

Doc. Ing. Tomáš Vít, Ph.D.  
KEZ, FS, TUL  
Studentská 2  
46117 Liberec 1

## Posudek bakalářské práce Jana Švece

### NÁVRH A TERMÁLNÍHO ULOŽENÍ PŘESNÝCH OPTICKÝCH PRVKŮ

#### 1. *Struktura bakalářské práce*

Bakalářská práce Jana Švece reaguje na poptávku partnerů katedry z Centra TOPTEC (Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i.) po metodice pro návrh uložení optických prvků pracujících v širokém rozsahu teplot. Práce se věnuje konkrétnímu, byť pro účely bakalářské práce, značně zjednodušenému problému, kterým je teplotní deformace zrcadel pro koronograf METIS (Multi Element Telescope for Imaging and Spectroscopy).

Bakalářskou práci tvoří 42 stran textu a 6 stran příloh. Prvních deset stran je vyplněno obsahem, seznamem zkratek a povinnými stranami. Poslední strana obsahuje seznam použité literatury (šest anglicky psaných publikací).

Vlastní práce je členěna do šesti kapitol. V úvodní kapitole je stručně popsána problematika koronografu METIS a okomentována struktura bakalářské práce. V této kapitole je rovněž uveden cíl práce, který by ale bylo vhodné více zdůraznit.

Druhá kapitola se věnuje rešerši stávajícího stavu poznání o problematice atermální konstrukce a optických přístrojích. V této části autor uvádí detailní rozbor dvou, jemu dostupných, prací. V rešeršní části práce by měly být přehledně uvedeny základní používané principy. Detailní rozbor dvou případů se může jevit jako zbytečný. Autor by se měl vyvarovat používání první osoby v rešeršní části (např. str. 17 „...Jako zatížení použijeme izotermické zatížení...“).

Třetí kapitola obsahuje přehled materiálů používaných v konstrukci opto-mechanických soustav a optických prvků. Cenný je zejména přehled jejich materiálových vlastností. Kapitola rovněž obsahuje koncepční návrh uspořádání uložení zrcadla a porovnání čtyř různých variant.

Ve čtvrté kapitole je uveden postup a výsledky numerických simulací deformace soustavy za použití MKP (software Creo Parametric 2.0).

Pátá kapitola obsahuje diskusi výsledků a porovnání dvou variant okrajových podmínek. Šestou kapitolu tvoří závěr a zhodnocení výsledků.

Bakalářská práce je po formální stránce kvalitně a přehledně zpracovaná. Obsahuje minimum pravopisných a stylistických chyb. Grafické zpracování práce a výsledků je na dobré úrovni. Některé autorem používané technické termíny jsou neobratné (...slunce řídí heliosféru...) nebo nevhodně přeložené.

#### 2. *Zvolené metody řešení*

Zvolené metody řešení jsou správné a odpovídají zadání práce. Autor v práci použil kombinaci jednoduchého analytického řešení. Výsledky analytického řešení následně rozpracoval v numerických simulacích. Volba použitého MKP řešiče je odpovídající znalostem autora, kterých dosáhl při studiu. Pro efektivní práci by ale bylo vhodné zvolit specializovaný nástroj.

Použité okrajové podmínky (posunutí) a uvažovaný průběh teploty jsou v práci popsány velmi stručně, přestože mají zásadní vliv na výsledky. Typ vazeb mezi jednotlivými členy není popsán vůbec.

Zpracování a porovnání výsledků by mělo být uvedeno přehledně, například shrnutím významných hodnot do tabulky nebo prezentací v grafu.

### 3. *Naplnění cílů bakalářské práce*

Cíle bakalářské práce jsou definovány v doporučené struktuře v zadání BP.

Rešerše prací, které se věnují zvolené problematice, je v práci uvedena v kapitole č. 2. Autor se detailně věnuje dvěma pracím. V rešerši by bylo vhodné uvést základní principy a poznatky bez popisu jednotlivostí.

Rozbor úlohy je dostatečně podrobně proveden v kapitole 3.

V kapitole 4 je provedena simulace dvou stavů použitím MKP. Výsledky jsou zpracovány, komentovány a porovnány v kapitole 4 a 5.

Výsledky jsou patřičně diskutovány v kapitole 5.

Všechny stanovené cíle je možné pokládat za plně nebo alespoň částečně splněné.

### 4. *Hodnocení*

Autor si pro svou bakalářskou práci vybral náročné a komplexní téma. Detailnímu a následně realizovanému řešení se ve skutečnosti věnují tři mezinárodní týmy odborníků po dobu cca 18 měsíců.

Autor v bakalářské práci ukázal, že je schopen samostatné práce s využitím moderních metod a postupů. Během řešení bakalářské práce autor pracoval samostatně.

Celkově má práce velmi dobrou úroveň. Drobné nedostatky tuto úroveň nesnižují.

Předloženou bakalářskou práci Jana Švece doporučuji k obhajobě a hodnotím známkou.

**„výborně mínus“**

V Liberci 20.8.2015



doc. Ing. Tomáš Vít, Ph.D.

### *Otázky k bakalářské práci:*

1. Výsledná deformace optické plochy (patrně trefoil) ve směru optické osy vychází cca 1  $\mu\text{m}$ . Je toto použitelný výsledek? Porovnejte deformaci optické plochy v případě „Simulace 1“ a „Simulace 2“.
2. Proč jste pro vyhodnocení namáhání uložení zvolil hodnotu napětí von Mises?

### *Chyby a připomínky:*

Str. 7, není jasné, proč jsou použita dvě označení pro součinitel teplotní délkové roztažnosti (CLTE a  $\alpha$ )

Str. 15, vzorce (1,2) jsou vloženy jako obrázky v nedostatečném rozlišení.

Str. 21 a dále, popisky tabulek jsou standardně umístěny nad tabulkou.

Str. 26, je použita nestandardní struktura úrovní závorek místo zavedeného závorky kulaté, hranaté, složené.

Str. 29, uváděná doba výpočtu 6h je vzhledem k velikosti úlohy a použité technice abnormálně dlouhá. Bylo by vhodné provést změny v nastavení řešiče.

Str. 37 a dále, při porovnávání výsledků ve formě barevných map je vhodné volit stejné stupnice. Je také vhodné uvádět přímo hodnoty ve významných bodech.