

AKTYWNE SPRZĄTANIE ORBITY JEDYNYM SPOSOBEM NA KOSMICZNE ŚMIECI [WYWIAD]

„Symulacje numeryczne pokazują, że jedynym sposobem na zatrzymanie wzrostu liczby śmieci kosmicznych jest aktywne ich usuwanie. Zgodnie z tym wysyłamy dedykowanego satelitę przechwytyjącego, który łapie obiekt już znajdujący się na orbicie i usuwa go z orbity” – wyjaśnia w rozmowie ze Space24.pl dr inż. Tomasz Rybus z Centrum Badań Kosmicznych PAN.

Paweł Ziernicki: Jak kształtował się w ostatnich dekadach przyrost liczby kosmicznych śmieci na orbitach wokół Ziemi i jakie wydarzenia odegrały tu kluczową rolę?

Tomasz Rybus: Od początku ery kosmicznej, od wysłania pierwszego satelity w 1957 r., następował stopniowy wzrost liczby obiektów na orbicie. Chodzi nie tylko o przyrost liczby satelitów, ale także ostatnich stopni rakiet nośnych, które pozostały na orbicie.

Ponadto następował przyrost liczby obiektów powstałych na skutek rozpadu czy kolizji.

Ten wzrost przyhamował w połowie lat 90-tych. Ograniczono wtedy liczbę startów rakiet.

Czy były jakieś sytuacje, które spowodowały gwałtowne zwiększenie liczebności odpadów na orbicie?

Takim dramatycznym wydarzeniem był test broni antysatelitarnej. W 2007 roku Chińczycy zniszczyli nieaktywnego satelitę meteorologicznego. To spowodowało zwiększenie liczby kosmicznych śmieci o 3,5 tysiąca. Po dziesięciu latach od tego wydarzenia ponad dwa tysiące powstałych wtedy z rozpadu satelity fragmentów dalej znajduje się na orbicie. Drugim takim wydarzeniem była kolizja dwóch satelitów w 2009 r. Wtedy satelita Iridium, należący do sieci telefonii satelitarnej, zderzył się z rosyjskim satelitą serii Kosmos.

Jak może kształtować się trend przyrostu liczby śmieci kosmicznych w kolejnych latach, czy też dekadach, i co możemy zrobić, żeby ten wzrost zahamować?

Wyobraźmy sobie, że od dziś wprowadzilibyśmy wymóg, że każdy satelita po zakończeniu misji powinien być deorbitowany. Co to w praktyce oznacza?

Znaczy to tyle, że nie używamy satelity do czasu, aż się zepsuje, ale zachowujemy pewną ilość paliwa i po zakończeniu nominalnego czasu misji uruchamiamy silniki hamujące. Tą metodą w kontrolowany sposób sprowadzamy satelitę z orbity.

Gdyby nawet taką procedurę stosować obowiązkowo od teraz dla każdego nowego satelity (wiadomo, że nie zawsze się to uda, bo satelita może ulec awarii krótko po starcie lub możemy utracić z nim łączność) to i tak liczba kosmicznych śmieci będzie rosła na skutek kolizji między tymi obiektami,

które już znajdują się na orbicie.

Symulacje numeryczne pokazują, że jedynym sposobem na zatrzymanie wzrostu liczby śmieci kosmicznych jest aktywne ich usuwanie. Zgodnie z tym wysyłamy dedykowanego satelitę przechwytyjącego, który łapie obiekt już znajdujący się na orbicie i usuwa go z orbity.

Jakie sposoby na przechwytywanie kosmicznych śmieci znajdują się w polu zainteresowania Europejskiej Agencji Kosmicznej?

Rozważane są trzy sposoby ich przechwytywania. Pierwszy sposób to wykorzystanie manipulatora. Wysyłamy satelitę przechwytyjącego, który wyposażony jest w ramię robotyczne. To ramię jest używane do złapania przechwytywanego obiektu.

Drugi sposób to wykorzystanie sieci. Satelita przechwytyjący wykorzystuje siatkę, która łapie przechwytywany obiekt.

Trzeci sposób wiąże się z wykorzystaniem mechanizmu zaciskowego, umieszczonego bezpośrednio na satelicie przechwytyjącym. Każdy z tych sposobów ma wady i zalety.

W Centrum Badań Kosmicznych PAN od wielu lat prowadzone są prace badawcze związane z pierwszym z wymienionych sposobów, czyli z wykorzystaniem manipulatora do przechwytywania obiektów na orbicie. W ramach projektów, finansowanych zarówno ze źródeł krajowych, jak i ze środków Europejskiej Agencji Kosmicznej, opracowany został prototyp manipulatora oraz dedykowany układ sterowania.

Czy problem kosmicznych śmieci dotyczy wyłącznie niskiej orbity okołoziemskiej (LEO), czy też średniej (MEO) i geostacjonarnej (GEO)?

Śmieci kosmiczne występują na różnych orbitach: na niskiej orbicie, na orbicie średniej i na orbicie geostacjonarnej. Problem jest najpoważniejszy na niskiej orbicie okołoziemskiej, gdzie tych obiektów jest najwięcej.

Są pewne szczególne orbity – na przykład orbita polarna, na której tych obiektów jest bardzo dużo i tam ryzyko kolizji jest największe.

Europejska Agencja Kosmiczna wycofuje się z projektu e.Dorbit. Skąd taka decyzja i czy w tej sytuacji jest nadzieja, że duży nieczynny satelita europejski Envisat, który miał być celem tej misji, zostanie jednak usunięty z orbity?

Wedle mojej wiedzy decyzja ESA w tej kwestii wynika ze względów finansowych. Mimo zakończenia prac nad misją e.Dorbit rozwój technologii potrzebnych do usuwania śmieci kosmicznych będzie kontynuowany.

Europejska Agencja Kosmiczna będzie pracowała nad satelitą do serwisowania innych satelitów działających na orbitach okołoziemskich. Prace te będą realizowane w ścisłej współpracy z przemysłem. Taki satelita serwisowy będzie mógł zostać wykorzystany także do usuwania śmieci kosmicznych.

Czytaj też: [Dr Dziak-Jankowska: Rozpędzone cząstki wysokoenergetyczne mogą uszkodzić satelitę \[WYWIAD\]](#)