

NÁZEV PRÁCE	CHARAKTERISTIKA PROBLEMATIKY	CÍL	ZODPOVĚDNÁ OSOBA ZA MEOPTU
Software Mathematica-Optica a modelování optických měřících zařízení	Přídavný balíček Optica pro software Mathematica umožňuje analýzu optických sestav na numerické i symbolické úrovni. Oddělení vývoje měřících metod má zájem o nasezení tohoto softwaru pro modelování měřících metod, ovšem dokumentace tohoto systému sestavená převážně z funkčních příkladů klade vysoké nároky na osvojení. Řešitel práce by prozkoumal a popsal postup řešení pro konkrétní příklady z praxe.	Popis syntaxe pro: sestavení měřícího řetězce, analýzu v koherentním a nekoherentním světle, polarizační analýzu, výpočet optických aberací, trasování gaussovských svazků, optimalizační nástroje, napojení na funkce prostředí Mathematica. Popis řešení několika komplexních příkladů z praxe.	Mgr. Bohumil Stoklasa
Měření polarizace světla v Stokes/Mueller formalizmu.	Jonesův popis polarizace světla neumožňuje zahrnout jevy depolarizace- tento problém řeší Stokes/Muller formalizmus. Motivací je provést praktické ověření metod měření stavu polarizace světla v tomto popisu a to převážně pro zdroje v DUV oblasti.	Popis možností měření Stokesova vektoru, návrh měřící sestavy a jejích komponent a její praktická realizace pro vlnové délky patřící do oblasti DUV.	Mgr. Bohumil Stoklasa
Rozsireni dynamickeho rozsahu Shack-Hartmann senzoru	Meopta se v rámci grantových projektů podílí na vývoji vlastní technologie detekce vlnoplochy pomocí Shack-Hartmannova senzoru. V rámci vývoje je stále otevřenou otázkou dynamický rozsah měření omezený roztečí mikročoček. Maximální měřitelná velikost aberací je dána rozdílem v polohách obrazů mikročoček mezi kalibrační a měřením, které nesmí přesáhnout hodnotu jejich rozteče. Motivací je najít výpočtový algoritmus, který umožní detekovat větší rozdíly mezi kalibrační a měřenou vlnoplochou, než je to možné u stávajícího algoritmu. Důsledkem bude rozšíření dynamického rozsahu měřených aberací.	Pochopení stávajících výpočtových algoritmů, hledání algoritmů překonávajících uvedené limity.	Miloslav Pojsl / Mgr. Bohumil Stoklasa
Polarizace výstupního záření excimerového ArF laseru 193nm	Vývojová divize Meopty disponuje excimerovým ArF laserem při vlnové délce 193nm. Výstupní záření tohoto laseru je nepolarizované, motivací je tedy vytvořit zázemí polarizačních / analyzačních prvků nutných k analýze polarizace záření při průchodu optickou soustavou.	Popis chování excimerového ArF laseru 193nm, popis fyzikálních principů polarizace světla, návrh polarizačních/analyzačních prvků- konstrukce polarizačního hranolu Brewsterova typu (OSLO, Zemax), Návrh polarizační sestavy na principu Fresnelových vztahů, nalezení vhodných polarizérů na trhu, měření polarizačních vlastností v laboratoři, porovnání jednotlivých prostředků na základě výsledků měření.	Ing. Libor Úlehla
Návrh měřícího zařízení pro detekci pnutí v opto-mechanických soustavách	Pnutí optických členů uvnitř optomechanických soustav znamená významné zhoršení kvalitativních parametrů optických soustav (snížení míry polarizace vlivem pnutí indukovaného dvojlomu, degradace průchozí vlnoplochy, zhoršení MTF). Detekovat/vyzualizovat/kvantifikovat míru zavedeného pnutí je komplikovanou úlohou, která by si zasloužila hluboké zkoumání vedoucí k návrhu nejvhodnější metody a následně měřícího zařízení.	Důvody zavedení pnutí do optomechanických soustav, možné způsoby detekce pnutí, realizace experimentální sestavy pro detekci pnutí, návrh měřícího zařízení pro detekci pnutí.	Ing. Libor Ulehla

<p>Generování umělých optických povrchů pro toleranční analýzu optických soustav</p>	<p>Pro toleranční analýzu optických soustav je často zapotřebí zkoumat vliv deformací reálných optických povrchů na kvalitu celé soustavy. Tyto deformace vyplývají z procesu výroby dané plochy a mají jak náhodný tak systematický charakter. Zadávání dat z reálných měření pro toleranční proces čítající často stovky realizací je značně nepraktické. Výhodou by bylo sestavit numerický generátor dat, schopný poskytnout velké množství realizací různě deformovaných ploch. Takovýto generátor musí poskytovat co možná nejpřirozenější výsledky, proto by jeho parametry měly být odvozeny z analýzy reálných měření. Výstupem diplomové práce bude funkční numerický systém pro generaci dat popisujících deformovaný optický povrch, ve formátu vhodném pro zpracování v softwaru ZEMAX. Řešení se může opírat o stávající algoritmy generování náhodných povrchů, kde základ leží v teorii fraktální geometrie.</p>	<p>Statistická analýza deformací optických povrchů vycházející z produktového portfolia Meopty, programování generátoru náhodných deformací optických povrchů, propojení generátoru se SW Zemax.</p>	<p>Mgr. Bohumil Stoklasa</p>
<p>Metodika kalibrace Shack-Hartmannova senzoru</p>	<p>Shack-Hartmannův senzor je zařízení, které umožňuje měřit vlnoplochu dopadajícího signálu. Skládá se z matice mikročoček, za kterou je v určité vzdálenosti umístěna CCD kamera. V souladu s principy vlnové optiky vznikají na CCD kameře difrakční spoty, jejichž polohy závisejí na lokálních sklonech vlnoplochy na dané mikročoče. Každá naměřená vlnoplocha se vztahuje k jisté referenční vlnoploše, kterou nazýváme kalibrační. Kalibrace Shack-Hartmannova senzoru zahrnuje na jedné straně záznam kalibrační vlny, ale také měření stanovující přesnou hodnotu vzdálenosti dělící matice mikročoček od CCD kamery. Meopta se v rámci grantových projektů podílí na vývoji vlastní technologie detekce vlnoplochy pomocí Shack-Hartmannova senzoru a metodika kalibrací těchto sensorů je základním stavebním kamenem jejich produkce.</p>	<p>Cílem diplomové práce bude provedení podrobné rešerše v oblasti problematiky kalibrace Shack-Hartmannova senzoru, porovnání jednotlivých metod a vytvoření kalibračních protokolů stávajících sensorů, které jsou k dispozici v laboratořích vývojové divize společnosti Meopta-Optika.</p>	<p>Mgr. Libor Mořka</p>

Uložení rotačních optických elementů do mechanické sestavy	<p>Stále přísnější nároky zákazníků nás nutí hledat vhodnější způsoby uložení optických prvků do mechaniky. Ověřené a známé způsoby přestávají vyhovovat. Stále častější je také požadavek na konstantní a přesně definovaný přítlak optických elementů zajišťující minimální nárůst napětí uvnitř optiky. Simulace namáhání jednotlivých optických položek je jedním se základních požadavků zákazníka.</p>	<p>Cílem diplomové práce by měly být konstrukční návrhy a sada doporučení pro uložení rotačních optických elementů do různých typů mechanických sestav. V práci by měly být zmapovány, popsány a detailněji rozebrány všechny známé možnosti uložení optických prvků (v tomto případě čoček) do mechaniky opto-mechanické sestavy. Mezi dílčí cíle diplomové práce by měly patřit jak principy pevného uložení optických prvků, tak uložení přes pružný prvek zajišťující konstantní přítlak optiky nebo eliminující extrémní napětí optiky vnějšími vlivy. Součástí přehledu by mělo být i napěťové ovlivnění optických prvků, jejich srovnání u všech typů uložení a závěrečné doporučení nejvhodnějšího principu. Veškeré návrhy by měly být zpracovány ve 3D CAD. Doporučená literatura: Mounting optics in optical instruments (Paul R. Yoder, Jr.) / Opto-mechanical systems design (Paul R. Yoder, Jr.) / atd.</p>	<p>Ing. Jiří Vlk</p>
Uložení rotačních optických prvků s aktivním ofukováním jednotlivých optických ploch	<p>Požadavky na čištění a chlazení jednotlivých optických ploch aktivním ofukováním uvnitř opto-mechanických sestav kladou vysoké nároky na konstrukci přístroje. Zajištění správného proudění média opto-mechanickou sestavou nesmí být v rozporu s dalšími funkčními požadavky na přístroj. Simulace proudění celou sestavou je jedním se základních požadavků zákazníka.</p>	<p>Cílem diplomové práce by měly být konstrukční návrhy a sada doporučení pro uložení optických elementů do mechaniky umožňující aktivní ofukování jednotlivých optických ploch. V práci by měly být zmapovány, popsány a detailněji rozebrány všechny známé možnosti uložení optických prvků (v tomto případě čoček) do mechaniky umožňující aktivní ofukování jednotlivých optických ploch. Mezi dílčí cíle diplomové práce by měl patřit přehled popisující napěťové rozdíly uvnitř optických prvků při různých typech uložení. Diplomová práce by měla obsahovat principy jak pro uložení pevné, tak pro uložení přes pružný prvek eliminující napětí uvnitř optického prvku. Veškeré návrhy a doporučení by měly být podloženy CFD analýzami potvrzující rozdíly mezi jednotlivými typy. Přílohu diplomové práce by měla tvořit konstrukční data v CAD. Doporučená literatura: Mounting optics in optical instruments (Paul R. Yoder, Jr.) / Opto-mechanical systems design (Paul R. Yoder, Jr.) / atd.</p>	<p>Ing. Jiří Vlk</p>
Způsoby posuvu opto-mechanických podsestav v axiálním směru	<p>Složitost opto-mechanických sestav často komplikuje konstrukci a způsob axiálního posuvu vnitřních podsestav přístroje. Rozměrové omezení definované zákazníkem nás nutí hledat nestandardní konstrukční způsoby posuvu různých podsestav.</p>	<p>Cílem diplomové práce by měly být dva konstrukční návrhy posuvu opto-mechanických podsestav podél optické osy. První návrh by měl postihnout případ, kdy celá posouvající se podsestava může rotovat kolem optické osy. Druhý návrh musí obsahovat konstrukční řešení, kdy se posouvaná podsestava kolem optické osy neotáčí, pouze se podél ní posouvá. Mezi dílčí cíle diplomové práce by mělo patřit zmapování, popsání a detailnější rozbor možných způsobů posuvu opto-mechanických soustav podél optické osy s ohledem na požadovaný rozsah a přesnost pohybu. Doporučená literatura: Mounting optics in optical instruments (Paul R. Yoder, Jr.) / Opto-mechanical systems design (Paul R. Yoder, Jr.) / atd.</p>	<p>Ing. Jiří Vlk</p>

<p>Justáž rotačních optických prvků v opto-mechanické podsestavě</p>	<p>Přísné požadavky na justáž optických elementů nás nutí hledat nové způsoby nastavení přesné polohy vnitřních podsestav. Citlivost a přesnost radiálních či úhlových posuvů neumožňuje použití konvenčních způsobů.</p>	<p>Cílem diplomové práce by mělo být nalezení nového přístupu k úhlové a radiální justáži opto-mechanických podsestav v nadřazených sestavách. Jak úhlové náklony, tak délkové justážní posuvy jsou v řádech desetin milimetru až mikrometrů. Mezi dílčí cíle diplomové práce by mělo patřit zmapování, popsání a detailnější rozbor možných způsobů přesné justáže. Jako vysoce prospěšné by se jevílo popsání těchto typů i z hlediska napětového vlivu na justované podsestavy. Součástí diplomové práce by mohla být konstrukční data v CAD, která by koncepčně zachycovala jednotlivé návrhy. Doporučená literatura: Mounting optics in optical instruments (Paul R. Yoder, Jr.) / Opto-mechanical systems design (Paul R. Yoder, Jr.) / atd.</p>	<p>Ing. Jiří Vlk</p>
<p>Použití top-down design a skeletonové techniky při konstrukci opto-mechanických soustav</p>	<p>Především ve vývojové fázi, kdy teprve vznikají jednotlivé části budoucího přístroje je využití top-down designu velkým krokem dopředu. V koncepční fázi, kdy není znám konečný počet mechanických či optických dílů je jejich vzájemná nezávislost přímo výhodou. V extrémně přesných sestavách, kde hlavním nositelem přesnosti jsou tečné vazby na kruhovou plochu, je velice komplikovaná jakákoliv změna nosného dílu.</p>	<p>Cílem diplomové práce by mělo být nalezení ideálního řešení pro využití top-down designu při návrhu opto-mechanických soustav v CAD s ohledem na požadavky zadavatele. Výsledkem práce by měla být sada doporučení jak používat skeletonovou techniku při konstrukci v CAD, konkrétně v Creo 2 (dřívější název Pro/Engineer). Mezi dílčí cíle diplomové práce by měl patřit detailní rozbor výhod a nevýhod jednotlivých typů řešení. Součástí diplomové práce by měly být i konstrukční data, u kterých by byly jednotlivé techniky použity. Doporučená literatura: materiály firmy PTC (web)</p>	<p>Ing. Jiří Vlk</p>
<p>Využití 3D tisku pro výrobu prototypů</p>	<p>Především ve vývojové fázi, kdy vzniká nový přístroj, bude v budoucnu využití 3D tisku nezbytností. Časově velice omezený vývoj je na rychlém a efektivním odzkoušení důležitých částí přístroje přímo závislý. Ne vždy je v našem oboru možné použití plastů pro 3D tisk. Kombinace rychlosti tisku a vhodnosti materiálu, může v naší firmě velice zkrátit a zjednodušit vývojový cyklus jakéhokoliv výrobku. Použití 3D tisku při tvorbě přípravků je jen dalším zkrácením a zefektivněním vývoje nového přístroje.</p>	<p>Cílem diplomové práce by mělo být nalezení vhodné technologie 3D tisku pro konkrétní opto-mechanickou sestavu vybranou zadavatelem. Diplomová práce by se měla zabývat zhodnocením celé problematiky z pohledu zvolené technologie a vhodnosti použitého materiálu. Napříč celou prací by se mělo uvažovat využití konkrétních dílů vyrobených 3D tiskem ve spojení s reálnými optickými prvky a ostatními mechanickými díly vyrobenými konvenčním způsobem. Mezi dílčí cíle by měl patřit přístup, kdy by se materiál konkrétních dílů volil s ohledem na jejich použití. Materiál by se měl volit z hlediska požadované hmotnosti, pevnostní a teplotní odolnosti, cenové dostupnosti apod. Součástí práce by mělo být i zhodnocení zvolené technologie a materiálů z hlediska dosažitelných přesností, napětového chování součástí a v neposlední řadě vizuálního vzhledu.</p>	<p>Ing. Jiří Vlk</p>