

# Simulace tepelné ochrany slunečního dalekohledu

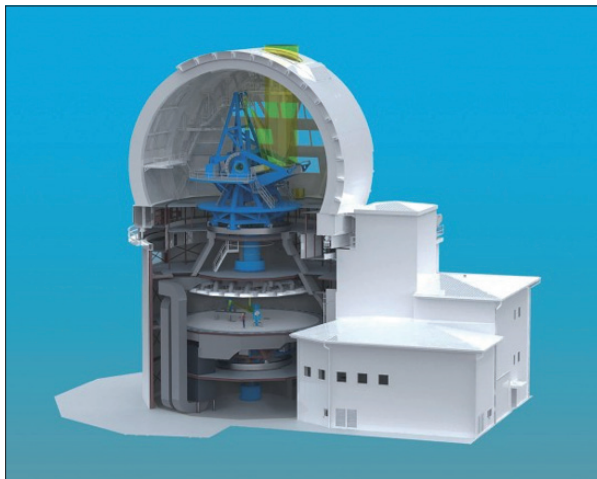
Největší sluneční dalekohled na světě, nazvaný Daniel K. Inouye Solar Telescope (DKIST), je vysoký 41,5 m a nachází se na havajském ostrově Maui. Umožňuje získávat doposud nejdetailnější záběry Slunce a vědci díky němu mohou pozorovat sluneční povrch přesněji než dříve.

Při vývoji solárních teleskopů je třeba řešit konstrukci systému minimalizace sluneční energie, kterou dalekohled při pozorování Slunce absorbuje. Společnost Aavid Thermacore, která pro teleskop tuto ochranu dodala, využila při jejím konstruování simulační nástroj Simcenter STAR-CCM+ od firmy Siemens.

Na rozdíl od vesmírných dalekohledů, které se používají v noci, jsou sluneční dalekohledy vystavovány velkému množství sluneční energie. Proto je nedílnou součástí dalekohledu tzv. heat stop neboli tepelná clona. Ta je umístěna na hlavním zrcadle dalekohledu a zabraňuje slunečnímu záření proniknout do další optické části. Clonu chladí vnitřní systém tepelných výměníků z porézního kovu. Ty dokážou při maximálním provozním zatížení rozptýlit zhruba 1 700 W.

Inženýři potřebovali zamezit optickému jevu známému jako samoindukované vidění. Proto museli zajistit, aby clona neměla tepelný vliv na zrcadla. Teplota clony tak nepřesáhne teplotu okolí o více než 10 °C.

Při navrhování tepelné clony se odborníci ze společnosti Aavid Thermacore museli zaměřit především na vícefázový tok v kovových výměnících tepla a zajistit, aby např. asymetrické tepelné zatížení nezpůsobovalo tzv. horká místa, která by mohla vyústit v samoindukované vidění. Díky softwaru společnosti Siemens Simcenter Star-CCM+ doká-



Obr. 1. Sluneční dalekohled DKIST na ostrově Maui na Havaji

zali odborníci firmy Thermacore vizualizovat vnitřní toky ve výměníku a optimalizovat návrh tepelné clony.

Chladicí systém umožňuje vědcům plně využít schopnosti dalekohledu DKIST. Hlavní zrcadlo s tloušťkou 75 mm a průměrem 4,24 m

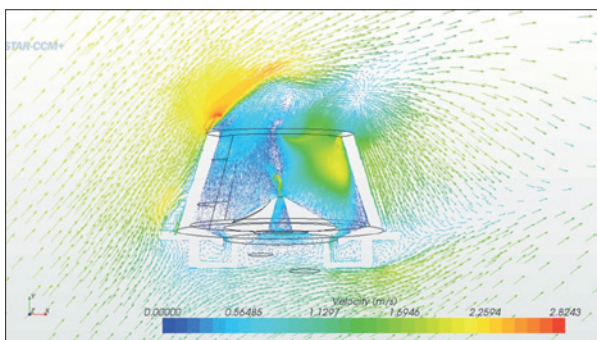
pořizuje velmi ostré snímky slunečního povrchu. Jedním z cílů pozorování je zjistit více informací o magnetických polích, která určují teplotu sluneční koróny a slunečního větru. Vědci doufají, že díky výzkumu dokážou lépe predikovat, jak sluneční počasí ovlivní Zemi.

## Simcenter STAR-CCM+

Simcenter STAR-CCM+ je kompletní multifyzikální nástroj pro simulaci reálného chování objektů. Umožňuje řešit úlohy z oblasti dynamiky tekutin (CFD): proudění kapalin,

plynů i vícefázové proudění spolu se všemi souvisejícími oblastmi fyziky. Zde použitá simulace vícefázového proudění nabízí spoustu možností k simulování fyzikálního chování založených jak na Eulerově, tak na Lagrangeově přístupu. Dalšími oblastmi použití jsou kromě běžné dynamiky tekutin např. analýzy aerodynamického hluku, simulace proudění práškových materiálů a granulí nebo simulace chemických reakcí v turbulentním proudě kapalin. Více např. na <https://sie.ag/3hRH8zx>.

[Tisková zpráva Siemens, červenec 2020.]



Obr. 2. Simulace tepelných toků v okolí hlavního zrcadla dalekohledu vznikala v simulačním nástroji Simcenter STAR-CCM+

(Bk)

## Silnoproud? To umíme!

LPE s.r.o. – vzdělávací a organizační agentura zaměřená na oblast silnoproudé elektrotechniky

Pojďte  
s námi na  
školení

**LPE** Elektro®

### Pro projektanty, elektrikáře, revizní techniky a další pracovníky v elektrotechnice:

- odborné semináře
- vyhláška 50/1978 Sb.
- příprava revizních techniků EZ
- školení na míru
- odborné publikace
- online školení

### Pro firmy působící v elektrotechnice:

- oslovení zákazníků z oboru
- organizace odbor. akcí
- prezentace výrobků
- školení na míru
- inzerce v publikacích
- pronájem školicích prostor

LPE s.r.o. Nad Přehradou 2, 635 00 Brno  
775 933 893 / 515 535 900 / [objednavky@lpe.cz](mailto:objednavky@lpe.cz)

[www.lpe.cz](http://www.lpe.cz)