

- Téma disertační práce
- **In-situ studium změny topografie třecích povrchů v elastohydrodynamickém kontaktu**
- Školitel: prof. Ing. Martin Hartl, Ph.D.

- **In-situ studium změny topografie třecích povrchů v elastohydrodynamickém kontaktu.**
- Obsah prezentace

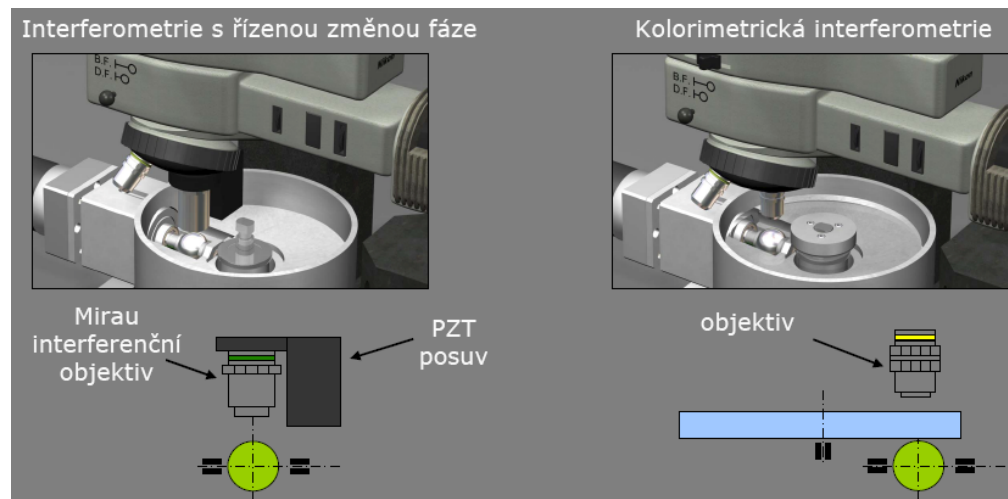
- Cíl disertační práce
- Současný stav
 - Teoretické studie
 - Experimentální studie
 - Měření topografie povrchu
- Dosažené výsledky
- Závěr: postup další práce

- **In-situ studium změny topografie třecích povrchů v elastohydrodynamickém kontaktu.**

- Cíl disertační práce

Experimentální studium elastohydrodynamického (EHD) mazání reálných třecích povrchů užitím optických interferenčních metod. Práce bude zahrnovat konstrukci experimentálního zařízení, in-situ měření změn topografie třecích povrchů a analýzu a zobecnění získaných výsledků.

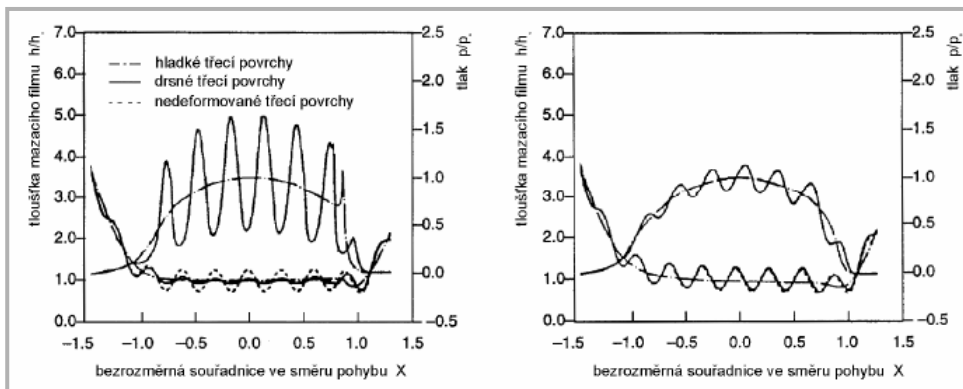
- zjištění topografie třecích povrchů (reálné povrchy)
- změření tloušťky mazacího filmu v EHD kontaktu
- vyhodnocení změn topografie, zobecnění získaných výsledků



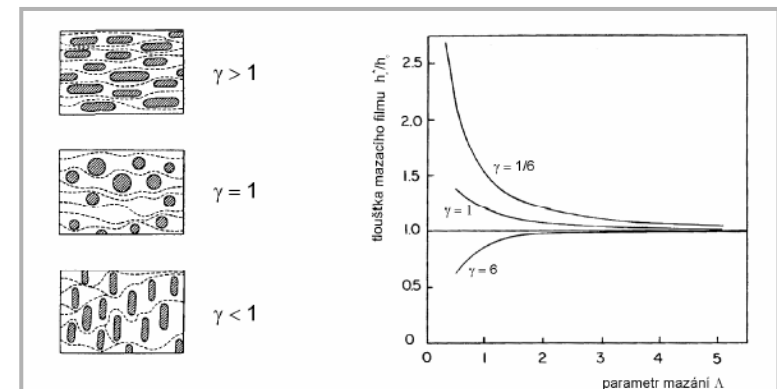
- **In-situ studium změny topografie třecích povrchů v elastohydrodynamickém kontaktu.**
- **Současný stav**

TEORETICKÉ STUDIE

- První studie: hydrodynamicky mazaný stacionární kontakt.
- K. L. Johnson 1972: EHD liniový kontakt se stacionární jednorozměrnou nerovností.
- Definice mikroelastohydrodynamického mazání (MEHL, μ EHL).
- Počátek 90. let: pohyb drsného povrchu, teplotní jevy, nenewtonské chování.
- N. Patir a H. S. Cheng 1979.
- L. Chang 1995 a X. Jiang 1998: hladká tuhá deska a elastická koule s reálnou drsností.



CHANG, L.-WEBSTER, M. N.-JACKSON, A; 1993



PATIR, N.-CHENG, H. S; 1979

- **In-situ studium změny topografie třecích povrchů v elasto-hydrodynamickém kontaktu.**

- Současný stav

TEORETICKÉ STUDIE

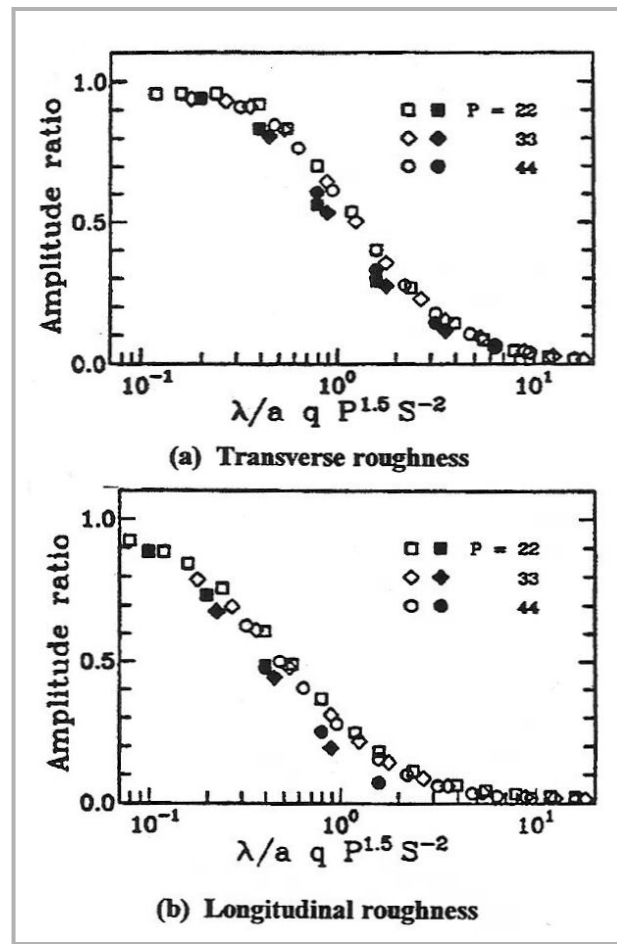
Jak vyvodit obecné zákonitosti v kontaktech reálně drsných povrchů?

- Hooke a Venner: drsnost se sinusovým průběhem. Zkoumání vlivu amplitudy, vlnové délky a orientace.
- Povrch s reálnou drsností: FFT analýza
- Kritický parametr: poměr vlnové délky drsnosti a šířky EHD oblasti.

$$\frac{\lambda}{a} q P^{1.5} S^{-2}$$

$$P = \alpha E'; \quad S = \frac{\alpha \eta_0 U}{R_x}$$

- Obecně: delší vlnové délky se utlumují, kratší naopak.



H. A. SPIKES, A. V. OLVER; Basics of Mixed Lubr.

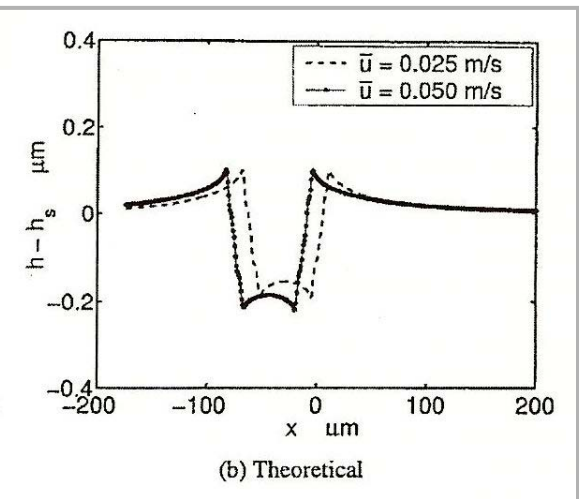
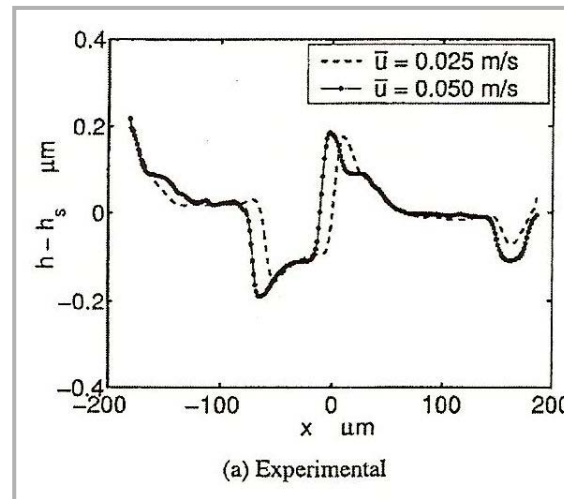
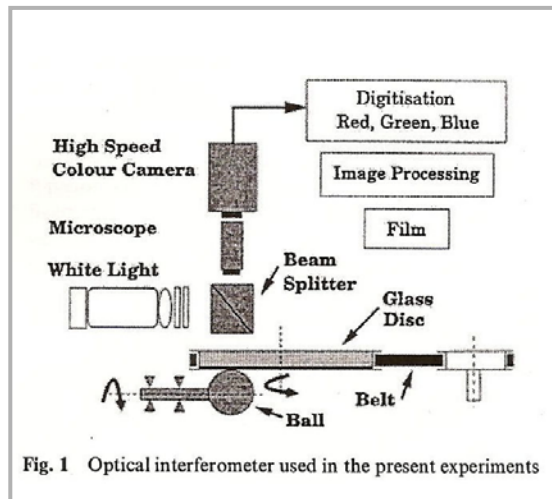
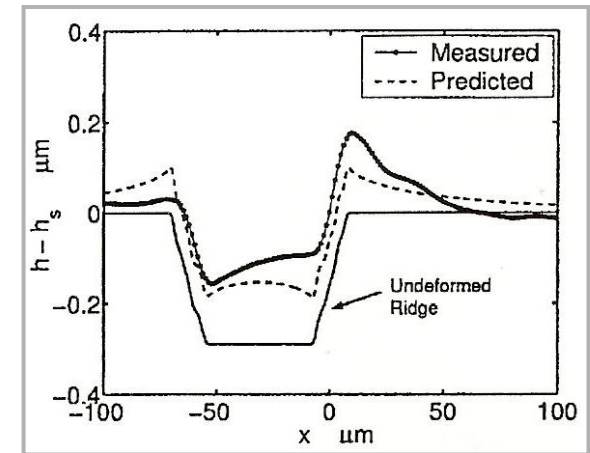
- In-situ studium změny topografie třecích povrchů v elasto-hydrodynamickém kontaktu.

- Současný stav

EXPERIMENTÁLNÍ STUDIE

P. Ehret, J. L. Summers a kol. 2004

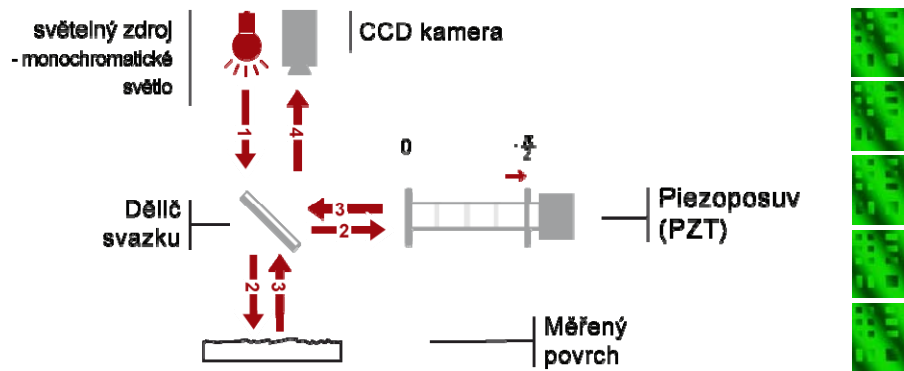
- uměle vytvořená nerovnost
- porovnání numerických a experimentálních výsledků
- experimenty při různých rychlostech a teplotách maziva



- In-situ studium změny topografie třecích povrchů v elasto-hydrodynamickém kontaktu.
- Současný stav

MĚŘENÍ TOPOGRAFIE POVRCHU

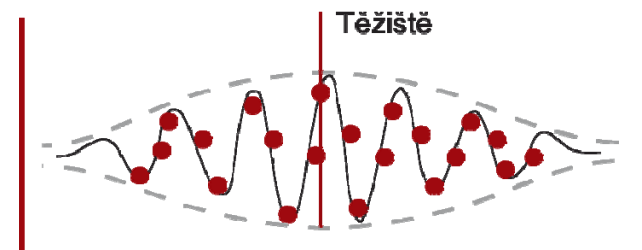
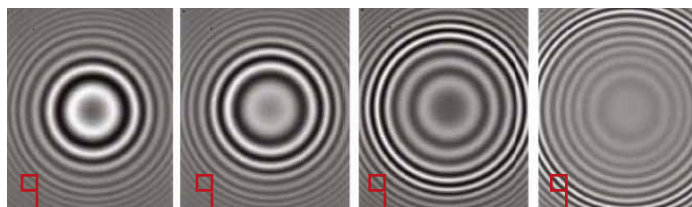
- Interferometrie s řízenou změnou fáze (PSI)
 - monochromatické světlo



$$\phi(x, y) = \arctg \frac{2[I_4(x, y) - I_2(x, y)]}{I_1(x, y) - 2I_3(x, y) + I_5(x, y)}$$

$$h(x, y) = \frac{\lambda}{4\pi} \phi(x, y)$$

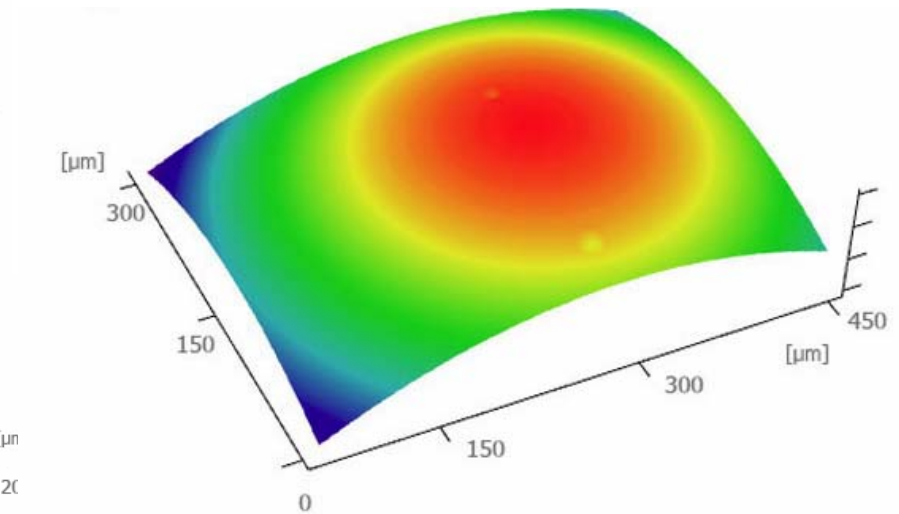
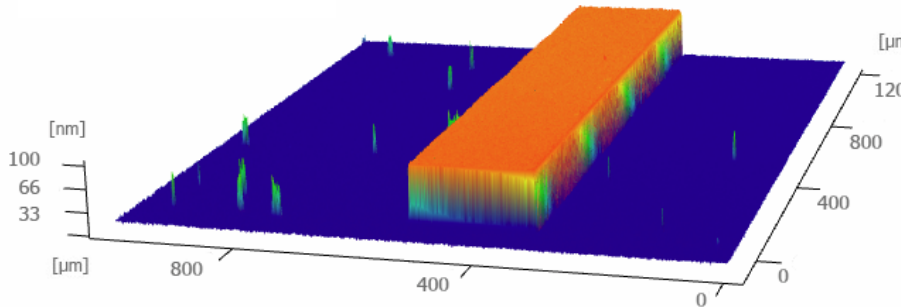
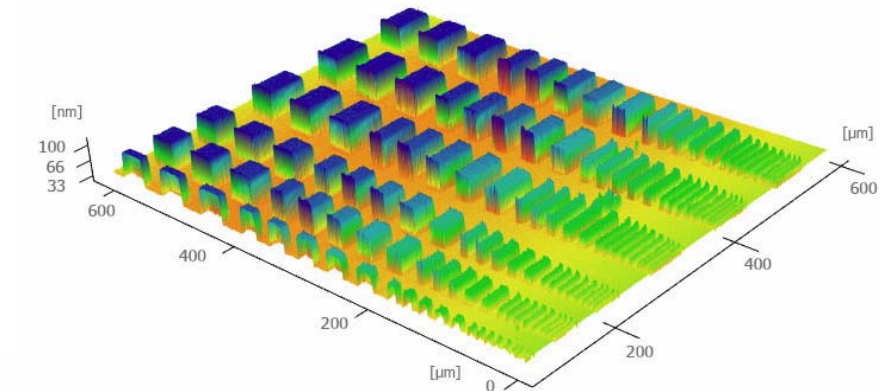
- Vertical scanning interferometry (VSI, CPS, CPM, WLSI)
 - bílé světlo



- In-situ studium změny topografie třecích povrchů v elasto-hydrodynamickém kontaktu.
- Současný stav

MĚŘENÍ TOPOGRAFIE POVRCHU

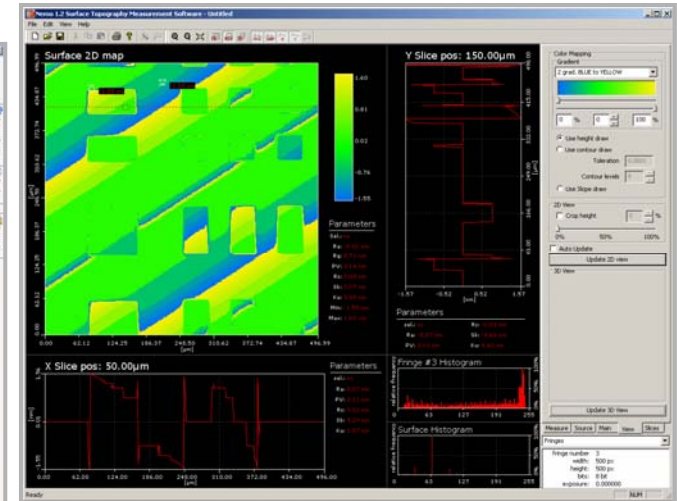
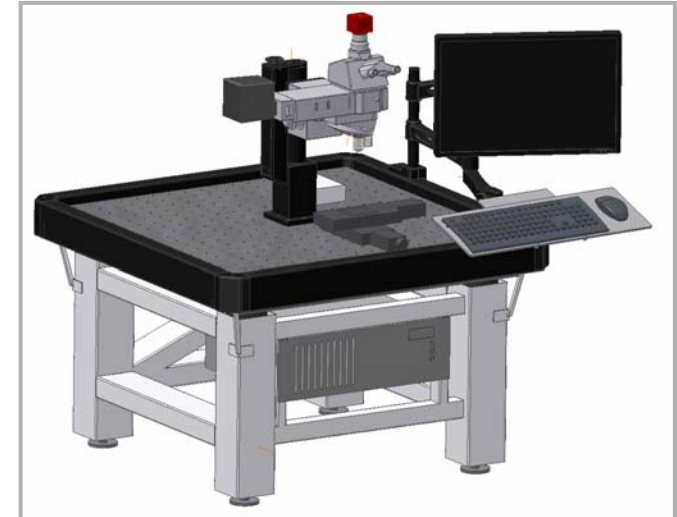
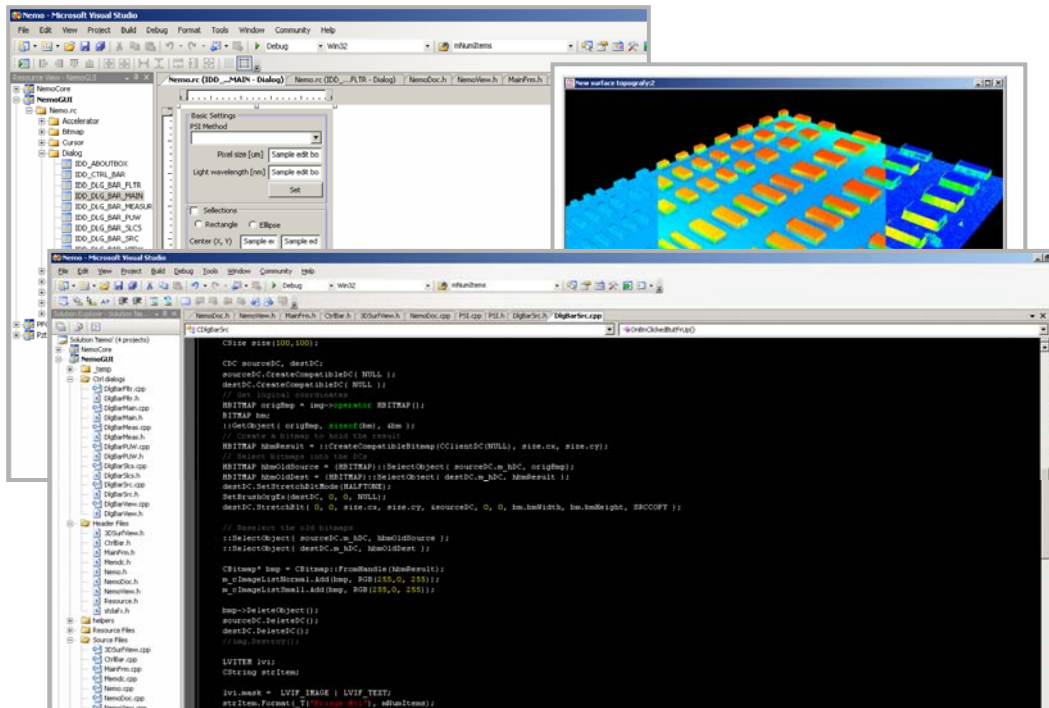
- Interferometrie s řízenou změnou fáze (PSI)



- In-situ studium změny topografie třecích povrchů v elasto-hydrodynamickém kontaktu.
- Závěr

DOSAŽENÉ VÝSLEDKY

- Vývoj měřicí aparatury: 3D optického profilometru.
- Vývoj a úprava softwaru pro měření.
- Studium problematiky EHD mazání drsných povrchů.

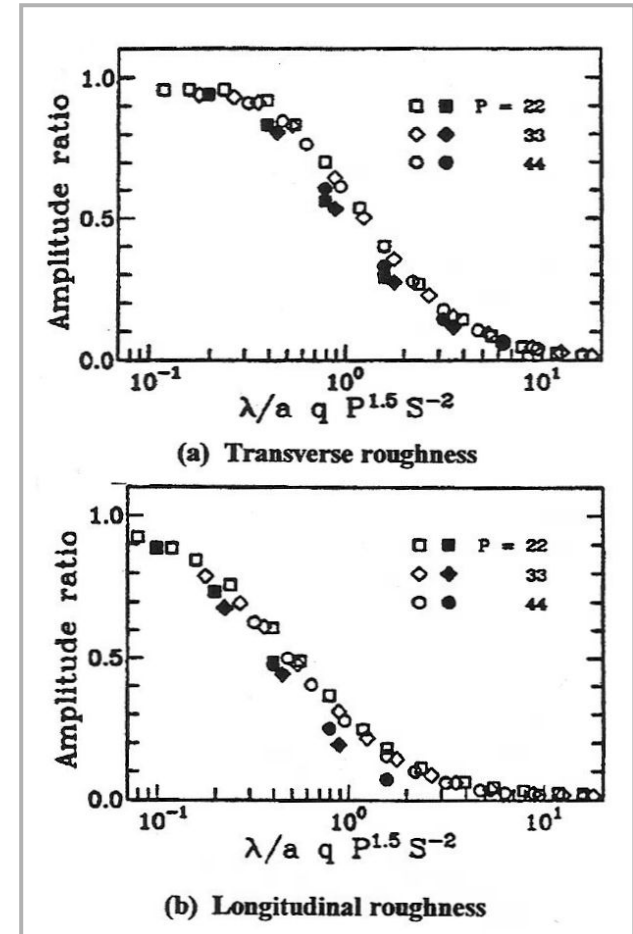


- In-situ studium změny topografie třecích povrchů v elastohydrodynamickém kontaktu.

- Závěr

POSTUP DALŠÍ PRÁCE (do konce r. 2008)

- Příprava měřicí aparatury.
- Ověření a realizace měření.
- Analýza a zpracování naměřených dat.
- Porovnání teoretických a experimentálně získaných dat.





Děkuji za pozornost