

## PAK: GÓRNICTWO KOSMICZNE DA ODDECH NASZEJ GOSPODARCE

---

Z Księżyca możemy czerpać surowce naturalne - np. hel mogący być paliwem do elektrowni jądrowych; dalsza ekspansja w kosmos pozwoli sprowadzić na Ziemię metale rzadkie. Takie górnictwo kosmiczne da „oddech naszej gospodarce” - mówi PAP szef Polskiej Agencji Kosmicznej dr hab. Grzegorz Brona.

Prezes PAK wyjaśnił, że Księżyc to najbliższe ciało niebieskie, na którym możemy wylądować i z którego możemy czerpać surowce naturalne - np. hel. "Hel - III to jeden z najlżejszych pierwiastków, który na Ziemi występuje w nieco innej odmianie izotopowej. Na Księżycu jest bardzo dużo helu - III, który może posłużyć w przyszłości jako paliwo dla elektrowni jądrowych, a ściślej dla elektrowni fuzyjnych, które mogą być przyszłym dość czystym źródłem energii elektrycznej" - wskazał i dodał, że prace nad takim elektrowniami trwają.

"Np. we Francji jest budowane największe urządzenie, które ma po raz pierwszy przedstawić realność takiego źródła energii. Aby napędzić nowe reaktory fuzyjne potrzebny jest właśnie hel - III, a na Księżycu jest go najwięcej" - powiedział.

Według Brony, Księżyc to miejsce, z którego w przyszłości prawdopodobnie wyruszy "szersza ekspansja na Układ Słoneczny" - w kierunku Marsa i asteroid. "Asteroidy to są z kolei ciała bardzo bogate w rzadkie pierwiastki, takie jak złoto, platyna, ale też pierwiastki ziem rzadkich. W związku z tym wydaje się, że poprzez podbój Księżyca osiągniemy również możliwość dalszej ekspansji w przestrzeń kosmiczną" - powiedział.

Zdaniem szefa PAK efektem tej ekspansji może być przede wszystkim sprowadzenie w okolice Ziemi czy też na Ziemię pierwiastków bardzo rzadkich. Górnictwo kosmiczne "da oddech naszej gospodarce". "Stąd takie mocarstwa, jak Stany Zjednoczone czy Chiny, są zainteresowane właśnie tego typu ekspansją i tego typu podbojem ekonomicznym" - podkreślił.

Jeszcze ciekawszym aspektem podboju ekonomicznego kosmosu, mówi Brona, jest budowa w przyszłości struktur w kosmosie. "Dotąd wszystko, co znalazło się w kosmosie i jest zrobione przez człowieka, pochodzi stricte z Ziemi. Musimy pozyskać materiały na satelitę, musimy go skonstruować na Ziemi, zapakować na raketę, wysłać w kosmos i tam ten satelita dostarcza nam pewnych usług" - opowiada.

Największym problemem jest, jak podkreśla Brona, wyniesienie takiego obiektu w przestrzeń kosmiczną. "To tak naprawdę przynajmniej połowa kosztów podboju kosmosu na tę chwilę" - ocenił. I dodał: "gdyby udało się zbudować pewne obiekty na orbicie, posiadać fabryki przynajmniej niektórych komponentów na stacjach kosmicznych czy też na Księżycu, który ma znacznie mniejszą grawitację niż Ziemia - dlatego problem z wynoszeniem w przestrzeń kosmiczną jest znacznie mniejszy - to moglibyśmy obniżyć koszty związane z podbojem kosmosu o połowę, a może nawet, przy

odpowiednio wydajnej seryjnej produkcji, dziesięciokrotnie. Wówczas to, co widzimy na filmach science-fiction, stałoby się prawdą; kosmos należałby do człowieka" - ocenił.

Jak mówi Brona, wyniesienie jednego kilograma ładunku na orbitę okołozemską (mówimy o dość niskiej orbicie LEO), kosztuje parę tysięcy dolarów. "Dzięki użyciu tzw. rakiet wielokrotnego użytku, w czym specjalizują się Amerykanie, a konkretnie firma Elona Muska, udało się już zmniejszyć cenę wynoszenia z ok. 20 tys. dolarów za kilogram do 5 tys. Wciąż są to jednak koszty gargantuiczne" - podkreślił. Dodał, że program budowy rakiet wielokrotnego użytku mają już również Chińczycy.

"Tego materiału rzeczywiście musimy wynieść tony w przestrzeń kosmiczną, żeby myśleć o podboju kosmosu. A być może nawet setki ton, jeśli myślimy o podboju dalszych jego zakątków, o budowie bazy księżycowej czy marsjańskiej. Przekłada się to na kwoty, z którymi, niestety, musimy się zmierzyć" - zaznaczył.

Jego zdaniem w przyszłości trzeba będzie znaleźć sposób minimalizacji kosztów podboju kosmosu poprzez obniżenie kosztów wynoszenia. "Budowa przyczółka na Księżycu, sprowadzenie asteroid na orbitę okołozemską i wykorzystanie tamtego materiału może być takim celem i sposobem obniżenia kosztów, tak żeby wykorzystanie jednego kilograma materiału na orbicie nie kosztowało 5 tys. dol., a 5 dol." - ocenił.

Europa, jak podkreślił Brona, jest trzecim liderem globalnym najsilniej wspierającym wyścig kosmiczny, poza Ameryką i Chinami. Dodał, że państwa europejskie specjalizują się przede wszystkim w usługach związanych z wykorzystaniem przestrzeni kosmicznej - zobrażowaniach satelitarnych czy nawigacji satelitarnej.

"System Galileo, który niedawno wszedł w fazę w pełni funkcjonalną, dostarcza 10 razy bardziej dokładnych danych nawigacyjnych niż system nawigacyjny GPS" - podkreślił. Dodał jednak, że udział Europy w podboju kosmosu nie ogranicza się wyłącznie do usług związanych z satelitami.

Jak zaznaczył, ambitne programy związane z eksploatacją dalszego kosmosu ma Europejska Agencja Kosmiczna (ESA). Celem jest nie tylko Księżyc czy Mars. Np. sonda Juice ma za 5 lat lecieć w kierunku Jowisza.

"Również Polska, która współpracuje z Europejską Agencją Kosmiczną, realizuje obecnie kilkadziesiąt projektów związanych z eksploracją dalszego kosmosu" - powiedział. Zastrzegł, że ESA nie jest naszym jedynym partnerem. "Trzy lata temu nawiązaliśmy relacje z Chinami. Jeden z instrumentów, który wylądował niedawno wraz z sondą Change'4 na Srebrnym Globie, był współtworzony w Polsce, w szczególności system zasilania tego instrumentu, który w tej chwili bada powierzchnię Księżyca, powstał w Centrum Badań Kosmicznych PAN" - podkreślił.

Jak zaznaczył, świadczy to o tym, że Polacy potrafią nie tylko myśleć o kosmosie w perspektywie krótkoterminowej (dostarczanie usług satelitarnych), ale "mówimy również i myślimy o eksploracji w perspektywie 10, 20 czy nawet 50 lat" - wskazał.

Na początku 2019 roku na niewidocznej stronie Księżyca po raz pierwszy wylądował obiekt zrobiony przez człowieka - przypomniał Brona. "Była to wytworzona przez Chiny sonda Chang'e 4. Misja ta jest częścią dużego chińskiego programu podboju Księżyca" - powiedział. Wyjaśnił, że projekt rozpoczął się od lotów wokół Księżyca Chang'e 1, Chang'e 2 oraz lądowania Chang'e 3. "To było pierwsze lądowania chińskie na Srebrnym Globie" - zaznaczył.

W następnych latach, jak dodał, Chiny zamierzają wysłać kolejne dwa próbniki. "Tym razem sondy Chang'e 5 i Chang'e 6, które nie tylko wylądują na Księżycu, ale pobiorą próbki i dostarczą je na Ziemię" - wyjaśnił.

Dzięki temu po raz pierwszy od ponad 40 lat będziemy mieć próbki z Księżyca. "Mniej więcej pół wieku temu zakończył się amerykański program Apollo i radziecki Łuna; od tej pory nie pobraliśmy z Księżyca i nie dostarczyliśmy na Ziemię próbek księżycowych. Chińczycy zrobią to po raz pierwszy od kilkudziesięciu lat. Widać więc, że Państwo Środka bardzo aktywnie włączyło się w ostatnich latach w podbój kosmosu. To już zatem nie tylko loty załogowe, nie tylko budowa kolejnej chińskiej stacji orbitalnej, ale również wyprawy na Księżyc" - wyliczył. Dodał, że Chiny już zapowiedziały, że do 2030 roku chcą przeprowadzić lądowanie załogowe na Srebrnym Globie.

Według Brony oznacza to rozpoczęcie nowego wyścigu kosmicznego. "W grudniu 2018 roku szef NASA zapowiedział bowiem, że Stany Zjednoczone mają zamiar znów wysłać człowieka na Księżyc; ma to nastąpić do 2028 roku" - podsumował.

jw/PAP