

Experiment METRO navržený českými vědci zamíří na ISS

7.5.2025 - | Fakulta strojní ČVUT v Praze

Zajistit soběstačnost posádek ve vesmíru je jedna ze současných výzev. Vědci z Ústavu chemických procesů AV ČR s dalšími partnery k jejímu řešení přispějí experimentem METRO, který bude zkoumat řízení přenosu plynů v mikrogravitaci pro efektivní dlouhodobý provoz vesmírných fotobioreaktorů. Ty by po otestování mohly v budoucnu zajistit astronautům nepřetržitou výrobu kyslíku a potravin z oxidu uhličitého a vody. Experiment vybralo Ministerstvo dopravy k realizaci během letu českého astronauta Aleše Svobody na Mezinárodní vesmírnou stanici ISS.

Cílem experimentu METRO (Metabolic gases Transfer for Optimised algae growth) je porozumět procesům v mikrogravitaci tak, aby vědci mohli navrhnout fotobioreaktor pro použití ve vesmíru, který by byl základem bioregenerativního systému.

Bioregenerativní systémy podpory života představují revoluční přístup k dlouhodobým vesmírným misím, protože využívají živé organismy jako řasy, rostliny a mikroorganismy k recyklaci odpadních látek posádky, produkci kyslíku a potravy a pohlcování oxidu uhličitého, což je základem udržitelného ekosystému vesmírné lodi či stanice.

Mikrogravitace jako výzva pro běžně fungující systém

Klíčovou součástí bioregenerativního systému je fotobioreaktor – speciální zařízení, ve kterém řasy díky světlu fotosyntetizují a přeměňují oxid uhličitý na kyslík a biomasu. Přestože návrh a provoz takového zařízení je v pozemských podmínkách dobře prostudován, inženýrské aspekty fotobioreaktorů fungujících v mikrogravitaci zůstávají dosud téměř neprobádané. V beztížném stavu se totiž zásadně mění chování kapalin, například formování bublin a jejich pohyb v reaktoru, což výrazně ovlivňuje efektivitu přenosu plynů mezi kultivačním médiem a atmosférou.

„Náš experiment, který zamíří na Mezinárodní vesmírnou stanici, se zaměří právě na tyto jevy. Budeme sledovat chování kapalných fází (kultivační médium s řasami) a plynné fáze (atmosféra ISS), transport kyslíku a oxidu uhličitého mezi nimi a dynamiku růstu řas v prostředí beztíže (mikrogravitace). Získaná data umožní návrh budoucích fotobioreaktorů, které v hlubokém vesmíru zajistí soběstačnost posádek. Díky nim bude možné navrhnout zařízení s optimálním tvarem a systémem vnitřních toků, jež udrží stabilní fotosyntetickou aktivitu řas, a tím spolehlivě zajistí produkci kyslíku a recyklaci oxidu uhličitého na palubě vesmírných lodí mířících k Měsíci, Marsu i dále,“ vysvětluje Irena Brányiková z Ústavu chemických procesů AV ČR, vědecká vedoucí experimentu METRO.

METRO byl vybrán jako jeden ze 14 projektů, které se budou podílet na misi českého astronauta Aleše Svobody při jeho cestě na Mezinárodní vesmírnou stanici ISS na přelomu let 2027/2028.

Návrh experimentu METRO podalo ČVUT v Praze, které zajišťuje fyzickou realizaci experimentu ve spolupráci s Ústavem chemických procesů AV ČR jako vědeckým partnerem. Dalšími partnery jsou esc Aerospace, s.r.o., zajišťující vývoj řídicí elektroniky a software, a Serenity Valley Technologies, s.r.o., jež má na starosti management projektu. Experiment využije na mezinárodní vesmírné stanici platformu ICE Cubes.

„Na projektu METRO se ideálně setkává akademická sféra se soukromým sektorem. Kolegyně Brányiková z ÚCHP AV ČR přišla se zajímavou myšlenkou a my jsme si s partnery uvědomili, že máme dostatečné zázemí a zkušenosti s projekty pro ESA, abychom mohli takový experiment realizovat,“ shrnuje Jaroslav Kousal z Ústavu letadlové techniky Fakulty strojní ČVUT v Praze, vedoucí projektu.

Ministerstvo dopravy zašle v následujících dnech seznam doporučených experimentů spolu s doplňujícími podmínkami Evropské kosmické agentury (ESA). Ta následně podle českých pokynů zahájí jednání s předkladateli projektů, aby s nimi do začátku léta uzavřela smlouvy na realizaci.

„Společně s celým výzkumným týmem máme opravdu velkou radost, že náš projekt METRO byl na cestu do vesmíru nominován. Tento krok pro nás znamená mimořádné ocenění náročné práce, kterou jsme věnovali přípravám. Těší mě, že díky této příležitosti můžeme zúročit rozsáhlou expertizu Ústavu chemických procesů AV ČR a našich partnerů, budovanou po mnoho let, a přispět tak k posouvání hranic vědeckého poznání a zároveň inspirovat mladou generaci k zájmu o kosmonautiku a přírodní vědy,“ říká Irena Brányiková.

Ministerstvo dopravy koordinuje národní projekt „Česká cesta do vesmíru“, jehož cílem je podpořit českou vědu, inovace a vzdělávání prostřednictvím účasti na kosmických misích ve spolupráci s dalšími resorty, vědeckými institucemi a průmyslovými partnery.

O Ústavu chemických procesů AV ČR

Ústav chemických procesů AV ČR je veřejná výzkumná instituce se zaměřením na výzkum v oblasti chemie, nových materiálů a řadou inženýrských oborů. Vedle systematického základního výzkumu se věnuje i výzkumu aplikovanému. Mezi úspěchy pracoviště patří vývoj nových materiálů pro energetiku a technologie pro čistou výrobu chemikálií.

O Českém vysokém učení technickém v Praze

ČVUT v Praze je veřejná univerzita zaměřená na technické obory po stránce výuky, výzkumu i vývoje. V projektu METRO jsou zapojeny Ústav letadlové techniky Fakulty strojní a Ústav technické a experimentální fyziky, které mají bohaté zkušenosti s praktickými technickými projekty, včetně kosmických.

O národním projektu „Česká cesta do vesmíru“

Projekt „Česká cesta do vesmíru“ má za úkol přispět k budování lidského i ekonomického potenciálu České republiky. Jeho cílem je podpořit vzdělávání dětí a mládeže v technických oborech a umožnit České republice lépe využít možností, které vesmírné odvětví nabízí. Prostřednictvím kosmických aktivit a jejich dalšího rozvoje také přispívá ke zvýšení orientace českého průmyslu na obory s vysokou přidanou hodnotou.

<https://www.fs.cvut.cz/aktuality/2927-212/experiment-metro-navrzeny-ceskymi-vedci-zamiri-na-iss>