

Model čelistního kloubu

Materiálové parametry:

Kost: Young's modulus $E = 1,71 \times 10^{10}[\text{Pa}]$, Poisson's ratio $\nu = 0,25$.

Chrupavka: Young's modulus $E = 0,492 \times 10^9[\text{Pa}]$, Poisson's ratio $\nu = 0,1$.

Okrajové podmínky:

Předpokládáme pevné uchycení na červeně označené části hranice.

Jednostranný kontakt mezi chrupavkami.

Zatížení na $1 \times 10^4[\text{Pa}]$ na částech hranice vyznačených šipkami.

Pohyb dolní čelisti je omezen hodnotou $1 \times 10^{-3}[\text{m}]$ v obou směrech.

Komentář:

• Tento 2D model je sestaven jako řez rovinou z 3D dat získaných z MRI. Boční pohled je na obrázku 11, přední na obrázku 12 a uvažovaný řez na obrázku 13.

• Na obrázku 1 je zachycen uvažovaný model.

• Z obrázku 2 je patré, jak vypadá model po zatížení.

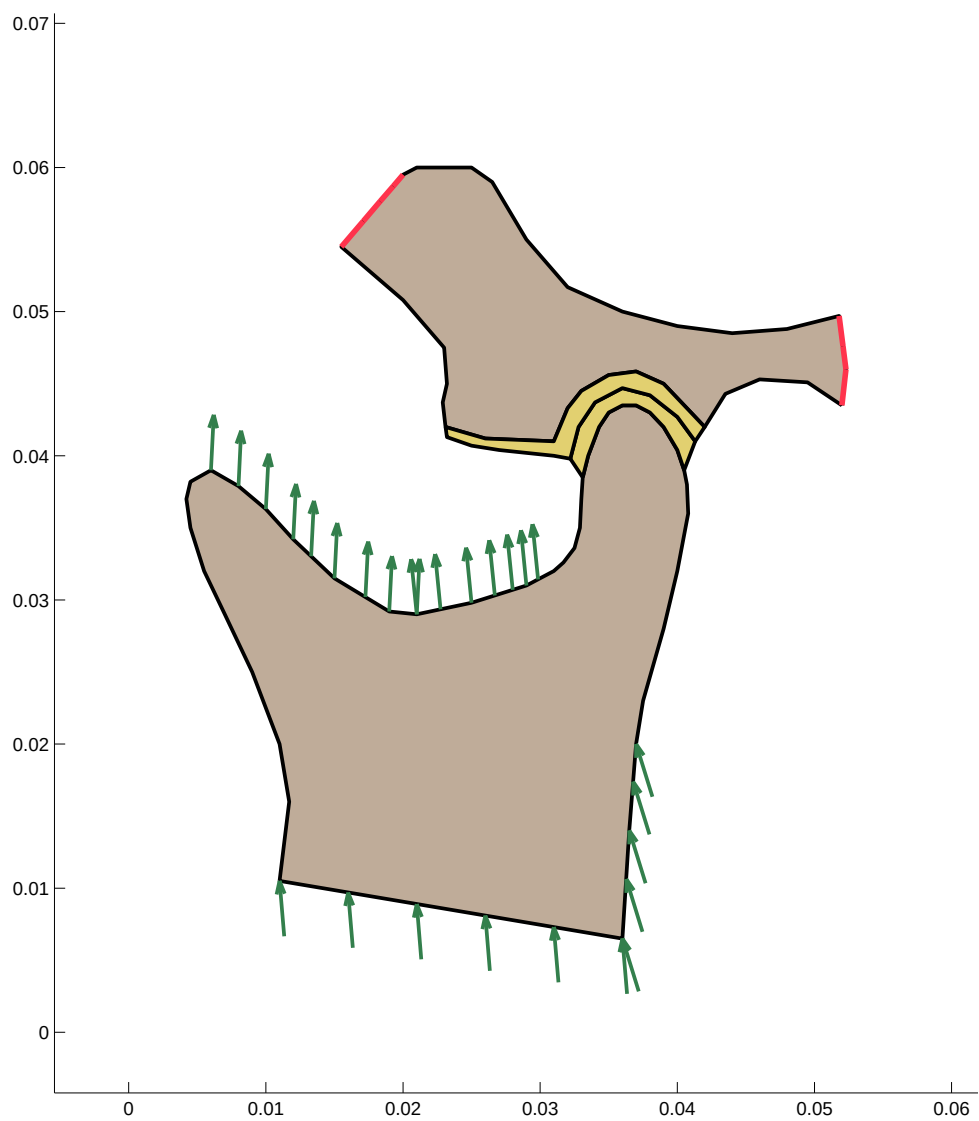
• Z obrázku 4 je patré, jak se ve směru osy y více posune chrupavka samozřejmě uprostřed kloubu a dále více vpravo.

• Na obrázku 6 je vertikální složka napětí. Její větší hodnota v levé části dolní čelisti je způsobena omezující podmínkou na možný posun. Pokud by tato podmínka nebyla použita, výpočet by nebyl dost dobře možný.

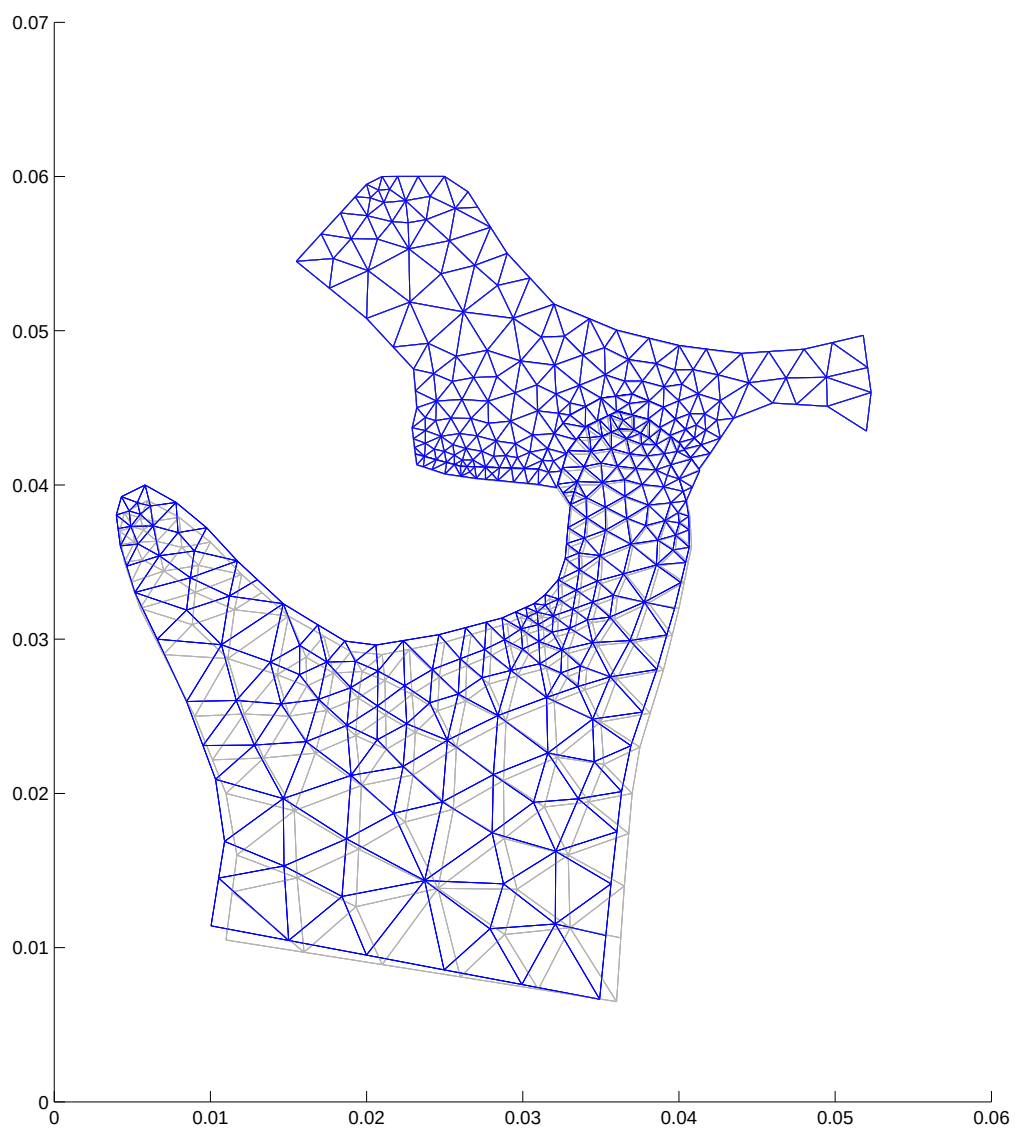
• Z obrázku 8 je možné vytvořit si představu o zatížení modelu. Opět je zde v levé části dolní čelisti vidět zatížení tlakem, ale to pro nás není podstatné. Podstatný je přenos napětí ve zbylých částech. Červenou barvou jsou znázorněny tlaky a modrou tahy.

• Z obrázku 9 je patrný vzájemný posun dolní a horní čelisti na kontaktní části, přičemž na levé straně je maximální a na pravé minimální.

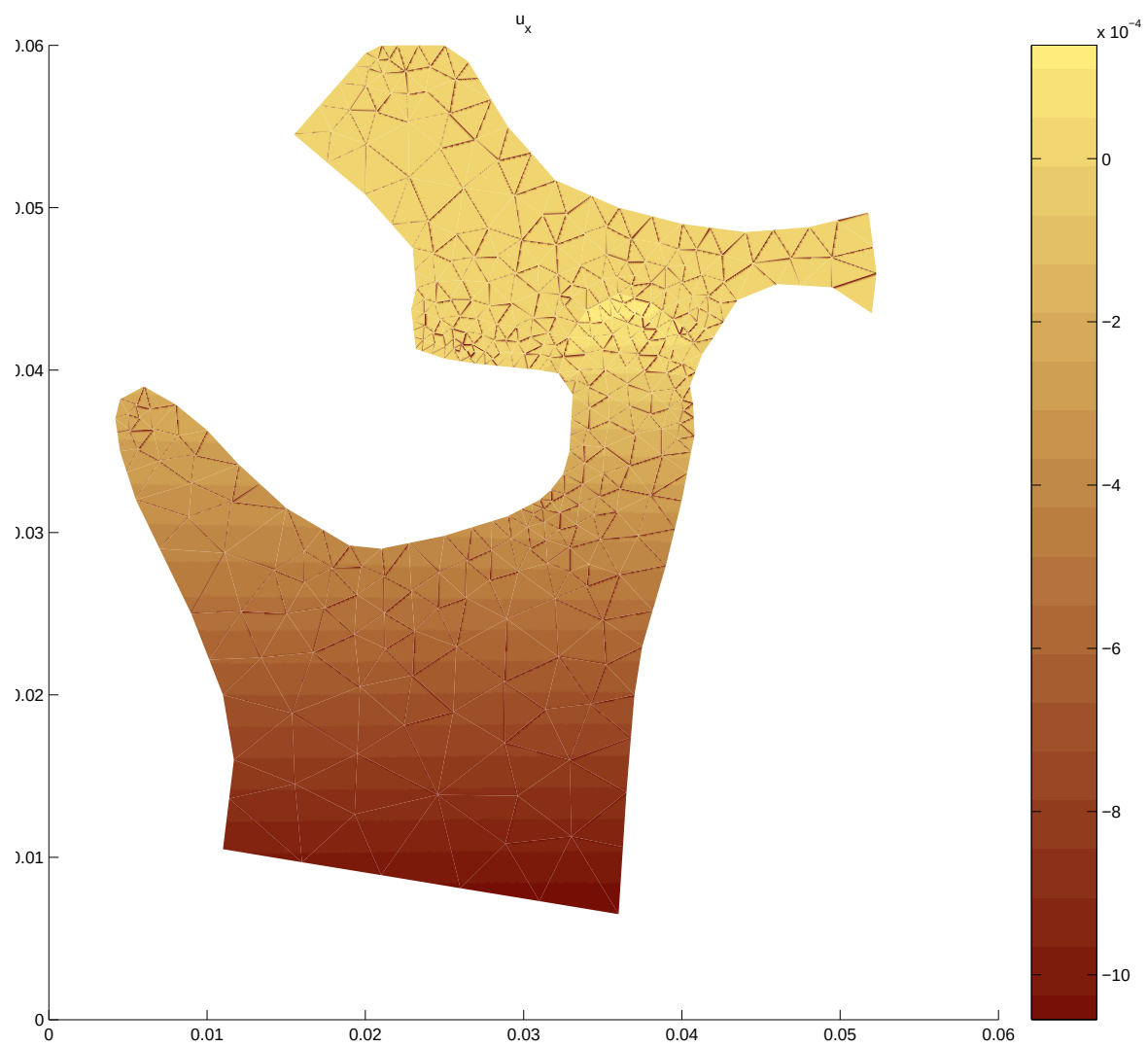
• Z obrázku 10 je patrný přenos napětí přes kontaktní část. Maximální hodnoty jsou přirozeně uprostřed (na horní části) kloubu.



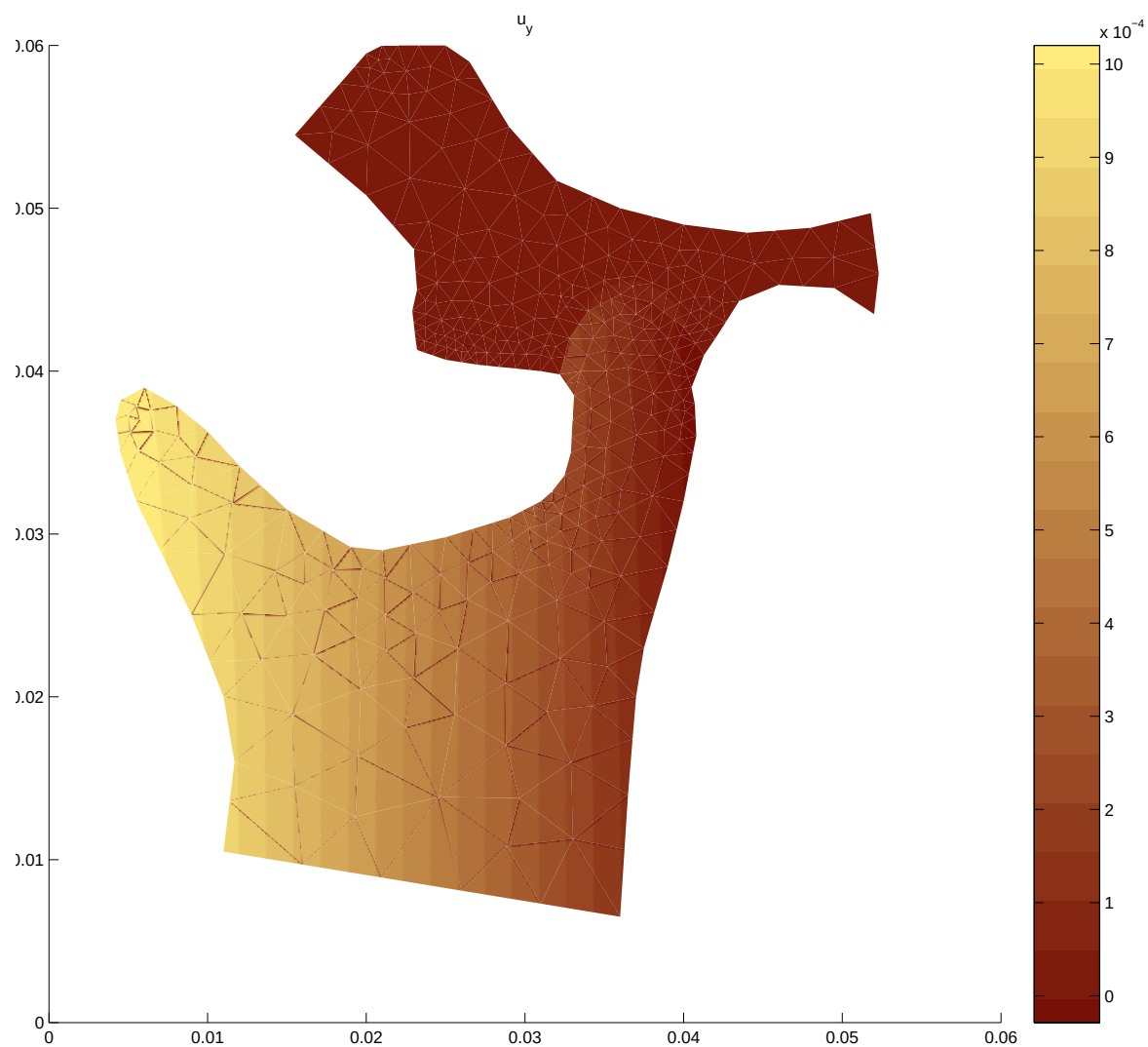
Obrázek 1: Model



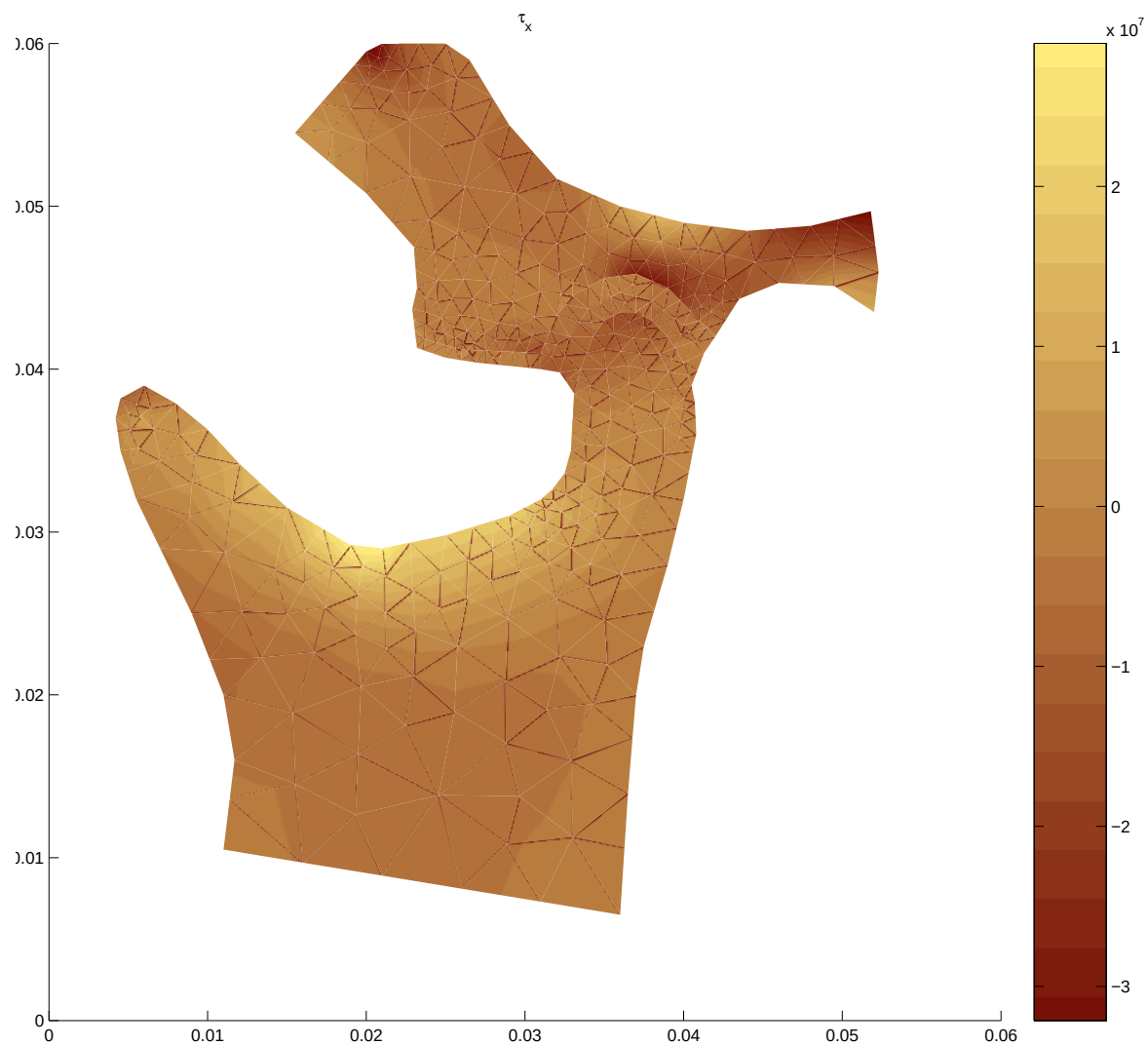
Obrázek 2: Deformace



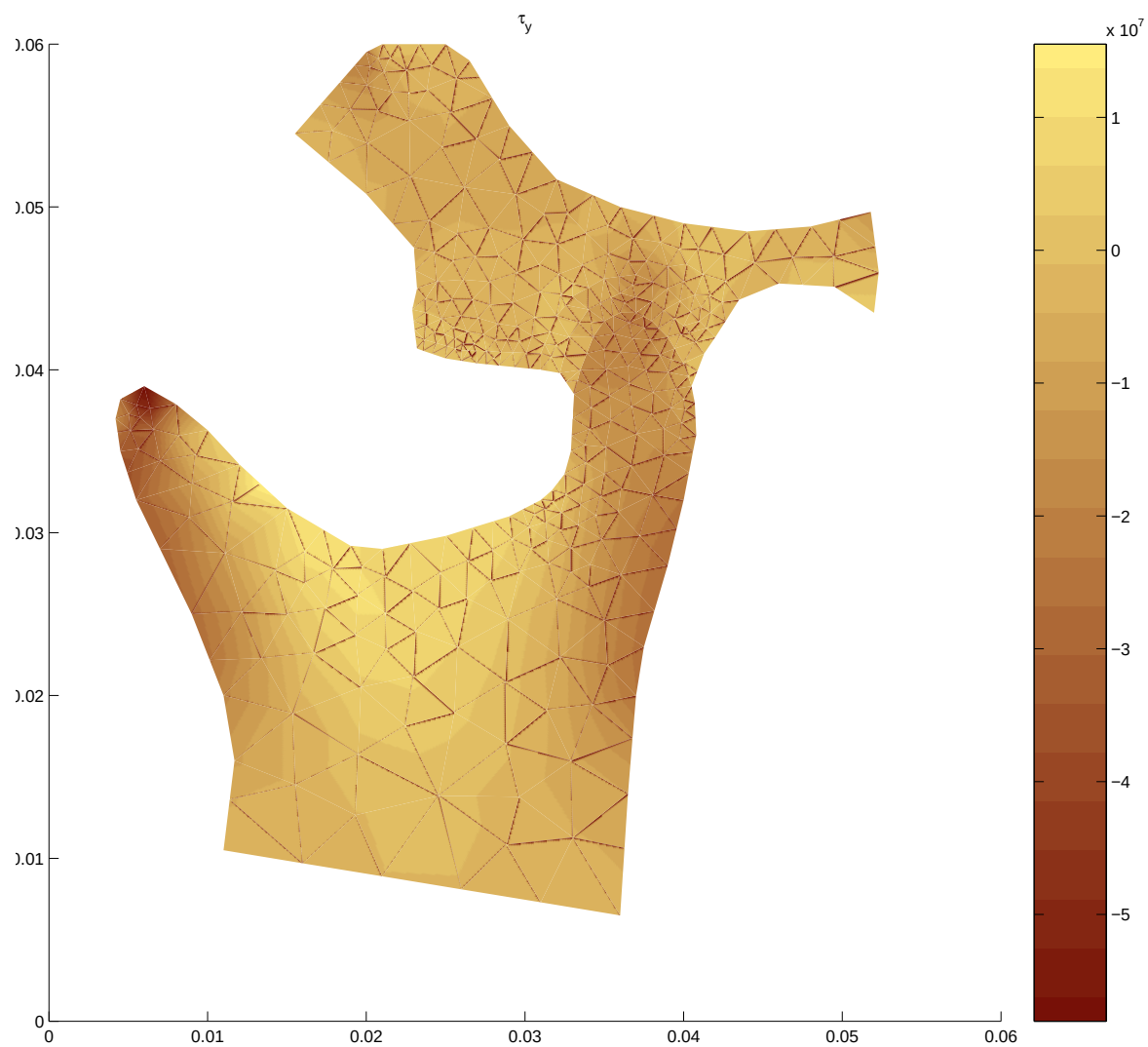
Obrázek 3: Horizontální složka posunutí



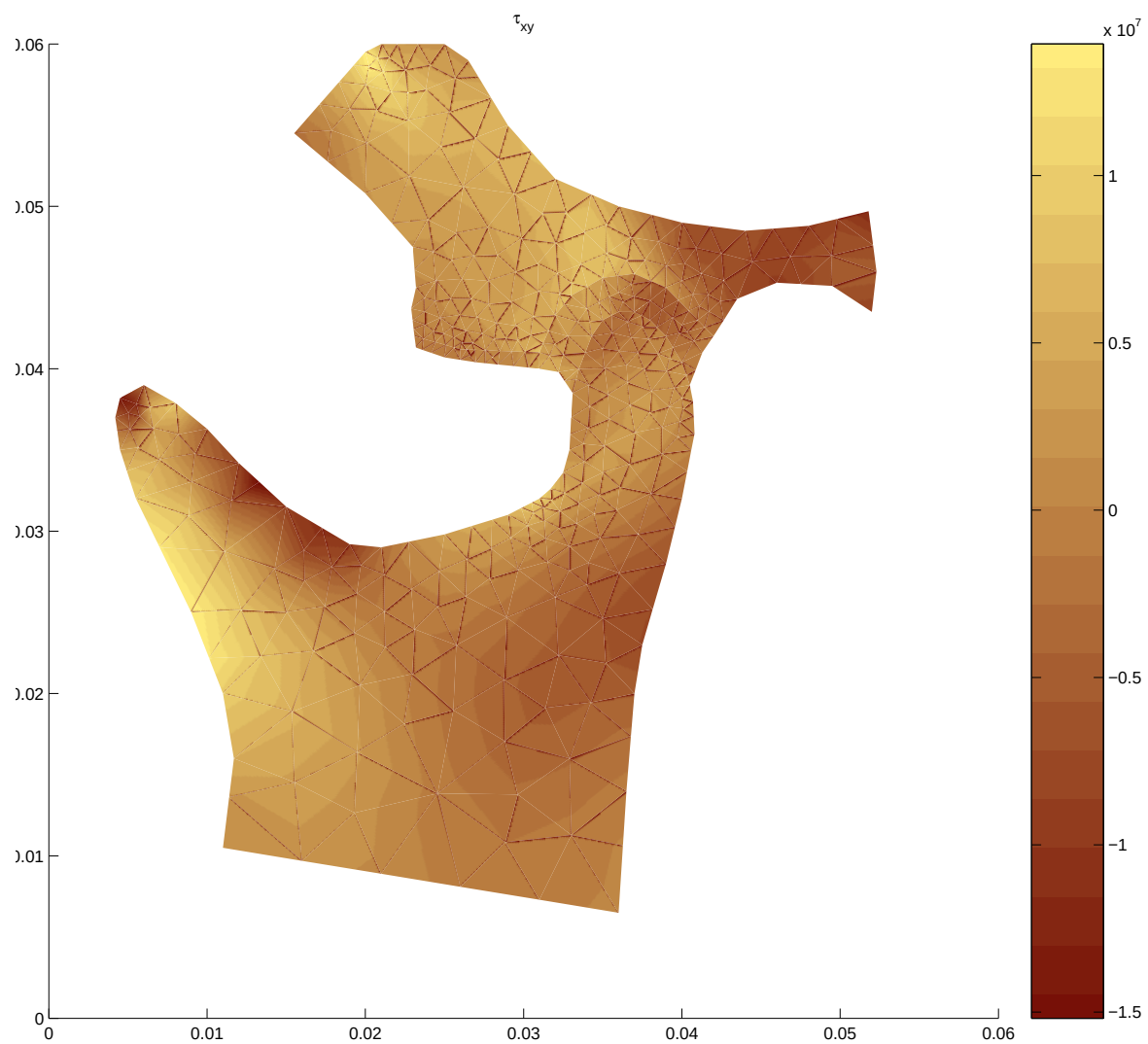
Obrázek 4: Vertikální složka posunutí



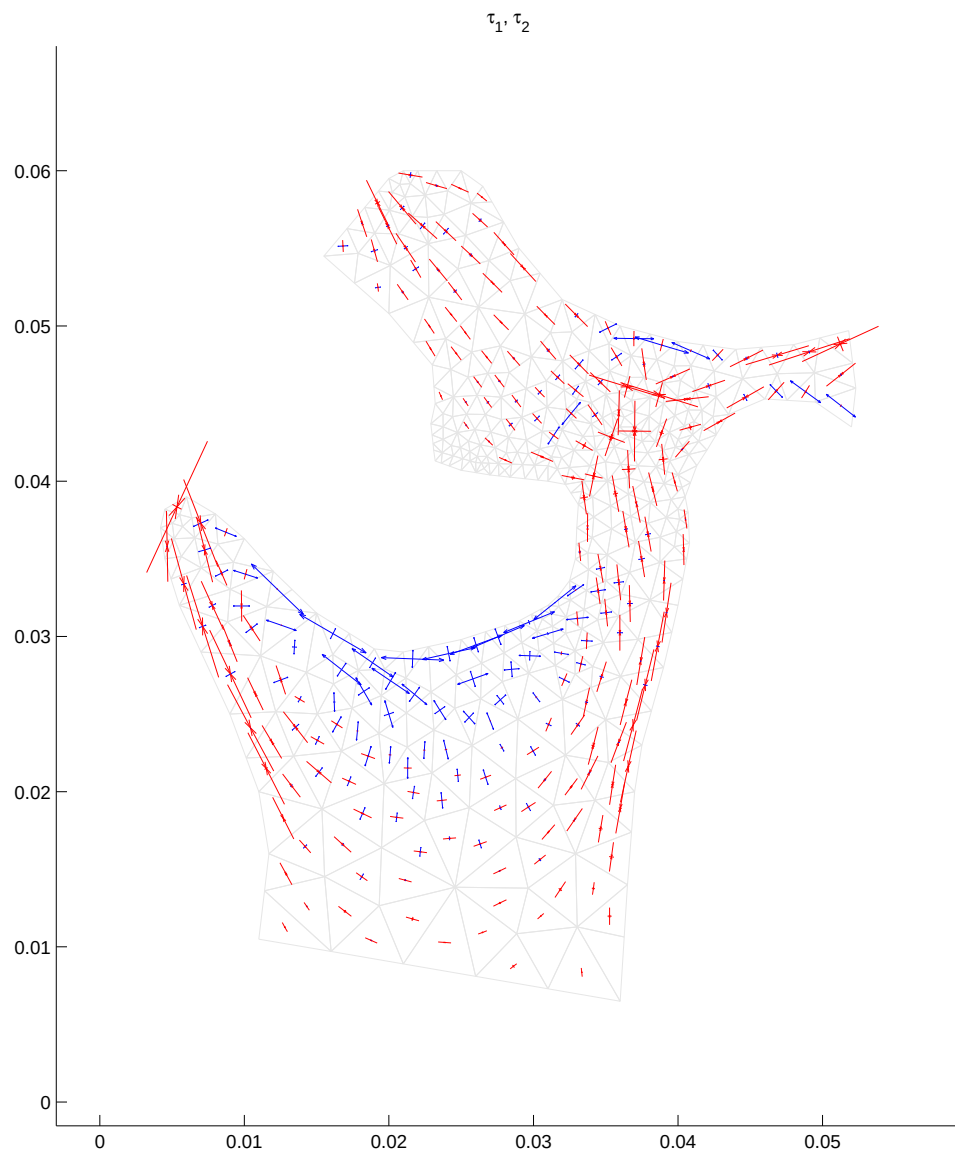
Obrázek 5: Složka napětí τ_x



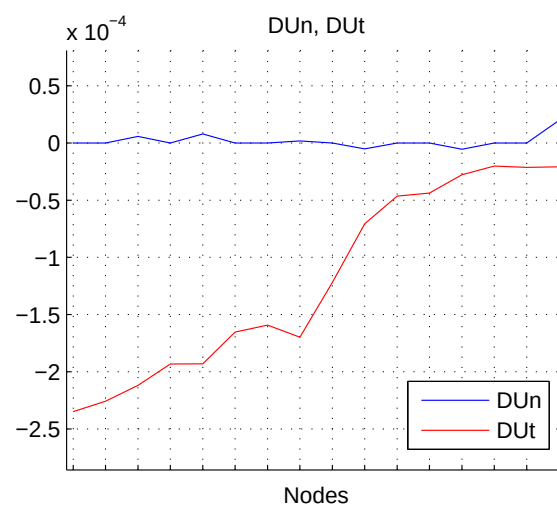
Obrázek 6: Složka napětí τ_y



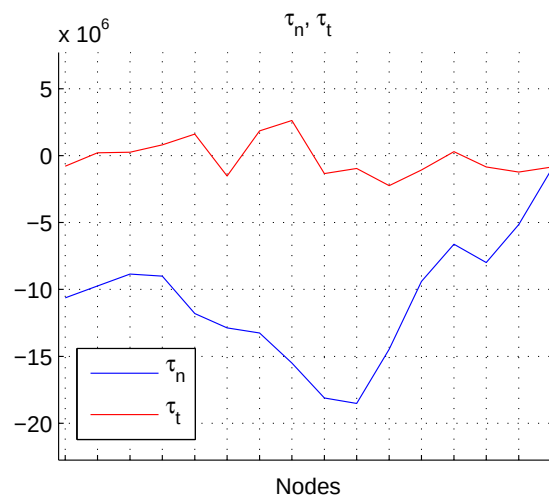
Obrázek 7: Složka napětí τ_{xy}



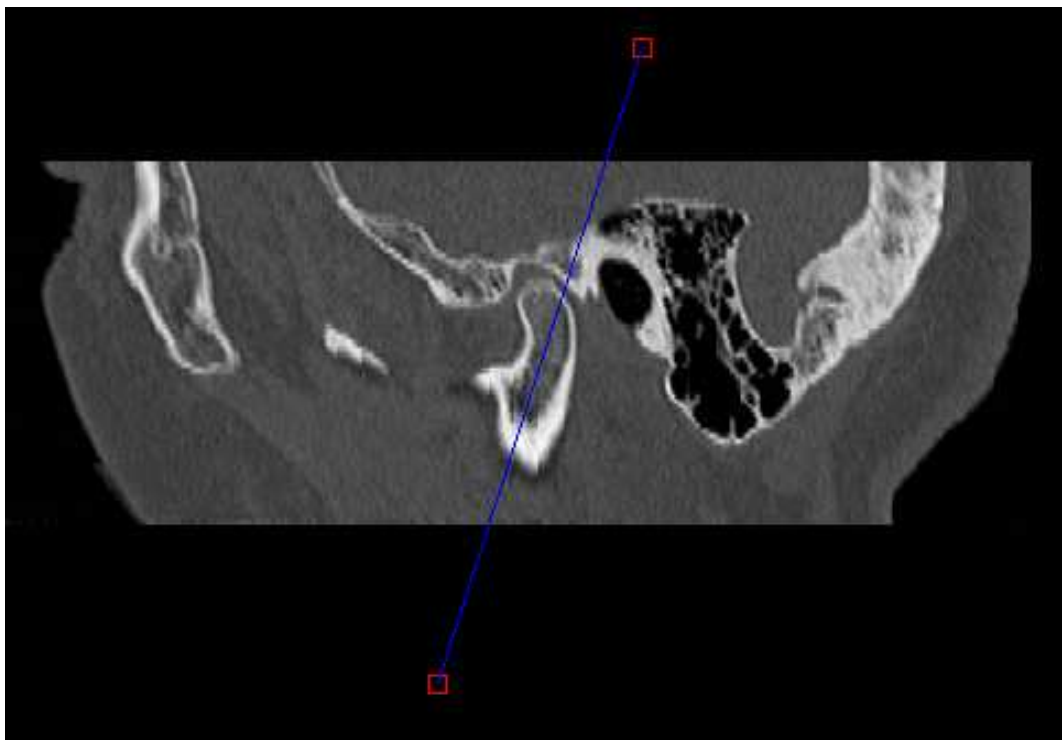
Obrázek 8: Hlavní napětí τ_1, τ_2



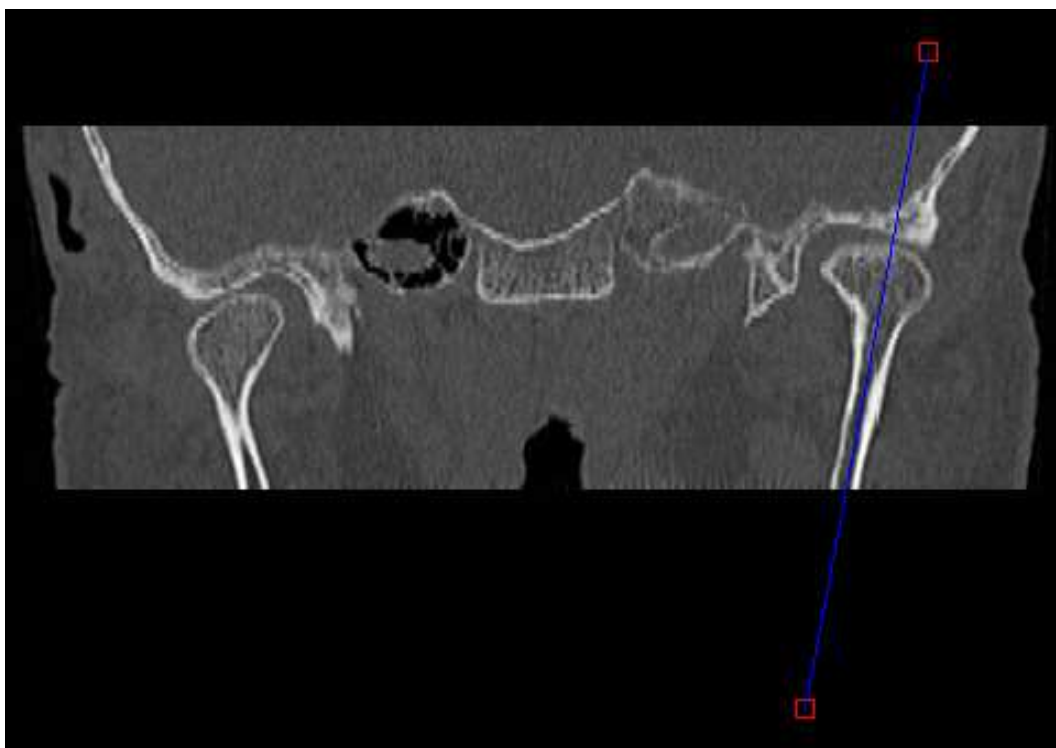
Obrázek 9: Normálová a tečná složka posunutí na kontaktní hranici



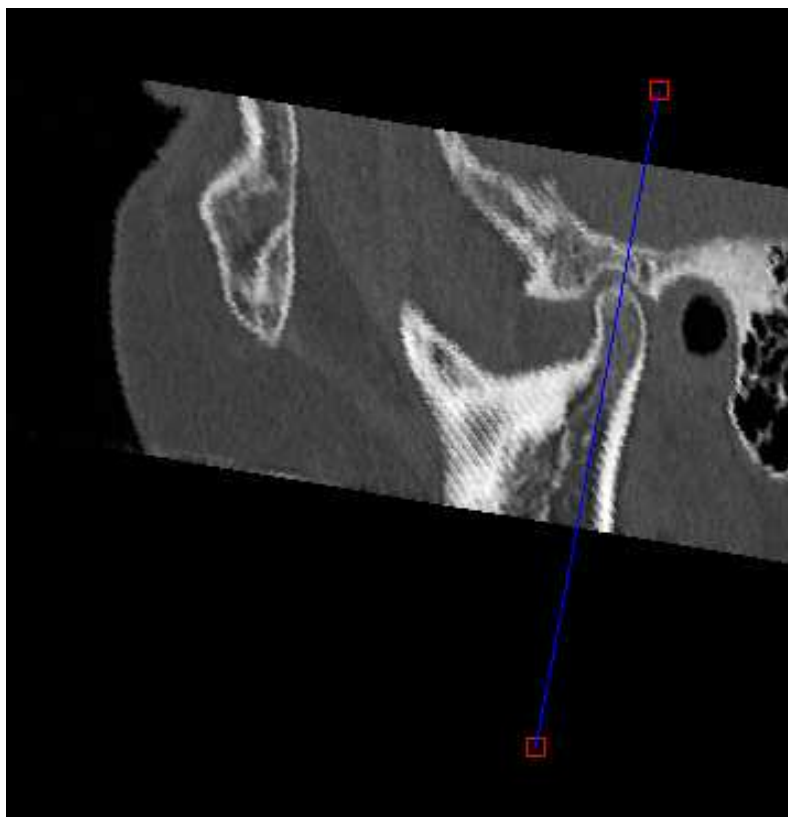
Obrázek 10: Normálová a tečná složka napětí na kontaktní hranici



Obrázek 11: Boční pohled



Obrázek 12: Přední pohled



Obrázek 13: Uvažovaný řez