

KOSMICZNE GÓRNICTWO - PODWÓJNEGO ZASTOSOWANIA?

Uwagę światowych mediów przykuwa obecnie temat potencjalnej eksploatacji surowców w przestrzeni kosmicznej. Realizacja planów prowadzenia prac górniczych w kosmosie wymaga jednak modyfikacji prawa międzynarodowego, w tym Traktatu o Przestrzeni Kosmicznej z 1967 roku. W związku z tym należy odpowiedzieć na ważne pytanie: czy technologie rozwijane do prowadzenia prac górniczych w kosmosie mogłyby znaleźć zastosowanie także do celów wojskowych, takich jak np. użycie ciał niebieskich jako broni? Taka możliwość mogłaby budzić słuszne obawy społeczności międzynarodowej. Już w 2003 roku zagadnieniem tym zajął się amerykański think tank Rand Corporation, którego ustalenia warto dziś przypomnieć.

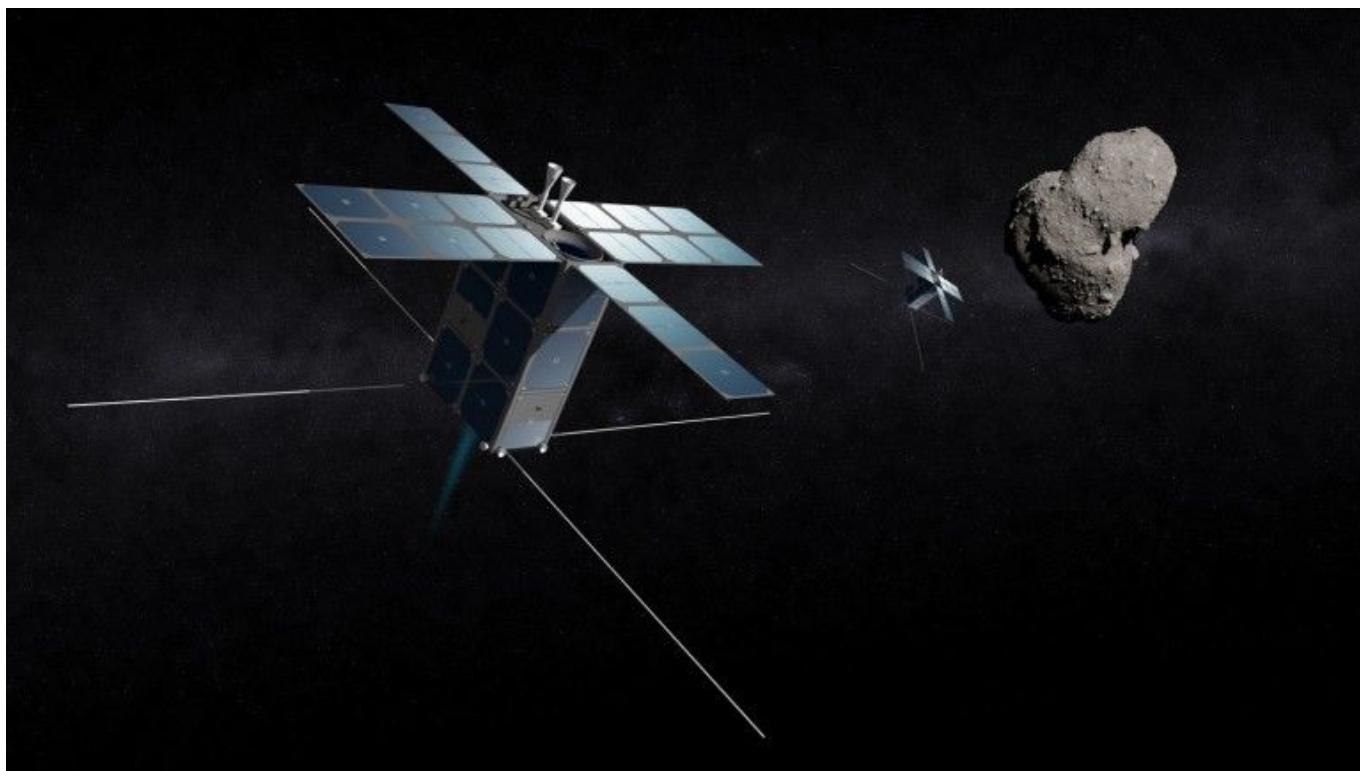
Rozwój kosmicznego górnictwa

Uwagę mediów przykuła ostatnio informacja o inicjatywie Luksemburga, który planuje podjąć działania na rzecz zmiany międzynarodowego prawa kosmicznego tak, aby dawało ono możliwość nabywania prawa własności do surowców naturalnych asteroid. Rząd tego państwa nawiązał również współpracę z firmą Deep Space Industries i bankiem SNCI, w celu zapewnienia finansowania technologii pozwalających na rozwój kosmicznego górnictwa. Nad planami prowadzenia prac wydobywczych poza Ziemią pracuje także inna amerykańska firma, Planetary Resources. Warto zaznaczyć, że pierwsze prace górnicze w kosmosie mogłyby rozpocząć się już w 2023 roku.

Czytaj więcej: [Rząd Luksemburga inwestuje w kosmiczne górnictwo](#)

Przygotowując się na taką ewentualność Senat USA uchwalił w 2015 roku ustawę regulującą kwestie własności materiałów wydobywanych z planetoid: H.R.2262 - U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act. Jeden z jej punktów dotyczy kwestii eksploracji surowców naturalnych w kosmosie. Wspomniany akt prawny stanowi, że wszelkie prawa do surowców znalezionych na asteroidach należą do strony, która je pozyskała z uwzględnieniem prawa federalnego i umów międzynarodowych.

Czytaj więcej: [Zielone światło dla górnictwa w kosmosie](#)



Fot. Deep Space Industries / deepspaceindustries.com

Pozostaje pytanie, czy na drodze planów rozwoju kosmicznego górnictwa nie pojawi się obawa, że opracowane w ramach tych prac technologie posłużą do celów wojskowych, co mogłoby stać w sprzeczności z Traktatem o Przestrzeni Kosmicznej z 1967 roku, który zakazuje zawłaszczania ciał niebieskich, a także budowy baz wojskowych i rozmieszczania broni masowego rażenia w kosmosie? Bardzo możliwe, że wspólnota międzynarodowa będzie miała w związku z tym obawy przed podjęciem działań na forum Komitetu ds. Pokojowego Wykorzystania Przestrzeni Kosmicznej (COPUOS) ONZ w celu zmiany międzynarodowego prawa kosmicznego tak, aby było ono bardziej przychylnie komercyjnej eksploatacji zasobów naturalnych w przestrzeni kosmicznej.

Raport Rand Corporation o militarnym wykorzystaniu asteroid

W 2003 roku zagadnieniu temu przyjrzał się think-tank Rand Corporation, który na zlecenie Sił Powietrznych USA opracował raport pt. "Space Weapons Earth Wars". W rozdziale III załącznik C omówiono w nim problem związany z możliwością militarnego wykorzystania naturalnych meteoroidów i asteroid jako broni kinetycznej. W opinii autorów opracowania potencjalne skutki ich użycia w tej roli mogłyby być porównywalne do efektów ataku termojądrowego, a w przypadku dużych ciał o średnicy ponad 1 km atak mógłby zagrozić życiu na całej planecie.

Jako przykład skali tego typu zagrożenia wskazano przejście w 1996 r. dużej asteroidy oznaczonej "1996 JA1", która zbliżyła się do Ziemi na odległość 453,000 km, czyli niewiele większą niż ta dzieląca Ziemię od Księżyca (363 104 km w perygeum). Asteroida "1996 JA1" była o tyle specyficzna, że zaobserwowano ją zaledwie cztery dni przed jej przelotem obok Ziemi. Kolidacja takiego obiektu o średnicy 100 metrów z Ziemią miałaby siłę uderzenia odpowiadającą eksplozji ładunku termojądrowego o sile 100 megaton TNT, ale bez efektu radiacyjnego.



Efekt eksplozji meteorytu nad Czelabińskiej w 2013 roku, fot. Nikita Plekhanov/Wikipedia, CC BY-SA 3.0

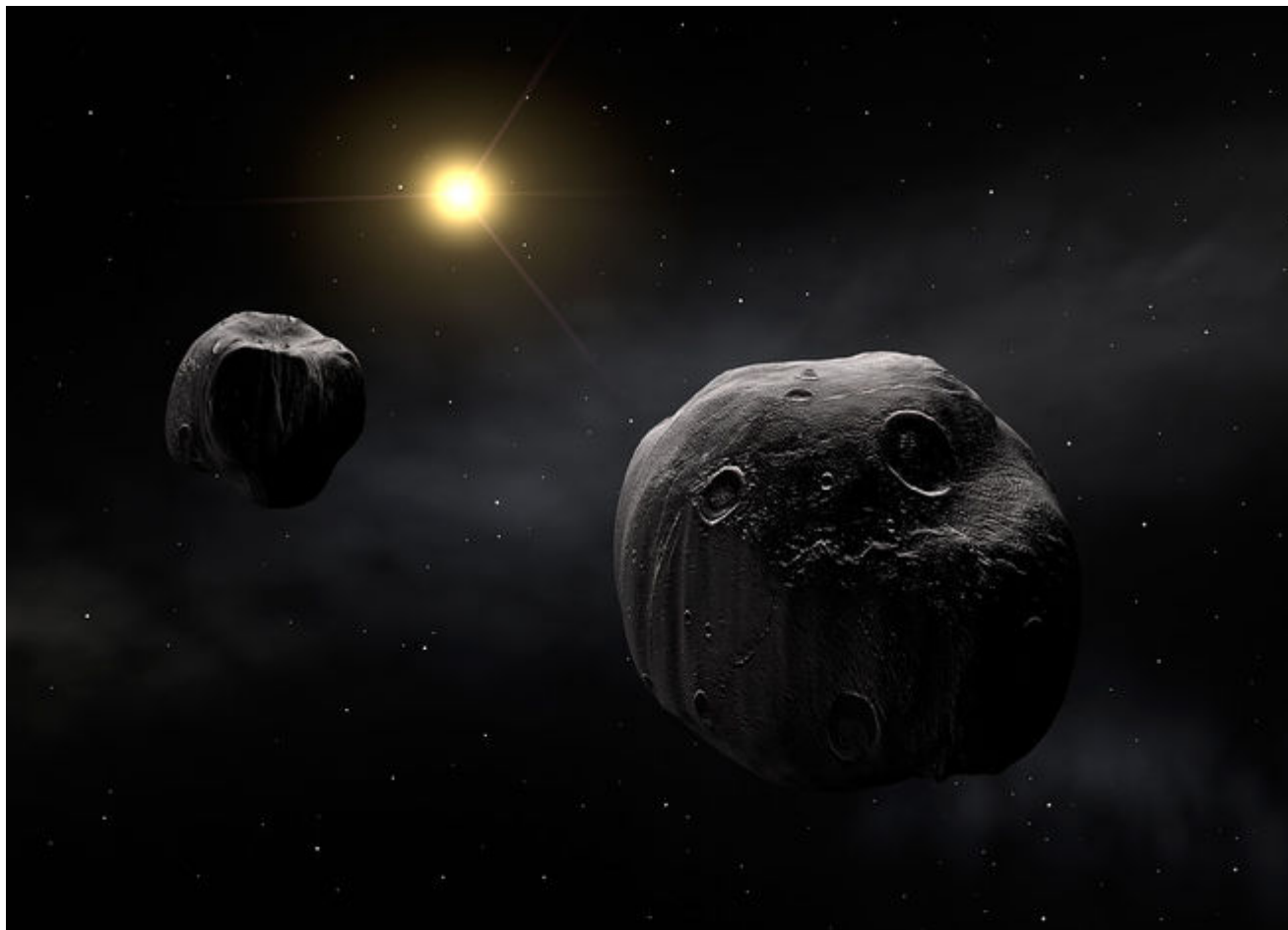
Innym przykładem zagrożenia z kosmosu była eksplozja meteorytu na wysokości 29,7 km nad powierzchnią Ziemi w dniu 15 lutego 2013 roku nad Czelabińskiem w Rosji. Średnica tego meteorytu miała wynosić ok. 17 m, a masa od 7 do 10 tys. ton. Energia wyzwolona w wyniku zdarzenia została oszacowana na 500 kt TNT (na podstawie danych z 17 stacji pomiarów działających w ramach programu Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization). Uznano również, że była to największa planetoida, jaka trafiła w Ziemię od czasu tzw. katastrofy tunguskiej, do której doszło nad Syberią w 1908 roku.

Z kolei w przypadku wejścia w 2036 r. na kurs kolizyjny z naszą planetą odkrytej w 2004 roku asteroidy 99942 Apophis o średnicy 325 m, według symulacji przeprowadzonej na Uniwersytecie Southampton, doszłoby do śmierci aż 10 milionów osób. Według najnowszych analiz naukowych ryzyko tej kolizji jest jednak minimalne.

Problemy zastosowania ciał niebieskich jako broni kinetycznej

Przygotowany przez Rand Corp. raport, który poruszał temat możliwości wykorzystania asteroid i innych ciał niebieskich do celów wojskowych, zawierał jeszcze kilka innych punktów problemowych dla tego zagadnienia.

Pierwszym z nich była dostępność asteroid w bliskiej odległości Ziemi. W tym celu wyróżniono dwie znane grupy planetoid: Apollo (według stanu na 11 stycznia 2016 roku znanych było 7304 planetoid należących do tej grupy, z czego 1049 miało nadane numery, a 68 było nazwę) oraz Atena, które krążąc wokół Słońca poruszają się przeważnie wewnątrz ziemskiej orbity (na 11 stycznia 2016 roku znanych było 986 planetoid należących do tej grupy, z czego 170 miało nadane numery, a 11 również nazwy). Wzięto również pod uwagę dalsze skupisko asteroid, czyli grupę Amora czyli planetoidy przecinające orbitę Marsa (na 11 stycznia 2016 roku znane były 5271 planetoidy należące do tej grupy, z czego 834 miało nadane numery, a 73 także nazwy). Wśród mniejszych, potencjalnie "przydatnych" militarnie, może być także ponad milion asteroid o średnicy ponad 30 m, które przecinają orbitę Ziemi.



Asteroidy, ilustracja: Europejskie Obserwatorium Południowe/ESO

Według analityków Rand Corp. należałoby przede wszystkim ocenić dostępność znajdujących się w pobliżu Ziemi asteroid, które można wykorzystać jako wysokoenergetyczną broń kinetyczną, jak również ocenić czy ich odległość od Ziemi na tyle mała, aby można było wystarczająco dokładnie odchylić ich trajektorię orbity. Informacje te starano się uzyskać dzięki analizie informacji historycznych opisujących kolizje naturalne, zrelacjonowane głównie na podstawie obserwacji satelitarnych oraz ekstrapolacji danych z kraterów księżycowych. Na podstawie tych danych uznano, że obiekt o średnicy 10 m tylko raz na rok wchodzi na kurs kolizyjny - w tym meteoryty żelazne, które są w stanie przetrwać przejście przez atmosferę stanowią zaledwie 3,2% - natomiast obiekty o średnicy 100 m tylko raz na kilka tysięcy lat. Jak wynika z powyższych danych, dostępność asteroid w pobliżu Ziemi jest niewielka biorąc pod uwagę naturalne orbity najbliższych ciał niebieskich.



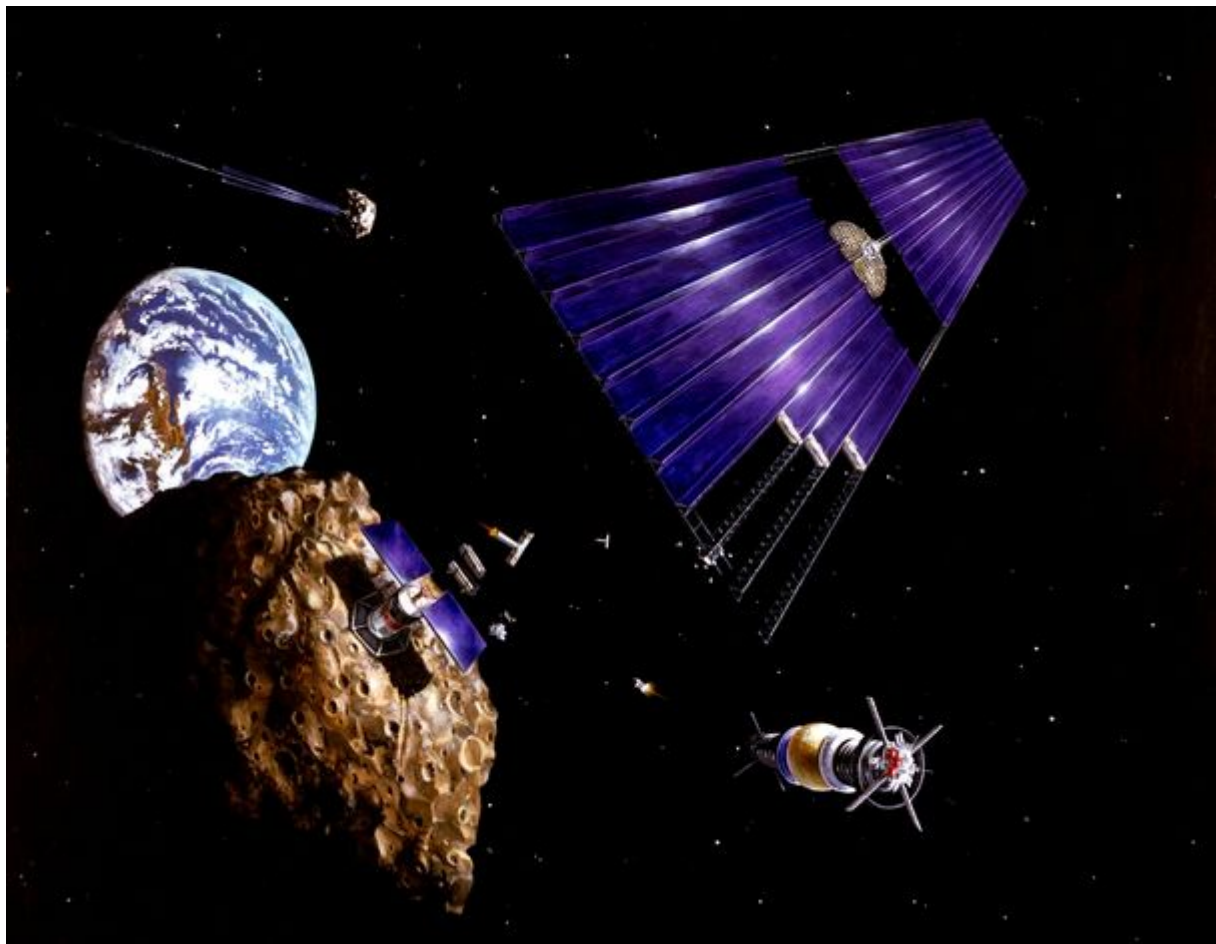
Eksplzja radzieckiej bomby termojądrowej AN602, popularnie nazywanej "Car Bombą", 30 października 1961 r. Fot. wikipedia.com

Przy tym, aby wykorzystać je do celów militarnych należałoby niezwykle precyzyjnie przekierować takie ciało tak, by „militarna” asteroida nie minęła celu. Według ekspertów Rand Corp., konieczność tak dalekiej interwencji w zmianę odchylenia orbity danej asteroidy wymagałoby działania z wielomiesięcznym wyprzedzeniem. Problem stanowi również precyzja odchylenia takiego ciała, ponieważ błąd zaledwie 1% wektora prędkości spowodowałby zmianę punktu uderzenia aż o 1000 km. Kolejny problem stanowi tzw. „efekt studni grawitacyjnej Ziemi”, z powodu której, wg. autorów raportu, trudno byłoby wyznaczyć dokładnie trajektorię asteroidy-pocisku.

Jak widać z powyższej analizy militarne zastosowanie naturalnych meteorytów i asteroidy jest więc bardzo trudne i nieopłacalne. W ocenie analityków Rand Corp., znacznie łatwiejszym sposobem na osiągnięcie tych samych celów jest wykorzystanie pocisków jądrowych.

Asteroidy w służbie wojska, czyli science-fiction

Specyfika współczesnego pola działań wojennych wymaga podejmowania szybkich decyzji i akcji, co w przypadku prób wykorzystania ciał kosmicznych wydaje się mało realne. Czas realizacji podjętej decyzji musiałby w tym wypadku być liczony w miesiącach, dając tym samym stronie przeciwnej czas na wykonanie wyprzedzającego ataku. Ponadto, duża niepewność precyzji w naprowadzaniu na cel praktycznie całkowicie wyklucza wykorzystanie takich rozwiązań we współczesnym teatrze działań. Według naukowców Rand Corp., także koszty takich operacji mają niebagatelne znaczenie. Konieczność wydania miliardowych kwot czyni tę metodę nieopłacalną w porównaniu do kosztów, jakie trzeba przeznaczyć na wykorzystanie broni jądrowej.



Wizja kosmicznego górnictwa, ilustracja: Denise Watt/wikimedia

Zdaniem profesora Philipa Lubina z Uniwersytetu Kalifornijskiego, który jest współtwórcą projektu systemu laserowego do obrony Ziemi przed asteroidami i pracuje aktualnie nad programem DE-STAR (Directed Energy System for Targeting of Asteroids and exploRation), nie ma obecnie możliwości użycia asteroidy jako broni z wielu praktycznych powodów. Po pierwsze, państwo musiałoby znaleźć określoną asteroidę i oszacować dokładnie jej orbitę wystarczająco precyzyjnie, by nakierować ją na inny kraj. Tym samym jednak, państwo będące celem mogłoby z góry dowiedzieć się o planowanym ataku, co przekreśla skuteczność takich działań.

Czytaj więcej: [Broń laserowa do obrony planetarnej? „Technologia jest już dostępna”](#)

Bez przeszkód dla kosmicznego górnictwa

Jak wynika z powyższych informacji, prawdopodobieństwo użycia asteroid jako ofensywnej, wysokoenergetycznej broni kinetycznej stanowiącej ekwiwalent ładunków jądrowych wydaje się znikoma, a sama dyskusja nad zmianami międzynarodowego prawa kosmicznego tak, aby dawało ono szanse dla rozwoju technologii wydobywania surowców pozaziemskich nie powinna napotykać na opór państw i organizacji zbiorowego bezpieczeństwa ze względu na możliwość podwójnego zastosowania czyli także do celów militarnych.

Piotr Boroń