

Vesmírne zrkadlá rozjasnia oblohu nad územím veľkým ako Bratislavský kraj

3.9.2026 - Jozef Bednár | SAV

Jediné zrkadlo na obežnej dráhe rozsvieti nočnú oblohu tak, že v okruhu desiatok kilometrov prestanú byť pri pohľade na osvetlenú oblasť viditeľné hviezdy. Vyplýva to z výpočtov vedcov zo Slovenskej akadémie vied, Univerzity Komenského a Princetonskej univerzity, ktorí ako prví na svete opísali, čo sa s takým svetlom deje v zemskej atmosfére. Štúdiu zverejnil prestížny časopis The Astrophysical Journal Letters.

Plánované zrkadlo s hranou 54 metrov sa na oblohe objaví ako bodový zdroj približne 40-krát jasnejší než spln. Na zemi vytvorí osvetlenie 9,5 luxu — teda úroveň pouličnej lampy. Kto sa ocitne priamo v lúči, uvidí oblohu ako krátko po západe Slnka a nerozozná ani tie najjasnejšie hviezdy. Ešte 14 kilometrov od osvetleného miesta bude obloha na mnohých miestach jasnejšia než pri splne a vo vzdialenosti 34 kilometrov sa nad krajinou bude týčiť viditeľný svetelný stĺp. Nadmerné presvetlenie oblohy od jediného zrkadla bude merateľné do zhruba 30 kilometrov. Ak by rovnaké miesto osvetľovalo 400 zrkadiel naraz, osvetlenie dosiahne 2 400 luxov, približne desaťtisíc násobok splnu, a žiaru bude vidieť ešte 80 kilometrov ďaleko.

„Doteraz sa hovorilo najmä o tom, či zrkadlá ovplyvnia pozorovania cez ďalekohľady. Náš model ukazuje, že problém je oveľa vážnejší. Rozžiari sa celý objem atmosféry nad osvetľovaným miestom a hviezdy zmiznú v okruhu desiatok kilometrov. Pritom ide o optimistický scenár, pretože výpočty sme robili zatiaľ len pre bezoblačné podmienky,“ hovorí Miroslav Kocifaj z Ústavu stavebníctva a architektúry SAV, v. v. i. a FMFI UK.

Nejde o hypotetickú úvahu. Americká firma Reflect Orbital, ktorú založil bývalý inžinier SpaceX, dostala v júli 2026 od amerického regulátora FCC povolenie vypustiť pilotný satelit EARENDIL-1 so zrkadlom 18×18 metrov. Z výšky približne 600 kilometrov má odrážať slnečné svetlo a na povrchu Zeme osvetliť kruh s polomerom 2,5 kilometra. Pilotný satelit je predvojom konštelácie zhruba 50 000 väčších zrkadiel s rozmermi 54×54 metrov.

Povolenie bolo vydané bez posúdenia vplyvov na životné prostredie a postavila sa proti nemu aj Americká astronomická spoločnosť. Chýbal totiž fyzikálny opis toho, ako také zrkadlá ovplyvnia svetelné podmienky v nočnej atmosfére. Doterajšie modely svetelného znečistenia rátali len s pozemnými zdrojmi, ktoré svietia smerom nahor. Pre úzky lúč prichádzajúci z obežnej dráhy nadol riešenie neexistovalo.

Tím ho postavil na modeli MSOS vyvinutom na SAV, ktorý vie vypočítať rozptýlené svetlo v ľubovoľnom bode priestoru. Namiesto pozemných lúčov doň vedci vložili podmienku na hornej hranici atmosféry, ktorá opisuje svetlo vstupujúce zhora. Hlavnou prekážkou bolo, že kužeľ lúča je príliš úzky — vo výpočtovej sieti zaberie vždy len jednu bunku. Rozptyl svetla prvého rádu preto museli odvodiť analyticky a viacnásobný rozptyl dopočítať modelom.

„Vonku si rozdiel medzi tmavou oblohou a súmrakom všimne každý, a to aj vo vzdialenosti desiatok kilometrov od miesta, ktoré zrkadlo osvetľuje,“ dodáva Miroslav Kocifaj.

Ako by taká noc vyzerala pre bežného pozorovateľa, ukazujú vizualizácie, ktoré na základe výpočtov pripravil Joel Hartman z Princetonskej univerzity. Sú voľne dostupné na

starryprinceton.org/scattering_calculations_renderings a autori ich ponúkajú médiám na použitie.

O výsledkoch už informovali MIT Technology Review, Universe Today, Phys.org a desiatky ďalších redakcií v Európe, Severnej i Latinskej Amerike a v Ázii. Autori priebežne poskytujú rozhovory zahraničným novinárom.

PUBLIKÁCIA

M. Kocifaj, G. Á. Bakos, F. Kundracik: Atmospheric Light Pollution by Proposed Reflect Orbital Space Mirrors. *The Astrophysical Journal Letters* 1008 L25, 2026. DOI 10.3847/2041-8213/ae9551

Spracoval: Jozef Bednár

Foto: canva.com

https://www.sav.sk?doc=services-news&lang=sk&news_no=13878&source_no=20