

### [Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



**[Laboratoria](#)**  
**[.net](#)**  
**[Innowacje](#)**  
**[Nauka](#)**  
**[Technologie](#)**

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

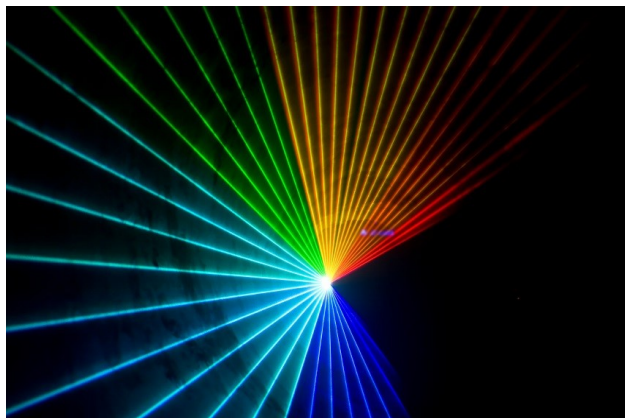
zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Felieton](#)

## Wielki laser na małe śmieci



**Przypominacie sobie, jak niszczyciele Imperium roztrzaskiwały asteroidy w „Imperium kontratakuję”? Teraz można to uznać za niemal staromodne. Dzięki projektowi CLEANSPACE kosmiczne śmieci wielkości zaledwie 1 cm już niedługo będą mogły być namierzane przez naziemne lasery.**

Ochrona satelitów to nagląca sprawa. Jeżeli mielibyśmy wymienić około 1.000 aktywnych satelitów, jakie znajdują się obecnie na orbicie, to szacunkowy koszt wynosiłby około 100 mld EUR. Odczułoby to wiele sektorów gospodarki i konsekwencje poniosłoby całe społeczeństwo.

Rozwiązania tego problemu poszukiwano za pomocą różnych technologii. Od robotów oczyszczających DARPA i frachtowców towarowych ESA - które mają zostać wprowadzone do użytku w 2015 r. - po japońskie sieci rybackie, umysły naukowców kipią pomysłami. Jednym z nich jest technologia laserowa. Zaproponowana przez NASA w 2011 r. koncepcja stacji laserowej, która miała zmieniać trajektorię śmieci kosmicznych, coraz wyraźniej jawi się jako odpowiednie rozwiązanie.

W toku projektu CLEANSPACE (Small debris removal by laser illumination and complementary technology), który jest realizowany od trzech lat i ma się zakończyć w tym miesiącu, analizowana jest rola, jaką technologia laserowa mogłaby odegrać w usuwaniu małych śmieci - najbardziej problematycznych dla orbitujących satelitów. Nadrzędnym celem jest zdefiniowanie planu działania w zakresie technologii nadzoru, identyfikacji i śledzenia, do zastosowania prawdopodobnie z naziemnym systemem ochrony laserowej.

Dr Christophe Jacqueland, koordynator projektu, zgodził się omówić niektóre z głównych dokonań.

Jakie są główne cele projektu?

Badania prowadzone w ramach CLEANSPACE to odpowiedź na zaproszenie 7PR z obszaru „Bezpieczeństwo” nr SPA-2010-2.3.02 pt. „Konieczność ochrony aktywów kosmicznych przed kolizją na orbicie”. Mają zaspokoić tę potrzebę poprzez zdefiniowanie niezbędnych wymagań w zakresie bezpiecznego i rutynowego usuwania małych śmieci kosmicznych z niskiej orbity okołoziemskiej za pomocą naziemnej stacji laserów wysokoenergetycznych. Tego typu technologia ochroniłaby cenne aktywa kosmiczne przed niszczącymi kolizjami na orbicie.

Co nowego lub innowacyjnego wnosi ten projekt?

Pomysł wykorzystania lasera do zmiany trajektorii kosmicznych śmieci jest nowy, a my opracowaliśmy globalną architekturę takiego naziemnego systemu. Bardziej innowacyjną częścią projektu jawi się na poziomie technicznym: przestudiowanie interakcji laser-materia w próżni, demonstracja koherentnego sprzęgania wiązek laserowych średniej energii i przetestowanie przydatności technologii ceramicznej do opracowania wielkowymiarowych próbek o złożonym rozkładzie kształtów i domieszek luminescencyjnych. Aby zapewnić długofalowe wsparcie

międzynarodowe i sprawny proces usuwania śmieci, zaproponowana została międzynarodowa organizacja i ostatecznie opracowane zostały narzędzia symulacyjne do oszacowania zmiany trajektorii na potrzeby operacji jedno- i wieloprzebiegowych.

Jak dokładnie funkcjonować będzie opracowana przez was globalna architektura?

Tego typu system może wytworzyć w ramach każdego wystrzału niewielki napór na śmiecia kosmicznego poprzez ablację cieniusieńkiej warstwy jego powierzchni. Tysiące powtórzonych wystrzałów z takich laserów obniżają prędkość śmiecia kosmicznego i ściągną go na niższą orbitę. Taka koncepcja umożliwi zarówno zmianę kursu śmiecia - a przez to uniknięcie przewidywanej kolizji z cenną infrastrukturą kosmiczną - jak i jego ostatecznie usunięcie, gdyż nowy kurs powoduje powrót do atmosfery.

Jakie główne trudności napotkaliście i jak je rozwiązaliście?

W toku realizacji projektu nie wystąpiły żadne poważne trudności, dzięki wysokim kompetencjom zespołu złożonego z doświadczonych osób, które się poznały i pracowały ze sobą od początku do końca. Chciałbym skorzystać z okazji i powiedzieć, że z przyjemnością pracowałem z nimi wszystkimi, czerpiąc z ich różnych dziedzin i kultur.

Oczywiście stanęliśmy wobec pewnych ważnych decyzji w czasie pracy nad projektem CLEANSPACE, gdyż nieustannie dążyliśmy do optymalizacji. Najważniejszą było połączenie dwóch pierwotnych koncepcji laserów (jedna od każdego z głównych partnerów ds. laserów i podmiotów zewnętrznych), aby opracować trzecią architekturę lasera, wykorzystując najlepsze elementy poprzednich koncepcji, zwłaszcza aktywnie sprzężone wzmacniacze ceramiczne Nd:Yag.

Jakie są kolejne etapy projektu i plany po jego zakończeniu?

Jesteśmy przekonani, że po zakończeniu projektu CLEANSPACE, nasza wizja naziemnej stacji laserowej zmaterializuje się w ciągu 10 lat. Budowę tego systemu można podzielić na dwa etapy. Pierwszy etap poświęcony będzie niezbędnym krokom technologicznym, głównie opracowaniu lasera, integracji kilku technologii w demonstrator, wdrożeniu monitoringu pierwszych śmieci oraz sieci i strategii katalogowania.

Drugi etap będzie można rozpocząć dopiero po zaangażowaniu się Unii Europejskiej i innych, czołowych krajów wykonujących loty w kosmos w naziemny laser do usuwania śmieci (LDR) i finansowanie budowy systemu LDR. Na tym etapie powstanie stacja LDR i wysokoenergetyczny laser, teleskop i pewne dodatkowe komponenty optyczne, które zostaną wyprodukowane i zintegrowane ze stacją. Ukończenie drugiego etapu wydaje się wykonalne w ciągu pięciu lat.

Czy jesteście zadowoleni z wyników badań?

Przed zakończeniem projektu odbył się dzień demonstracji, aby rozpropagować najważniejsze osiągnięcia techniczne i zaprezentować cztery przeprowadzone przez nas eksperymenty: jeden nazwaliśmy „Model śledzenia śmieci” (Debris tracking Mock-up), kolejny ilustrował napęd laserowy, następny dotyczył demonstratora sprzężenia laserowego i na koniec demonstracja lasera dyskowego. Uczestnicy mogli dowiedzieć się więcej na temat koncepcji i zobaczyć, jak laser może przesunąć obiekt w środowisku próżniowym, gdyż środowiskiem śmieci kosmicznych jest próżnia.

Czy któreś z przedsiębiorstw lub któryś z rządów wyraził już zainteresowanie wdrożeniem technologii CLEANSPACE? Kiedy może zostać urzeczywistniona?

Model biznesowy dla tego typu systemu nadal wymaga opracowania i nie stanowił części

CLEANSPACE. Tym niemniej opracowaliśmy dziesięcioletni plan działania.

Ilość śmieci na niskiej orbicie okołoziemskiej szybko rośnie, co w perspektywie krótkoterminowej doprowadzi do potencjalnych kolizji między śmieciami a aktywami kosmicznymi i do możliwej reakcji łańcuchowej. Usuwanie pięciu dużych śmieci na rok za pomocą misji automatycznych jest przydatne, ale musimy uporać się także z eliminowaniem małych śmieci, których ilość rośnie od dziesiątek lat. Projekt CLEANSPACE przynosi rozwiązanie problemu małych śmieci i na tym się skupiamy w rozmowach z przedsiębiorcami.

Więcej informacji:

CLEANSPACE

<http://www.clean-space.eu/>

Karta informacji o projekcie:

[http://cordis.europa.eu/projects/rcn/99133\\_pl.html](http://cordis.europa.eu/projects/rcn/99133_pl.html)

Źródło: [www.cordis.europa.eu](http://www.cordis.europa.eu)

<http://laboratoria.net/felieton/21613.html>

**Informacje dnia:** [Jak poradzić sobie z końcem wakacji? Zalecenia w sprawie mpox są racjonalne i adekwatne](#) [Przydatność organów do przeszczepu](#) [Naukowcy zbadali, jak powstają nowe słowa w mediach społecznościowych](#) [Telefony komórkowe nie powodują nowotworów mózgu](#) [Ryzyko zawału i udaru mózgu u kobiet](#) [Jak poradzić sobie z końcem wakacji? Zalecenia w sprawie mpox są racjonalne i adekwatne](#) [Przydatność organów do przeszczepu](#) [Naukowcy zbadali, jak powstają nowe słowa w mediach społecznościowych](#) [Telefony komórkowe nie powodują nowotworów mózgu](#) [Ryzyko zawału i udaru mózgu u kobiet](#) [Jak poradzić sobie z końcem wakacji? Zalecenia w sprawie mpox są racjonalne i adekwatne](#) [Przydatność organów do przeszczepu](#) [Naukowcy zbadali, jak powstają nowe słowa w mediach społecznościowych](#) [Telefony komórkowe nie powodują nowotworów mózgu](#) [Ryzyko zawału i udaru mózgu u kobiet](#)

**Partnerzy**