

Experiment s nanoroboty pro českou misi na ISS vstupuje do klíčové fáze vývoje

17.3.2026 - Ing. Petra Halíková | Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Experiment s nanoroboty pro českou misi na Mezinárodní vesmírnou stanici vstupuje do klíčové fáze vývoje.

Český nanorobotický experiment CONREX, zaměřený na potlačování odolných bakterií pomocí nanotechnologií, úspěšně dokončil úvodní fázi. Po podpisu kontraktu s Evropskou kosmickou agenturou (ESA) nyní tým z Vysoké školy báňské - Technické univerzity Ostrava (VŠB-TUO) a společnosti TRL Space zahajuje přípravu detailního inženýrského návrhu. Ten určí finální podobu laboratorního modulu, který doprovodí astronauta Aleše Svobodu na Mezinárodní vesmírnou stanici (ISS). Oproti původnímu harmonogramu navíc vývoj postupuje rychleji, než se předpokládalo.

Nanoroboti: narušitelé biofilmu

Projekt CONREX (*Czech Orbital Nanorobotic Experiment*) představuje unikátní experiment zaměřený na testování magneticky řízených nanorobotů v mikrogravitaci. Jeho hlavním cílem je narušit tzv. biofilmy – komplexní struktury, které výrazně zvyšují odolnost bakterií vůči antibiotikům i dezinfekci. Biofilmy se ve zdravotnictví často tvoří například na ortopedických implantátech, srdečních náhradách nebo dalších zdravotnických pomůckách a mohou být původci zánětů.

„Naši nanoroboti umějí chemicky i mechanicky ničit bakteriální kolonie, které odolávají antibiotikům nebo je velmi obtížné je odstranit, například z pórů filtračních systémů. Jsou velcí zhruba jako virus, můžeme je přesně řídit pomocí magnetického pole a zasahovat s nimi proti bakteriím i biofilmům v těžko dostupných místech. Představují tak jakési nanolékaře a nanočističe,“ vysvětluje prof. RNDr. Martin Pumera, Ph.D., vedoucí výzkumné skupiny Advanced Nanorobots & Multiscale Robotics Laboratory na Fakultě elektrotechniky a informatiky VŠB – Technické univerzitě Ostrava.

Biofilmy však nepředstavují riziko pouze pro pacienty. Vyskytují se také ve vodních rozvodech nebo vzduchotechnických systémech, kde mohou sloužit jako rezervoár patogenních mikroorganismů. Studium těchto procesů na Zemi je přitom omezené vlivem gravitace, která způsobuje usazování částic na dně a ovlivňuje proudění kapalin. *„Experiment na ISS se zaměřuje na výzkum chování nanorobotů v mikrogravitaci a jejich interakci s perzistentními biofilmy, které způsobují infekce nebo zanášení filtračních systémů. Prostředí beztláče nám umožňuje sledovat jevy, které jsou na Zemi překryty působením gravitace. Výsledky přispějí nejen k rozvoji technologií pro budoucí kosmické mise, ale také k novým řešením v oblasti čištění vody a boji s antibiotickou rezistencí,“* dodává Pumera.

Autonomní laboratoř na oběžné dráze

Klíčovou roli v této fázi hraje společnost TRL Space, která vyvíjí experimentální modul. Ten bude na oběžné dráze vytvářet elektromagnetické pole, řídit pohyb nanorobotů a sledovat jejich chování pomocí integrovaného digitálního mikroskopu. Modul tak bude fungovat jako malá autonomní laboratoř, která umožní experiment provádět bez přímého zásahu člověka.

„Po uzavření kontraktu s ESA jsme přešli od teoretického konceptu k detailnímu inženýrskému návrhu. Definujeme finální technické parametry zařízení tak, aby splňovalo přísné bezpečnostní

standards pro integraci do systémů ISS. Vývoj momentálně postupuje rychleji, než jsme původně předpokládali,” uvádí Ing. Petr Kapoun, CEO TRL Space.

Na technické a systémové části projektu se podílí také Fakulta elektrotechniky a informatiky VŠB-TUO. Výzkumný tým zde již dříve prokázal, že magnetičtí mikroroboti dokážou efektivně narušovat biofilmy bakterie E. coli v laboratorních podmínkách a optimalizoval jejich syntézu i řízení.

„Projekt CONREX navazuje na tyto výsledky a poprvé je rozšiřuje do prostředí mikrogravitace. Naším cílem je vytvořit autonomní systém, který bude schopen nanoroboty v tomto prostředí řídit bez přímého zásahu člověka. Na fakultě máme unikátní prostředí, kde se přirozeně propojují elektrotechnika, informatika, umělá inteligence i pokročilé metody řízení. Právě toto interdisciplinární spojení nám umožňuje řešit takto komplexní úlohu – od návrhu elektroniky a řídicích systémů přes zpracování dat až po vývoj autonomních algoritmů. Na projektu spolupracují experti z více kateder a využíváme také specializované laboratoře, které umožňují testování a vývoj jednotlivých částí systému,” říká děkan Fakulty elektrotechniky a informatiky VŠB-TUO a hlavní řešitel projektu prof. Ing. Radek Martinek, Ph.D.

CONREX na cestě do vesmíru

Projekt CONREX propojuje špičkový akademický výzkum s českým kosmickým průmyslem a je jedním z experimentů národního projektu Česká cesta do vesmíru, připravovaných pro misi astronauta Aleše Svobody na Mezinárodní vesmírnou stanici (ISS).

„Jedním z hlavních úkolů astronauta na ISS je práce s vědeckými experimenty. CONREX je skvělým příkladem toho, jak může mikrogravitace pomoci otestovat technologie, které na Zemi jednoduše vyzkoušet nejdou. Právě takové projekty dávají kosmickým misím skutečný smysl, protože přinášejí nové poznatky a technologie využitelné tady na Zemi,” uzavírá major Aleš Svoboda, budoucí český astronaut.

<https://www.vsb.cz/cs/detail-novinky?reportId=51423>