**Vliv zbytkových napětí na pevnost 3D tištěné hliníkové slitiny**

Abstrakt:

Každý materiál má tzv. mez pevnosti, která se udává v jednotkách Pascal. Pokud zatěžujeme materiál vnější tahovou silou, působí na něj tzv. vložená mechanická napětí. Jejich velikost můžeme vypočítat jako podíl působící síly a plochy na kterou síla působí, jejich jednotkou je také Pascal. Pokud překročíme při tomto zatěžování mez pevnosti, dojde k destrukci tělesa z daného materiálu. V tělese dále působí tzv. zbytková napětí, to jsou napětí, která se vyskytují v tělese bez působení vnějších sil. Jejich jednotkou je opět Pascal. Mechanické napětí jako fyzikální veličina je tenzor druhého řádu, tedy v trojrozměrném prostoru má 9 složek z toho 6 nezávislých. Pokud napětí působí ve stejném směru, můžeme jejich hodnoty sčítat. Je snadné si tedy představit, že pokud působí v tělese tlaková zbytková napětí (záporné hodnoty), vnější působící tahovou silou nejdříve musíme „překonat“ zbytková napětí, tím fakticky dochází ke zvýšení meze pevnosti. A naopak pokud v tělese působí tahová zbytková napětí (kladné hodnoty), dochází tím fakticky ke snížení meze pevnosti daného materiálu.

3D tisk neboli aditivní výroba (anglicky 3D printing neboli additive manufacturing (AM)) je proces tvorby třídimenzionálních pevných objektů z digitálního. V aditivních procesech je objekt vytvořen postupným pokládáním souvislých vrstev materiálu. Tento přístup nám umožňuje vytvořit tvarově složité vzorky, které by jinak bylo velmi složité a nákladné vyrobit.

Účastnici projektu se seznámí s vybavením Laboratoře strukturní rentgenografie na Katedře inženýrství pevných látek. Zkusí si vytvořit virtuální 3D objekt, který si pak i z plastu vytisknout na 3D tiskárně. Na rentgenovém difraktometru určí zbytková napětí 3D vytisknuté hliníkové slitiny, která se používá i v leteckém průmyslu. Na závěr proběhne diskuse nad výsledky a jejich zpracování.

Doporučená literatura:

* <https://cs.wikipedia.org/wiki/Zbytkov%C3%A9_nap%C4%9Bt%C3%AD>
* <https://cs.wikipedia.org/wiki/3D_tisk>
* <https://kiplweb.fjfi.cvut.cz/web/xrd/>
* <https://www.xray.cz/xray/csca/kol2002/doc/nikolaj_ganev2.htm>

Požadované znalosti: středoškolská fyzika a matematika

Maximální počet účastníků: 4