

Petr Svoboda

Studium přechodových jevů v mazacích filmech vysokorychlostní barevnou kamerou

 **ústav
konstruování**
www.uk.fme.vutbr.cz

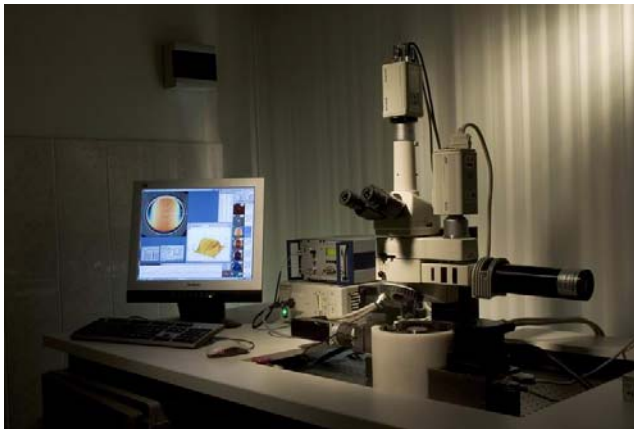
OBSAH

- **Úvod k EHD mazání**
- **Shrnutí současného stavu**
- **Časový plán a úkoly pro experimentální část**
- **Definice cílů**
- **Postup řešení**
- **Následující cíle**

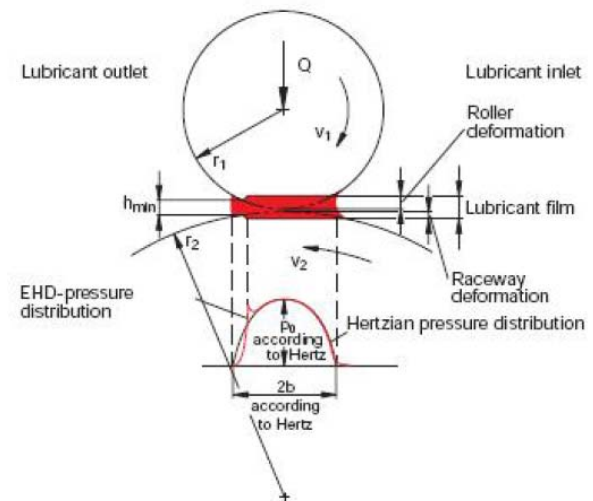


Úvod k EHD mazání

- EHD nastává během deformace nekonformních povrchů při vysokém zatížení. Vysoké zatížení, je přenášeno malou plochou, způsobuje dočasné zvýšení viskozity maziva, které je zachyceno mezi deformované protilehlé povrchy.
- Tento tlak pak zapříčiňuje lokální elastické deformace třecích povrchů. Při tomto mazání jsou elastické deformace třecích povrchů přibližně stejně velké jako velikost molekul maziva.



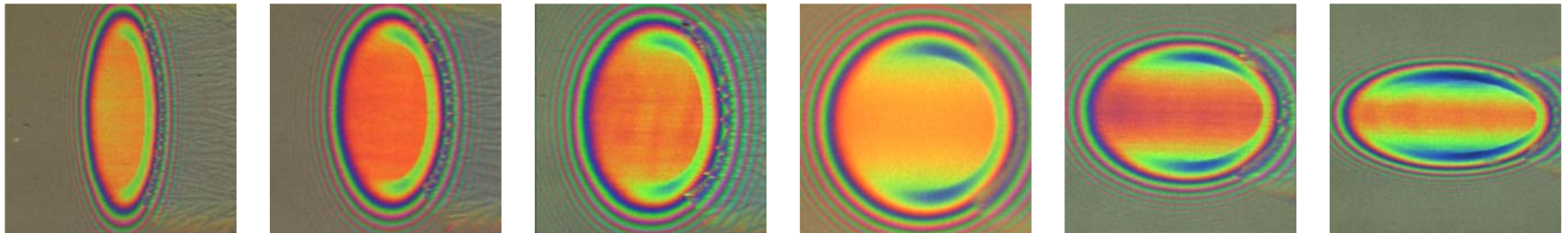
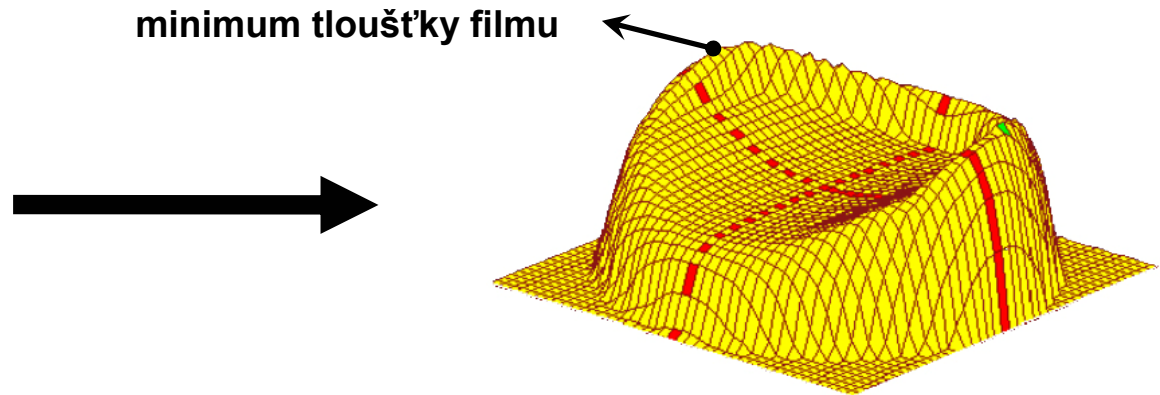
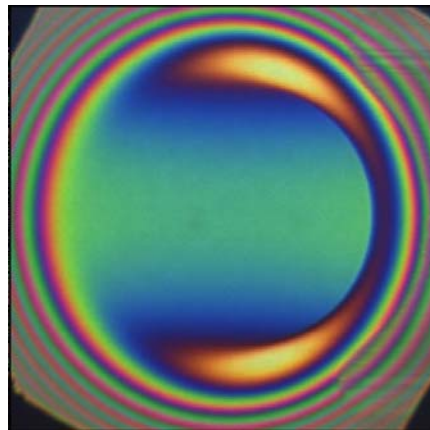
Experimentální zařízení pro studium tenkých mazacích filmů



EHD mazací film. Tloušťka mazacího filmu pro bodový a liniový kontakt. [P. Bloudíček - FME, Brno]

Shrnutí současného stavu – stacionární podmínky

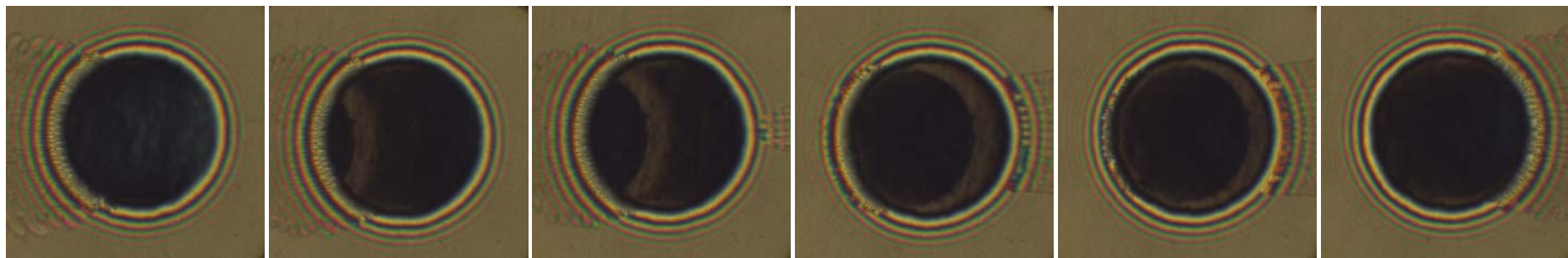
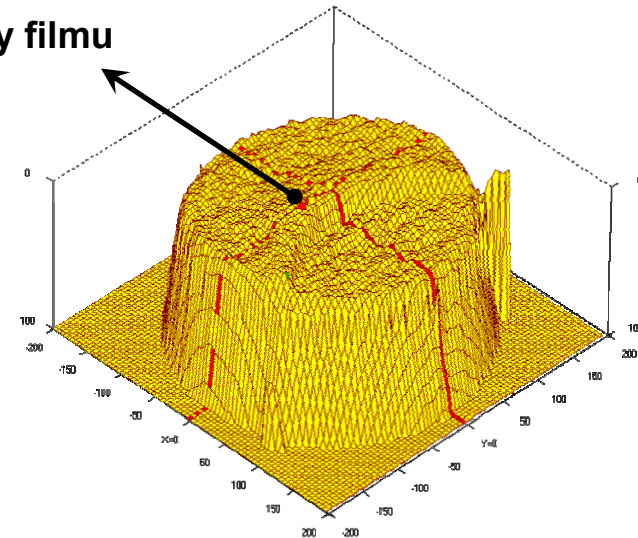
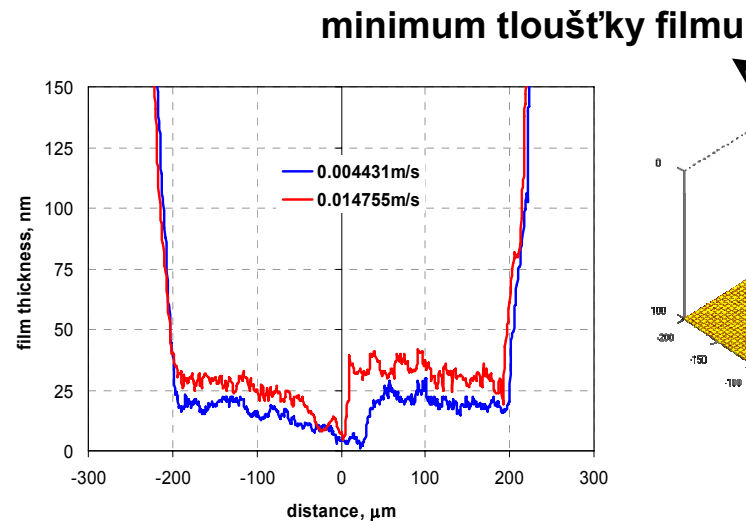
- Velký počet studií je zaměřen na výzkum procesů probíhajících v mazaných kontaktech za ustálených podmínek.



Shrnutí současného stavu – nestacionární podmínky

- Ve skutečnosti nejsou provozní podmínky (zatížení, rychlosti třecích povrchů a jejich geometrie) konstantní, ale nestacionární – proměnné a dochází k jejich významným změnám v čase.

CCD kamera
25 snímků /s
512x512 pixels



Časový plán a úkoly pro experimentální část

▪ I. etapa

Studium problematiky mazání třecích povrchů za neustálených provozních podmínek.

-> duben 2006

▪ II. etapa

Odladění vysokorychlostní záznamové techniky pro studium mazacích filmů a realizace ověřovacích měření.

-> únor 2007

▪ III. etapa

Úvodní experimenty zaměřené na studium mazání třecích povrchů za podmínek čistého valení.

-> prosinec 2007

▪ IV. etapa

Experimenty zaměřené na studium vlivu prokluzu na chování mazacích filmů.

-> duben 2008.

Cíle

- Zajištění funkce mazaných kontaktů v kritických fázích provozu.
- Aplikace kolorimetrické interferometrie v kombinaci s vysokorychlostní barevnou kamerou.
- Ověření stávajících teoretických modelů používaných při návrhu strojních uzlů.

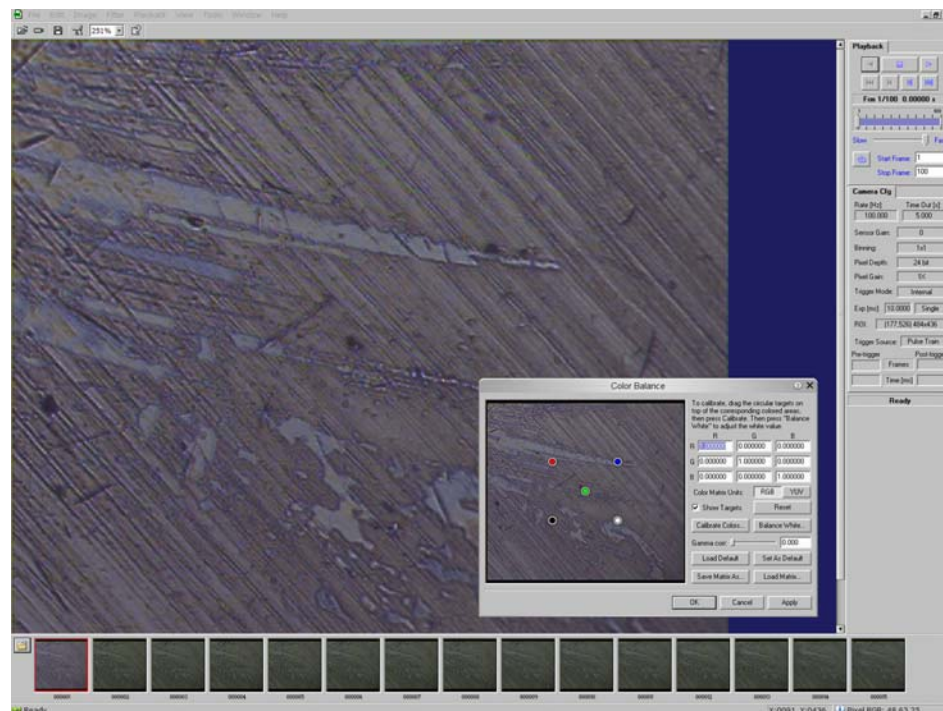
Postup řešení – odladění CMOS kamery a SW

- Odladění vysokorychlostní CMOS kamery a jejího software se 100 W halogenovým světelným zdrojem.

**CMOS kamera
~600 snímků /s
1280x1024 pixelů**



CMOS kamera X-Stream™ VISION XS-3



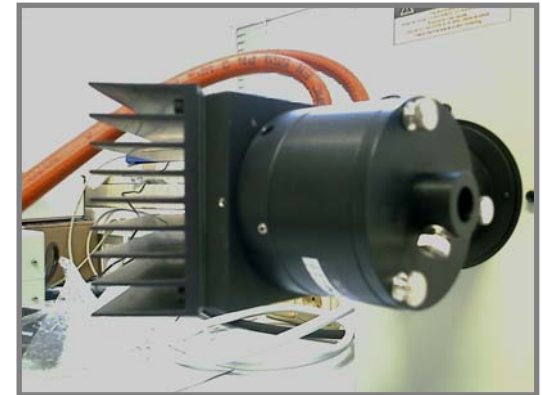
X-VISION vyhodnocovací software

Připojení 1kW xenonového světelného zdroje

- Maximální tepelné zatížení světlovodivého vlákna 40 °C, proto implementováno dichroické zrcadlo.
- Dichroická zrcadla odrážejí světlo ve viditelné oblasti a v UV, IR (nežádoucí) záření propouštějí.



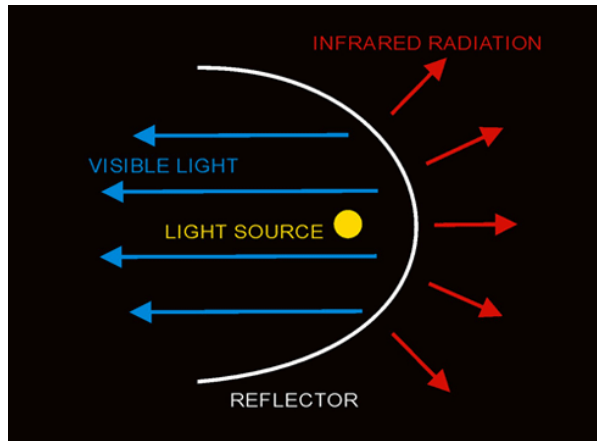
Xenonový světelný zdroj 1000W



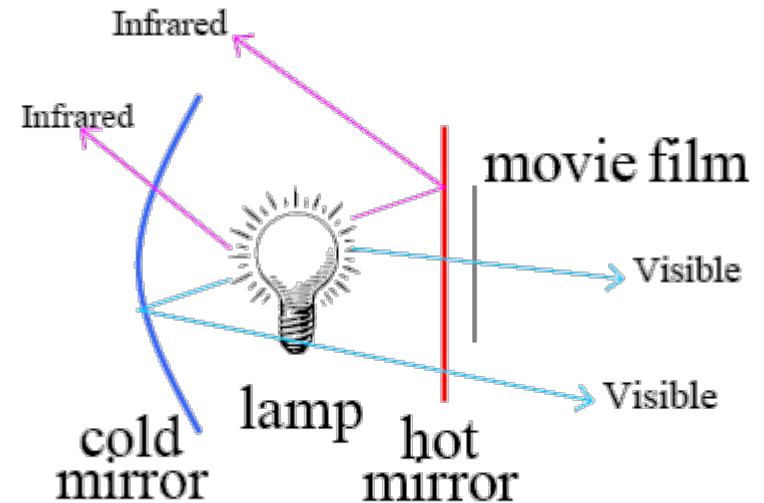
Polopropustné zrcadlo

Odstranění vznikajícího tepla soustavy

- Germanium a jiné polovodiče odrážejí ve viditelné oblasti jako kovy, ale v IR oblasti se stávají průhlednými.



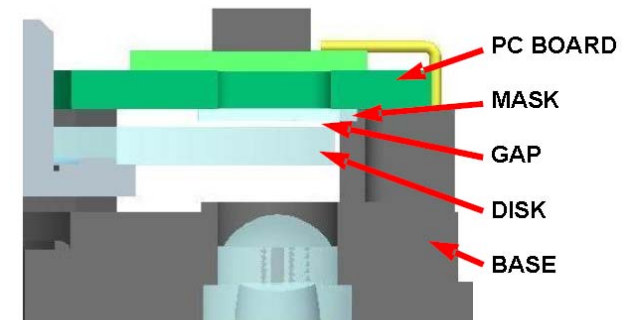
http://www.odlcoating.com/products/cold_mirrors.html



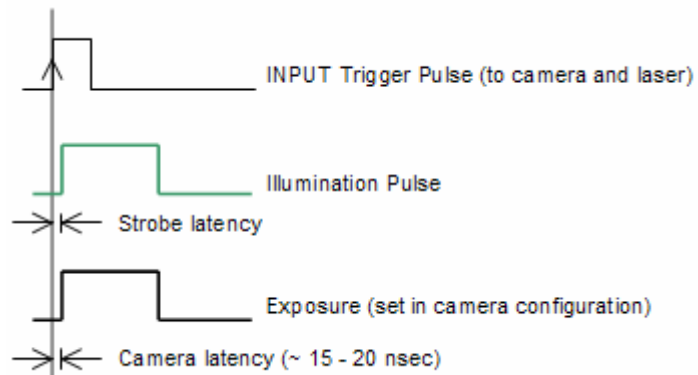
<http://www.u.arizona.edu/~waisze/report.html>

Synchronizace CMOS kamery

- Synchronizace kamery s kuličkou pomocí TTL pulsu



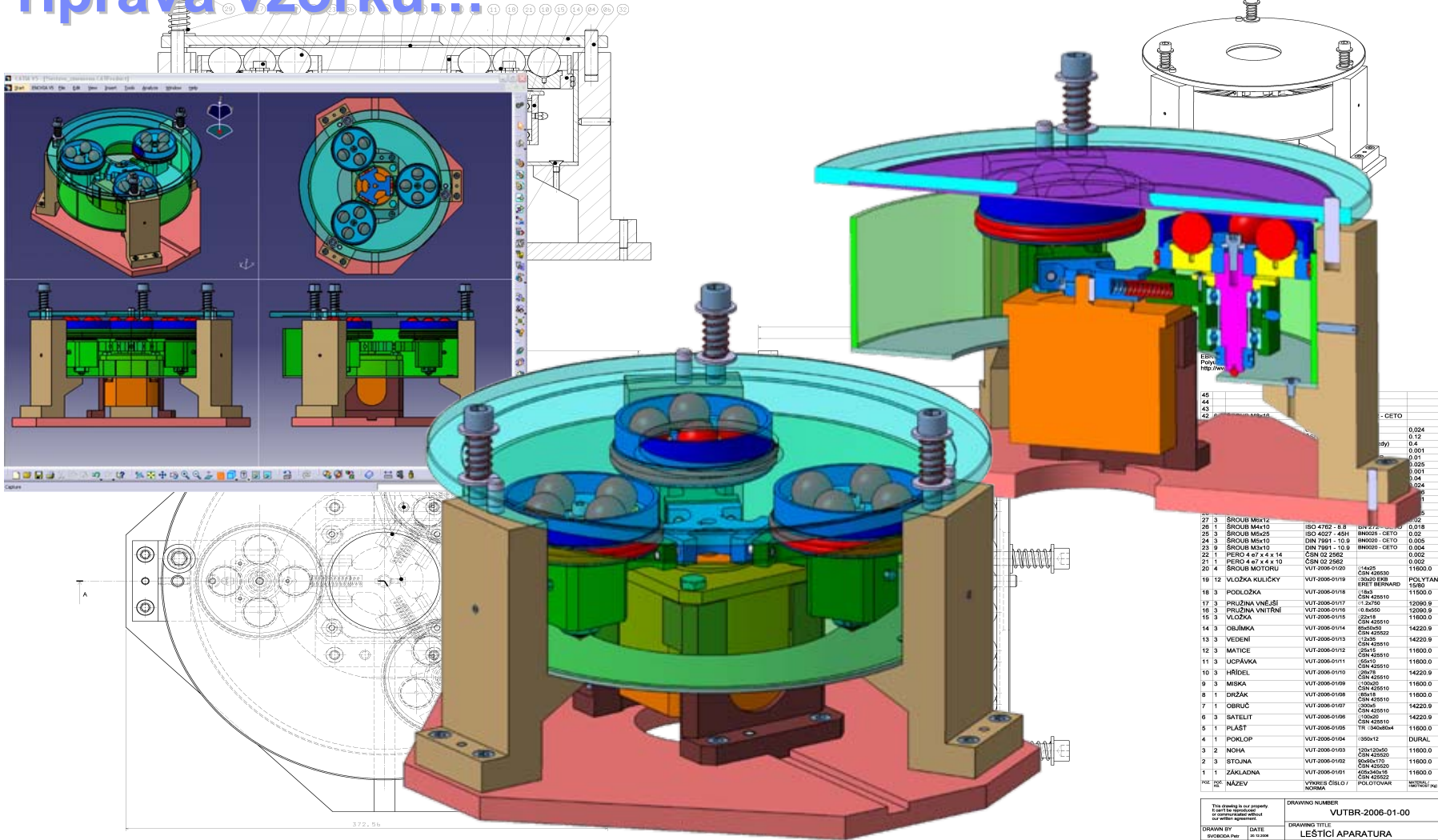
Inkrementální čítač



Čítač pulsů

Příprava vzorků...

Požadovaná drsnost povrchu → ~0.012 μm



27	3	ŠROUB M6x12							
26	1	ŠROUB M4x10	ISO 4762 - 6.8	BN 272				0.018	
25	3	ŠROUB M6x25	ISO 4027 - 6.8H	BN020 - CETO				0.02	
24	3	ŠROUB M5x10	DIN 7991 - 10.9	BN020 - CETO				0.005	
23	9	ŠROUB M4x10	DIN 7991 - 10.9	BN020 - CETO				0.004	
22	1	PIERO 4 47 x 4 x 14	ČSN 02 2362					0.002	
21	1	PIERO 4 47 x 4 x 10	ČSN 02 2362					0.002	
20	4	ŠROUB MOTORU	VUT 2006-0150	14225				11600.0	
19	12	VLOŽKA KULÍČKY	VUT 2006-0119	30025 EBR BRET BERWANG				15000	
18	3	PODLOŽKA	VUT 2006-0118	14225				11500.0	
17	3	PRUŽINA VNĚJŠÍ	VUT 2006-0117	12250				12060.9	
16	3	PRUŽINA VNITŘNÍ	VUT 2006-0116	0.8650				12000.0	
15	3	VLOŽKA	VUT 2006-0115	22518				11600.0	
14	3	OBŠÍRKA	VUT 2006-0114	824000				14220.9	
13	3	VEDEJNĚ	VUT 2006-0113	02615				14220.9	
12	3	MATICE	VUT 2006-0112	02615				11600.0	
11	3	UCPÁVKA	VUT 2006-0111	02615				11600.0	
10	3	HŘÍDEL	VUT 2006-0110	02615				14220.9	
9	3	MISKA	VUT 2006-0109	10925				11600.0	
8	1	DRŽÁK	VUT 2006-0108	05418				11600.0	
7	1	OBŘÍČ	VUT 2006-0107	02615				14220.9	
6	3	SAKELIT	VUT 2006-0106	02615				14220.9	
5	1	PLÁŠT	VUT 2006-0105	CSN 42510				11600.0	
4	1	POKLOP	VUT 2006-0104	350x12				DURAL	
3	2	NOHA	VUT 2006-0103	120x120x50 CSN 42500				11600.0	
2	3	STOJNA	VUT 2006-0102	80x80x170 CSN 42500				11600.0	
1	1	ZÁKLADNA	VUT 2006-0101	450x450x18 CSN 42502				11600.0	
002		NÁZEV	VYKRES ČÍSLO / NORMA					POLOTOVAR	1000000

This drawing is for company's use only. It is not to be reproduced or distributed outside the company.		DRAWING NUMBER	
DRAWN BY: BOROUBKA Petr		VUTBR-2006-01-00	
DATE: 18.5.2007		DRAWING TITLE	
PRODUCTION: A0		LESTIČI APARATURA	
SCALE: 1:1		Dwg TYPE: DATA VLS	
WEIGHT: 14.5		MATERIAL:	

Následující cíle

- Dořešení synchronizace CMOS kamery pomocí TTL pulsů.
- Experimenty zaměřené na hladký kontakt a reverzaci pohybu.

Děkuji za pozornost...