

V rámci této dizertace jsme vyvinuli a otestovali metodiku pro modelování vlivu tření v lokálních a globálních modelech slapové deformace ledových těles. Zaměřili jsme se na roli tření: (i) v modelu tzv. strike-slip zlomu v ledovém plášti Evropy (rozšiřující práci Kalousová a kol. (2016)) a (ii) v 3D modelu ledového pláště Enceladu se zaměřením na chování systému zlomů známého jako tiger stripes (rozšiřující práci Souček a kol. (2019)).

Ad (i), vyvinuli jsme matematický model předpovídající skluz na strike-slip zlomu, deformaci jeho okolí a tepelný vývoj oblasti s dvěma tepelnými zdroji. Nejdříve jsme se zaměřili na mechanismus produkce podpovrchové vody. Naše výsledky ukazují omezenou tvorbu vody na evropských strike-slip zlomech a v jejich okolí a její koncentraci přímo na zlomu. Poté jsme potvrdili fyzikální platnost konceptu známého jako tidal walking, teoretického modelu pro generování offsetu (posunu jedné strany zlomu vůči druhé) na strike-slip zlomech měsíce Europa. Ukázali jsme, že pro vznik pozorovatelných posunů je nezbytné, aby se zlom aktivoval přes celou ledovou slupku nebo aby aktivovaná část dosáhla do oblasti s dostatečně nízkou viskozitou. Oboje je za současných podmínek na Europě nepravděpodobné. Náš model navíc ukazuje, že budoucí měření tepelných anomálií na povrchu Evropy by mohlo vést k rozlišení aktivních zlomů.

Ad (ii), rozšířili jsme numerický model Souček et al. (2019) tím, že jsme do popisu zlomů zvaných tiger stripes zahrnuli tření Coulombova typu. Díky tomu se na zlomech objevuje asymetrie mezi periodami s normálovým zatížením a odtížením, což vede k redistribuci napětí s potenciálními geomorfologickými důsledky. Navíc tečné posunutí na zlomech koreluje s jasným plum a deformace ledové slupky Enceladu vykazuje silnou závislost na koeficientu tření. Na závěr dokazujeme, že je možné do budoucích 3D modelů ledového pláště Enceladu začlenit realističtější model tření (tzv. rate and state model).