

Jak se staví největší dalekohled světa: ELT-ESO

11.3.2025 - | Fakulta strojní ČVUT v Praze

Zveme všechny studenty i zaměstnance v ČVUT v Praze na přednášku absolventa Fakulty strojní ČVUT v Praze, Dana Pilbauera, který již několik let pracuje v European Southern Observatory (ESO) a podílí se na stavbě Extrémně velkého dalekohledu (ELT) v Chile.

Přednáška se bude konat 2. 4. 2025 od 16.15 hodin v posluchárně D1-366, na Fakultě strojní ČVUT v Praze, Technická 4, Praha 6.

Přednáška se zaměří na fungování a konstrukci ELT, především na pohyb dalekohledu a kopule při pozorování, a také na řízení jednotlivých zrcadel a jejich roli v optickém systému. Dále rozebereme funkci řízení pohybu segmentů primárního zrcadla, které dynamicky udržuje svůj tvar v řádu nanometrů, a například funkci čtvrtého zrcadla, které pomocí výkonných laserů a adaptivní optiky kompenzuje atmosférické turbulence. Mimo jiné se podíváme na výzvy spojené s umístěním dalekohledu v seismicky aktivní oblasti a řízením vibrací způsobených větrem a dalšími externími vlivy. Klíčovým aspektem je synchronizace tisíců senzorů a aktuátorů, které musí pracovat v dokonalé souhře, aby zajistili stabilitu a kvalitu pozorování i v extrémních podmínkách.

Extrémně velký dalekohled (ELT), který má být dokončen v roce 2028, je největší pozemní astronomický přístroj určený k pozorování ve viditelném a částečně infračerveném spektru. S primárním zrcadlem o průměru 40 metrů jej vyvíjí Evropská jižní observatoř (ESO) a staví se v Chile, v poušti Atacama. Tento projekt nám umožní nahlédnout do vesmíru s dosud nevídanými detaily, studovat exoplanety pomocí nových technologií a zkoumat nejvzdálenější kouty vesmíru. ELT zároveň představuje **špičkový technologický projekt, na kterém se podílejí vědecké a průmyslové instituce z celé Evropy, včetně České republiky.**

Dalekohled je vybaven pěti hlavními zrcadly, z nichž každé má svou specifickou roli a musí být přesně mechanicky uloženo, aby vytvořily ostrý obraz a zároveň odolaly častým zemětřesením. Primární zrcadlo je příliš velké na to, aby bylo vyrobeno z jednoho dílu, a proto je složeno z 798 menších zrcadel pracujících synchronizovaně s extrémní přesností. Celá nosná struktura dalekohledu s opto-mechanickými prvky váží téměř 5000 tun a je navržena tak, aby byla dostatečně lehká a zároveň tuhá pro dosažení potřebné přesnosti při pozorování. Celý dalekohled se otáčí na hydrostatickém uložení a je poháněn motorem o průměru 53 metrů.

Přednášející:

Ing. Dan Pilbauer, Ph.D., vystudoval Fakultu strojní, České vysoké učení technické v Praze, kde získal magisterský titul v oboru Přístrojové a řídicí techniky. Následně absolvoval dvojité doktorát v oboru Technická kybernetika na Ústavu přístrojové a řídicí techniky, Fakulty strojní ČVUT v Praze, a v oboru Počítačových věd na KU Leuven v Belgii, kde v roce 2017, pod vedením prof. Tomáše Vyhlídal a prof. Wima Michielse obhájil disertační práci na téma "Spectral methods in vibration suppression control systems with time delays", za kterou získal cenu nadace PRECIOSA. Po doktorátu pokračoval ve výzkumu na postdoktorandské pozici ve francouzském GIPSA-lab v Grenoblu, kde se zabýval potlačováním mechanických vibrací. Od roku 2019 pracuje pro Evropskou jižní observatoř (ESO), kde se specializuje na řízení a analýzu vibrací extrémně velkého dalekohledu (ELT). **V rámci projektu ELT se věnuje zejména vývoji metod pro potlačení vibrací, analýzu dynamických vlastností, a řízení pohyblivých částí dalekohledu, včetně kopule a hlavní**

konstrukce, která zahrnuje opto-mechanické prvky dalekohledu.

<https://www.fs.cvut.cz/aktuality/2868-212/jak-se-stavi-nejvetsi-dalekohled-sveta-elt-eso>