



**Česká společnost pro mechaniku a Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i.**  
v rámci přednáškového cyklu **Seminář Ústavu termomechaniky**  
si Vás dovoluje pozvat na přednášku

**Ing. Petra Sedláka, Ph.D**  
Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i.

s názvem

## **Experimentální studium a simulace lokalizované transformace v materiálech s tvarovou pamětí**

Martenzitická transformace, jež stojí za nevšedními vlastnostmi slitin s tvarovou pamětí, neprobíhá vždy v těchto slitinách homogenně. V určitých režimech zatěžování se tato transformace vzorkem šíří nehomogenně, ve formě makroskopických pásů. Otázka jak a proč k této lokalizaci v polykrystalických materiálech dochází, trápí jak teoretiky, tak i inženýry, neboť lokalizovaná transformace nejen značně mění mechanickou odezvu těchto materiálů, ale především negativně ovlivňuje jejich únavové vlastnosti. V unikátním experimentu realizovaném na synchrotronu v ESRF se podařilo s využitím metody 3D rentgenové difrakce (3D-XRD) zmapovat stavy napjatosti v polykrystalických zrnech mikrometrických rozměrů v okolí čela deformačního pásu. Ukázala se jak výrazná heterogenita napětí na úrovni jednotlivých zrn daná anizotropií jejich elastických a transformačních vlastností, tak i dramatické přerozdělení makroskopických (homogenizovaných) napětí v okolí rozhraní. Analýza těchto výsledků umožnila adaptaci konstitutivního modelu popisujícího chování materiálů s tvarovou pamětí, především zahrnutí tzv. nelokálních, gradientních efektů. Numerická rekonstrukce šířícího se rozhraní pak objasnila mechanismus postupného přerozdělování vnitřních napětí, a tím vysvětlila podstatu lokalizované deformace v NiTi.

## **Experimental study and simulation on localization of phase transformation in shape memory alloys**

The remarkable properties of shape memory alloys (SMA) that are utilized in a number of useful applications are due to a phase transformation between austenite and martensite. In many situations, the transformation does not proceed homogeneously, but in the form of macroscopic transformation bands, i.e. in a highly localized manner. Since these inhomogeneities influence the mechanical response and reduce the fatigue performance of SMA products, the roots and mechanisms of localization have been investigated by material scientists and engineers for many years. In a unique experiment utilizing the advanced technique of three-dimensional X-ray diffraction (3D-XRD), complete strain and stress states of the polycrystalline grains close to the macroscopic transformation band front have been resolved on a grain-by-grain basis for the first time. Results show substantial heterogeneity of stress between grains – implied by anisotropy of both elastic and transformation properties – and a striking redistribution of macroscopic (homogenized) stress near the interface. Analysis of the experimental data allowed the team to adapt an established constitutive model tailored for NiTi SMA so that non-local, gradient effects could be included. Consequent numerical simulation of the propagating transformation band demonstrated how the internal stress redistributes close to the phase interface within the wire causing the macroscopic localization to occur.

**Přednáška se bude konat  
ve středu 5. října 2016 od 10:00 hodin  
v budově Ústavu termomechaniky (posluchárna B)  
Dolejškova 5, 182 00 Praha 8**

Kontaktní osoby: Radek Kolman, Hanuš Seiner