

Příklad 1

Byly provedeny tahové zkoušky materiálu 11 503 při rychlosti zatěžování 2 mm/min a bez použití snímače. Ke zkouškám byla použita válcová zkušební tělesa se závitovými hlavami.

Výchozí průměr d_0 měrné části použitých zkušebních tyčí je spolu s výchozí vzdáleností rysek L_0 uveden v Tabulce 1.

Vyhodnoťte (změřte) odpovídající rozměry rozlomených zkušebních tyčí: průměr rovnoměrné části zkušební tyče d_r , průměr zkušební tyče v krčku (nejužším místě zkušebního tělesa) d_u , konečnou vzdálenost rysek L_u . Z výchozích a naměřených rozměrů zkušební tyče určete rovnoměrné zúžení Z_r , zúžení Z a tažnost $A_{5,65}$. Ze zatěžovacího diagramu vyhodnoťte mez kluzu a mez pevnosti. Všechny výsledky doplňte do Tabulky 1.

Znárodněte teplotní závislost meze kluzu, meze pevnosti, tažnosti a zúžení.

Ze zkoušky určete dále následující materiálové charakteristiky:

- tahovou houževnatost,
- resilienci,
- míru deformačního zpevnění.

Tabulka 1: Výsledky zkoušek tahem v závislosti na teplotě – ocel

č. zk. tělesa			v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7
teplota zkoušky	t	[°C]	20	-20	-60	-175	20	-103	-175
průměr počáteční	d_0	[mm]	6,004	6,001	5,998	5,996	5,993	6,002	6,004
průměr rovnom.	d_r	[mm]	5,400	5,344	5,366	5,579	5,364	5,345	5,809
průměr konečný	d_u	[mm]	2,861	2,964	3,077	3,725	2,943	3,264	3,429
délka počáteční	L_0	[mm]	29,972	29,902	30,164	30,018	30,010	29,929	30,037
délka konečná	L_u	[mm]	42,452	42,547	41,999	39,145	40,811	41,899	44,522
síla na mezi kluzu	$F_e, F_{eL}, F_{p0,2}$	[kN]	6,9761	8,782	8,631	18,571	8,539	11,023	13,775
mez kluzu	$R_e, R_{eL}, R_{p0,2}$	[MPa]							
síla maximální	F_m	[kN]	12,935	13,746	15,017	21,357	13,229	17,226	17,853
mez pevnosti	R_m	[MPa]							
lomová síla	F_u	[kN]	7,687	8,302	9,228	15,313	8,099	10,989	12,154
tažnost	$A_{5,65}$	[%]							
zúžení rovnoměrné	Z_r	[%]							
zúžení celkové	Z	[%]							

Příklad 2

Soubor exportovaný ze strojového kódu zkušebního stroje a importovaný do Excelu pod názvem „rdf . xls“ obsahuje výsledky zkoušky tahem pro zkušební těleso z oceli a těleso z hliníkové slitiny. V obou případech platí, že ve sloupci **A** je doba zkoušky, ve sloupci **B** údaj o přemístění příčnicku zkušebního stroje, ve sloupci **C** údaj o působící síle, ve sloupci **D** údaj ze snímače prodloužení a ve sloupci **E** údaj ze snímače příčného zúžení. V průběhu elastické deformace ocelové zkušební tyče bylo provedeno odlehčení a opakované zatížení (hystereze).

Proveďte vyhodnocení rychlosti zatěžování zkušební tyče v oblasti plastických deformací a porovnejte tuto rychlost s rychlostí příčnicku [$\text{mm} \cdot \text{s}^{-1}$].

Ze záznamu působící síly na přemístění příčnicku proveďte vyhodnocení záznamu smluvního napětí na deformaci pro oblast deformací do meze plastické nestability. Proveďte totéž pro zkoušku se snímačem. Záznamy porovnejte, vyhodnoťte meze kluzu a meze pevnosti, výsledky doplňte do Tabulky 2.

Tabulka 2: Zkouška tahem – ocel, hliníková slitina

materiál	L_0 (zk. tyč) [mm]	L_0 (snímač) [mm]	D_0 [mm]	R_e (příčnick) [MPa]	R_e (snímač) [MPa]	R_m (příčnick) [MPa]	R_m (snímač) [MPa]
ocel	50,00	50,00	9,95				
Al-slitina	50,00	50,00	10,02				

Příklad 3

Ze záznamu síly a prodloužení poskytnutého v rámci **Příkladu 2** (rdf . xls)

- sestavte závislost skutečného napětí na skutečné deformaci na základě záznamu působící síly na přemístění příčnicku, resp. záznamu smluvního napětí na deformaci pro oblast plastických deformací do meze plastické nestability. Totéž proveďte pro výchozí data zkoušky se snímačem;
- vyhodnoťte modul pružnosti dvěma metodami (tečna, sečna);
- vypočtete Poissonovu konstantu (záporně vzatý poměr příčného zúžení a podélného prodloužení) v intervalu deformací 0,1 % až 0,2 %, tj. v oblasti elastických deformací;
- vypočtete exponent deformačního zpevnění pro oblast rovnoměrných plastických deformací.

Příklad 4

Pomocí rezonanční (excitační) metody

- stanovte pro zadané kovové slitiny parametr útlumu Q^{-1} . Na základě zjištěné rezonanční frekvence f_f v ohybovém módu stanovte Youngův modul pružnosti E uvedených vzorků. Výsledky doplňte do tabulky 3.

Tabulka 3: Impulsní excitační metoda

Slitina	Rezonanční frekvence f_f [Hz]	Útlum Q^{-1} [-]	Youngův modul E [GPa]
S235JR			
EN-GJL-200			
CuZn30			

- v torzním módu měření stanovte pro slitinu **EN AW 7075-T651** velikost Youngova modulu pružnosti E , modulu pružnosti ve smyku G a Poissonova čísla μ . Diskutujte zjištěnou hodnotu Poissonova čísla v porovnání s běžně uváděnou tabulkovou hodnotou.

Výpočty a vztahy: