mm}^2$$

$$S = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi 8,4^2}{4} = 55,42 \text{ mm}^2$$

4. Hodnoty F_{\max} [N] a F_k [N], získané měřením na trhacím stroji

Náš trhací stroj je vybaven pouze orientačním digitálním měřením tahné síly. Na vodorovnou osu tahového diagramu je zapisován proběhlý čas. Běžně používaná rychlost pohyblivé čelist je 0,1 mm/s. Síly F_{\max} a F_k získáte odečtením na kruhové stupnici přístroje během zkoušky.

F_{\max} je maximální síla, vyvinutá strojem při trhání tyče.

F_k je síla na mezi kluzu. Pokud vzorek nemá výraznou mez kluzu, uveďte „vzorek nemá výraznou mez kluzu“.

Příklad:

Odečtením na stupnici přístroje bylo zjištěno:

$F_{\max}=53000 \text{ N}$, F_k nezjištěna - vzorek nemá výraznou mez kluzu.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

5. Napětí na mezi pevnosti v tahu

$$R_m = \frac{F_{max}}{S_0} [MPa]$$

Příklad:

$$R_m = \frac{F_{max}}{S_0} = \frac{53000}{78,54} = 674,8 MPa$$

6. Napětí na mezi pevnosti v kluzu

$$R_e = \frac{F_k}{S_0} [MPa]$$

Příklad:

Vzorek nemá výraznou mez kluzu, bude stanovena graficky jako smluvní.

7. Celkové prodloužení tyče

$$\Delta l = l - l_0 [mm]$$

Příklad:

$$\Delta l = l - l_0 = 107,9 - 100,0 = 7,9 mm$$

8. Poměrné prodloužení ε_t a tažnost materiálu „A“

$$\varepsilon_t = \frac{\Delta l}{l_0} = \frac{l - l_0}{l_0} [-] \quad , \quad A = \varepsilon_t * 100 = \frac{l - l_0}{l_0} * 100 [\%]$$

Příklad:

$$\varepsilon_t = \frac{\Delta l}{l_0} = \frac{7,9}{100} = 0,079$$

$$A = \varepsilon_t * 100 = 0,079 * 100 = 7,9 \%$$

9. Zúžení (kontrakce) „Z“

$$Z = \frac{S_0 - S}{S_0} * 100 [\%]$$

Příklad:

$$Z = \frac{S_0 - S}{S_0} * 100 = \frac{78,54 - 55,42}{78,54} * 100 = 29,4 \%$$

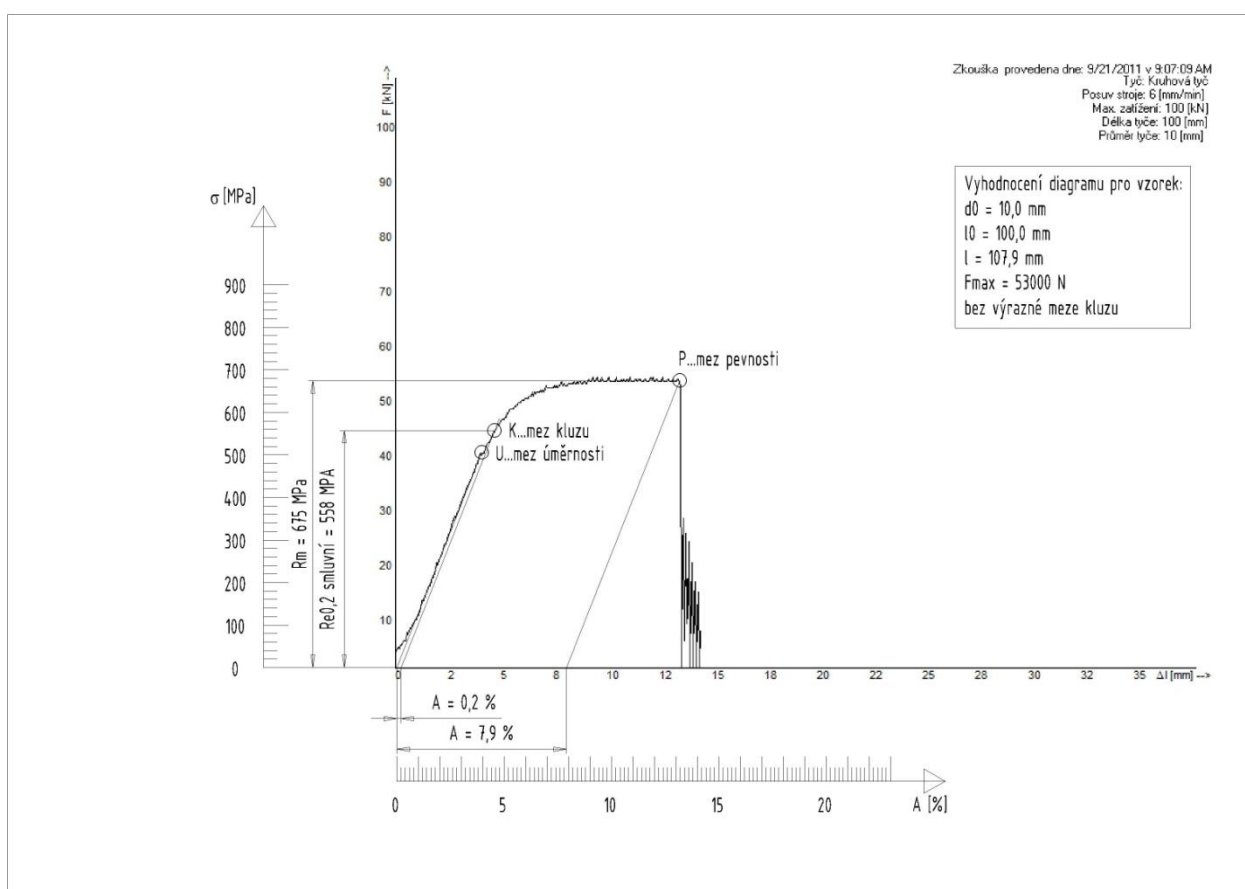
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

10. Diagram „NAPĚTÍ – POMĚRNÉ PRODLOUŽENÍ“

Diagram, získaný při zkoušce (formát .png), upravte ručně nebo v PC:

- vyznačte hlavní meze (úměrnosti, pružnosti, kluzu, pevnosti, destrukce)
- prodloužením lineární části eliminujte vliv vůlí v mechanismu – získáte počátek deformace zkušební tyče a tedy skutečný počátek souřadnicového systému
- vodorovnou osu diagramu doplňte stupnicí poměrného prodloužení ε_t (měřítko získáte rozpočtením vzdálenosti od počátku deformace po maximální prodloužení při destrukci)
- vytvořte novou svislou osu se stupnicí napětí σ (měřítko získáte rozpočtením vzdálenosti od počátku zatěžování po dosažení R_m)
- pokud vzorek neměl výraznou mez kluzu, vyřešte graficky smluvní mez

Příklad úpravy diagramu zkoušky:



11. Průběh zkoušky

Popište vlastními slovy průběh zkoušky od přípravy vzorku až po vyhodnocení výsledků zkoušky.

12. Pomocí Strojnických tabulek charakterizujte materiál vzorku

Vycházejte z objektivně zjištěných údajů, nespekulujte. Pouhou zkouškou v tahu nelze zjistit materiál vzorku ani jeho tepelné zpracování. Místo přesného určení je ale možno některé skupiny a stavy vyloučit.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příklad:

Podle vyhodnocených hodnot:

Mez pevnosti $R_m=674,0$ Mpa

Smluvní mez kluzu $Re_{0,2} = 558,0$ Mpa

Tažnost $A=7,9$ %

se dá usuzovat na tvrdší ocel vyšší pevnostní třídy. Zcela jistě se nejedná o měkkou nízkouhlíkovou ocel.

13. Nakreslete diagram „NAPĚTÍ – POMĚRNÉ PRODLOUŽENÍ“ s minimálně 4 příklady různých kovů a slitin

Příklad s chybějícím popisem jednotlivých křivek.



Zdroj schématu trhacího stroje:

<http://www.strojirenstvi.wz.cz>

Testové úlohy a cvičení jsou autorsky vytvořeny pro učební materiál.