

[Transcript] Nauka To Lubię / Nowy dron wyląduje na Marsie? Rozmowa z Arturem Chmielewskim

Podcast Nauka to Lubię, nazywam się Tomasz Żorzek, a dzisiejszym moim gościem jest niekto inny Artur Chmielewski,

polski inżynier pracujący w JPL. Cześć Arturze.

Cześć.

Tym razem widzimy się osobiście, nie zgadniecie gdzie, dokładnie nad Wisłą, w Warszawie.

Rzadka sytuacja, bo za tym zwykle widzimy się przez internet tylko i wyłącznie.

Chciałem się popytać trochę o Kondora, o ten helikopter, o którym na ostatnim live na Nauka to Lubię trochę opowiadałeś.

Bardzo trudno znaleźć informacje na jego temat w sieci i stąd kilka takich pytań, które ci chciałem zadać.

To już dlaczego trudno jest znaleźć te informacje?

Nie wiem.

Bo ich nie wiem, tylko ja mam je.

Dobra i właśnie dlatego chciałem, są na ten temat porozmawiać.

Powiedz mi, czy wysyłka Kondola na czerwoną planetę, ona jest projektowana jako samodzielna misja, czy to będzie raczej jakiś dodatkowy element misji marsjańskiej,

choćby tej misji, w ramach której na Ziemi mają wrócić próbki marsjańskiej gleby.

Tak, no więc to nie będzie misja z próbkami.

Z misjami to jest bardzo ciekawie w JP, wiesz?

Po prostu inżynierowie są tak nastawieni na tą swoją misję, że nie chcą mieć kłopotów z jakąś inną misją, bo na początku to zwykle tak jest.

Najpierw taki, na przykład, Ingenuity, ten helikopter, z Perseverance.

Prawda, który poleciał.

No to dyrektor zmusił ludzi z Perseverance, żeby wzięli na pokład ten helikopter, dlatego że inaczej wszyscy zwracają uwagę na ten swój projekt, że nie chcą mieć tych różnych tam rozkojarzy.

No bo każdy kolejny element to potencjalny ryzyko awarii.

Tak jest.

I poza tym na początku się mówi, słuchajcie, nie przejmujcie się naszym helikopterkiem, on to my tylko go przykręcimy,

a potem, jak będziecie jechać, on se spadnie tam gdzieś i go zostawicie i się nie przejmujcie, tak?

To nigdy tak nie jest.

Nigdy tak nie jest, bo potem się okazuje, że jest...

A, jest przecież był, no to trzeba zrobić futerał, a futerał to trzeba przykręcić w tych miejscach, a żeby go przykręcić, no to muszą być jakieś tam, prawda?

Tak zwane my to nazywamy nanexplosów, initiators, czyli to coś, co uaktywni...

Otwarcie.

Otwarcie tego, prawda?

No to już trzeba doprowadzić do tego prądu, trzeba upewnić się, że to działa, no to trzeba komendy wysłać, prawda?

No to już nie robisz czego innego, nie robisz obserwacji naukowych, to już naukowcy się denerwują, dlaczego ten helikopter leci, no i tak dalej, prawda?

Więc, więc on, ten nasz helikopter, bo pytasz się o kondora,

[Transcript] Nauka To Lubię / Nowy dron wylądowuje na Marsie? Rozmowa z Arturem Chmielewskim

on już będzie poważnym dużym narzędziem naukowym, on będzie ważył 50 kilogramów, będzie wielkości no ogromnego drona, tak?

Czyli cała misja będzie projektowana pod niego, dla niego i on będzie głównym elementem misji.

Tak jest, cała misja, dlatego że no 50 kilogramów to jest sporo, ale to jest nie tylko 50 kilogramów kondora, ale na początku myśleliśmy w ogóle, że on musi, no mieć lądownik, prawda?

Tylko, że lądownik musi wylądować na Marsie,

a żeby lądownik wylądował, to musi być pokrywa termiczna,

żeby była pokrywa termiczna, ona odpadła i przeszła trochę wolniej, musi być spadochron.

Żeby ten spadochron wyszedł, musi być mały spadochron, który go otworzy, prawda?

Prosta sprawa robi się skopnikową.

I nagle, co się okazuje, że to cię będzie kosztować 300 milionów dolarów, tak?

I do tego jeszcze rakieta dojdzie, tak?

I no to już się robi 400 milionów, więc, więc to będzie osobna misja, prawda?

Do tego jeszcze robimy coś takiego, stwierdziliśmy, żeby to tyle nie kosztowało, to nie lądujemy, posyjemy się, ok, no po co lądować?

Lądownik najtańszy na Marsa kosztuje nas 250 milionów, tak?

Żeby to bezpiecznie wylądowało.

Więc my używamy coś takiego, paliśmy na pojął, żeby zrobić tak zwany jetpack, nazywamy, czyli plecak odrzutowy, tak?

I my będziemy mieli właśnie taką małą platformę, która sobie pokrywy termicznej wejdzie i ona ustabilizuje, na niej będzie siedział ten helikopter

i on się tam ustabilizuje się, ta platforma tam jakies 200-300 metrów nad poziomem Marsa i wtedy ten helikopter z niej odleci.

Ok, czyli nie lądujesz po to, żeby później helikopter znowu startował, tylko już z powietrza, już z atmosfery go po prostu wypuszczasz.

Tak jest.

Ok, na stronach JPL wisi od jakiegoś czasu taki white paper.

Tam dotyczy Mars Science Helicopter.

Tam jest rozpatrywanych kilka opcji.

Wskłaniano się ku takiej właśnie maszynie sześciowirnikowej.

Tam była informacja, że ona ma mieć masę około 30 kg.

Czy obecnie prace idą w tym kierunku, bo wspominałeś o 50.

Tam jest tej lihej informacji, którą w ogóle można znaleźć.

Jest 30, czy to znaczy, że jest zakaz inna koncepcja?

Czy mówimy cały czas o tym samym?

Mówimy o tym samym, no i złapałeś mnie, bo było 30, już jest 50.

Czyli już trzeba coś dołożyć.

Mam nadzieję, że następnym razem, jak nie będziemy...

70.

No właśnie.

A dlaczego tak jest?

No bo te 30 to były po prostu obliczenia jaka byłaby minimalna masa tego helikoptera.

[Transcript] Nauka To Lubię / Nowy dron wyląduje na Marsie? Rozmowa z Arturem Chmielewskim

Okazuje się, jest 30 z sześcioma wiernikami, ale teraz tak.

Przeszliśmy przez pierwszy przegląd tego pomysłu.

No i co nam oczywiście chief engineers, głównie inżynierowie powiedzieli?

Dobrze, ale ten akumulator musi mieć 30% marginesu, prawda?

Nie może się rozładować do końca, tak?

Aha, no dobrze, ale ta struktura musi wytrzymać to, co mówicie będzie przy wibracjach przy starcie, plus 30% marginesu.

Musi już bierać kolejne?

Jasne.

I sobie obrażasz, jak to wszystko dodasz, no to tak to jest.

Plus, co jeszcze nas uderzyło, to było jakieś może 10 kilogramów.

Ale co nas jeszcze uderzyło, że powiedzieli nam aha.

Teraz mówicie o misji, która już jest droga, samodzielna, nie taka zabawka jak in January, która jak się zepsuje to się zepsuje, to jest misja.

Są naukowcy, mają oczekiwania, jest 400 może milionów dolarów, poważne pieniądze.

Móście nam zagwarantować, że to będzie działało, tak?

Misja nasa.

Więc redundancja.

Nie macie jednego mikropresysora, tylko dwa.

Nie macie jednej strony wszystkich dziec, uciekami słownictwo polskie,

może mi wybaczysz, bo nigdy nie rozmawiałem o tym po polsku,

ale nie macie prawda stabilizacji tego, tylko musicie mieć podwójne urządzenia, prawda?

Podwójna pamięć, podwójne kamery.

Wszystko to się wszystko podwójnie dodają.

Tym bardziej, że w historii różnych misji nasa bardzo często to,

że to było podwójne ratowało całą misję.

Tak jest.

I to jest nie wymysł jakiś, tylko to jest bardzo sensowne podejście, ale to już przynajmniej wiem, skąd się wzięło dodatkowe 20 kilogramów.

Tak jest.

20 kilogramów z wlotu na Marsie, to jak się to przejcza na miliony?

To jest więcej?

Każdy.

No więc wiesz, to jest 20 kilogramów helikoptera.

Jak helikopter jest większy, no to ten jetpack jest większy.

Jak jest jetpack większy, no to strukturalna masa tej płyty termicznej,

która ją chroni przed temperaturą, to jest tam ile 2600 Celsiusa,

jak przechodzi przez...

Jest większe.

No to rakieta musi być większa.

No to ten, ta rakieta, która doprowadza go do Marsa, musi...

Czyli wszystko jest większe i dlatego się mówić,

że taki jeden kilogram to jest milion dolarów.

[Transcript] Nauka To Lubię / Nowy dron wylądowuje na Marsie? Rozmowa z Arturem Chmielewskim

Okej.

Ty trochę wspominałeś właśnie w akumulatorach.

Ja właśnie cię chciałem zapytać o ładowanie.

Jak on będzie ładowany?

Czy on będzie bazował na własnych ogniwach, czy będzie miał jakieś wspomagające ładowanie, jakimiś, nie wiem, z jakimiś większymi panelami, które będą, nie wiem, czy on będzie tak jak ten malutki, co jakiś czas mógł wracać do jakiejś bazy, no nie, no bo mówi, że nie będzie lądownika, że on będzie samodzielny, tak?

No i właśnie to są te plusy, minusy, my to nazywamy trade studies, prawda, że coś za coś, tak?

Czyli no tak, będziesz miał bazę, ale ona to bazać kosztuje 250 milionów, no to może coś lepszego zrobić na helikopterze. No ale teraz sobie pomyśl.

No dobrze, im większą masz panelę słoneczną, tym szybciej może coś załadować, prawda?

Czyli możesz mieć metr kwadratowy, no może miałbyś półtora metra kwadratowego, no to półtora metra szybciej załaduje, niż metr, ale jest większe, cięższe, tak?

No w związku z tym, wierniki muszą być większe, no to, albo nie lecisz tak daleko, bo dzisiaj akumulator, bo ty ładujesz z tej paneli słonecznych akumulatory i opolegasz na akumulatorów, nie na panelach słonecznych podczas lotu, tylko na akumulatorach, bateriach, tak?

Czyli on będzie miał w swojej konstrukcji panele, które naładują akumulator i on, lecąc będzie, korzystał z akumulatora, ale jak spadnie mu napięcie w akumulatorach, on będzie musiał wylądować, poczekać, aż się naładuje i dopiero ruszyć dalej.

I to w ogóle jest, wiesz, ludzie sobie wyobrażają, że może o, to usiądzie naładuje się, tak jak włączasz, prawda, swojego laptopa, czy do sieci, nie, tak nie jest.

[Transcript] Nauka To Lubię / Nowy dron wylądowuje na Marsie? Rozmowa z Arturem Chmielewskim

On się ładuje 2 dni,
a leci 10 minut.
Pod warunkiem, że coś nie przysypie tych paneli,
bo wtedy się w ogóle nie ładuje.
Czy on będzie miał jakieś urządzenie
mikrofalowe chociażby cokolwiek,
co mogłoby zrzucić pył z jego paneli?
Więc co zrzuca pył, to się nazywają śmigła.
Okej, jak leci, ale jak już źle jest na podłodze,
na gruncie, no to wtedy śmigła nie chodzą.
No więc właśnie i to jest ten kłopot,
że jak jest burza, plan jest dużo tych burzy pyłowych,
no to osadza się ten pył,
a ten pył jest, jak przekonaliśmy się,
z inside, w lisi, jest potworny
i on jest właśnie, się przylepia
i wchodzi w najniższe zakamarki.
Ma ostre brzegi, może pociąć, jasne.
Rozmawiałem właśnie z Bruce'em Benertem,
który prowadził misję inside
i mówił mi o tych wszystkich pomysłach,
które oni mieli, żeby oczyścić te panele,
bo misja inside się coś skończyła miesiąc,
dwa miesiące temu.
To był lądownik z seizmometrem.
W końcu oczywiście zrobili coś bardzo nieintuicyjnego,
czyli żeby strząsnąć pył,
rzucili więcej na niego pył.
No, 1% zyskali,
ale to było na takiej zasadzie,
myśleli o wielu rzeczach,
nawet uruchomieniu tych dyszek,
żeby wzbić się metr,
nad powierzchnię Marsa
i to by strząsnęło to,
ale żeby silniki zadziałały,
musieliby je ogrzać,
a już nie mieli nienegi.
Ale co zrobili?
Ta łapa, taką, mieli taką robarek arm,
łapa podrzuciła trochę tego gruntu w górę,
on uderzył w panele
i troszeczkę sypało tego pyłu, prawda?

[Transcript] Nauka To Lubię / Nowy dron wyląduje na Marsie? Rozmowa z Arturem Chmielewskim

Czyli więcej dosypali pyłu,
żeby usunąć pył.
No, u nas na helikopterze
no też się troszkę tego boimy,
że ten pył osiadzie i będzie troszkę mniej ładowania.
Ale miejmy nadzieję,
że ten helikopter będzie latał
mniej więcej 3-4 razy szybciej,
niż inżynierzy.

To jednak te wibracje
i fale powietrznego powinny oczyścić.
Nie wiem, czy to nie będzie bardzo głupie pytanie,
ale tak czy inaczej,
ja zadam, powiedz mi,
czy jest możliwe technologicznie
zastosowanie jakiegoś innego źródła energii,
na przykład jakieś
izotopowe źródło energii,
po to, żeby odkleić się
od tych bardzo kłopotliwych jednak na Marsie
panelu?

Tak, no, Perseverance,
prawda, i Curiosity,
mają te tzw.
radiaizotermolektrygeneratory,
to są termoelektryczne,
nuklearne,
izotopowe, akulatory,
tak, tak, tak.

No, więc generatory nuklearne, no właśnie.
To wszystko jest fajnie, tylko że niestety
po pierwsze jest
wiele kłopotów.

Niektóre są inżynierskie, a które niektóre są
innego typu.

Te inżynierskie to są takie,
że ten pluton,
prawda, musi być
schowany, tak zbudowany,
te, te, te, my to nazywamy
bricks, czyli cegły,
z których jest złożony ten pluton,
który ogrzewa te termiczne

[Transcript] Nauka To Lubię / Nowy dron wyląduje na Marsie? Rozmowa z Arturem Chmielewskim

elementy, i one są,
to są silicon germanium,
które działa na takiej zasadzie,
że jako grzejesz jedną część, a druga jest
wystawiona na zewnątrz,
tak, Peltier,
Seebeck coefficient, tak, bardzo dobrze jesteś,
ktoś tam tą fizykę studiował,
może nawet jakiś doktoracik
dostał, kiedyś gdzieś tam,
tak, Seebeck effect,
Peltier effect, bardzo dobrze,
więc
tylko jedno się ogrzeje, drugą
się, prawda, chłodzi i
produkuje się energetycznie.
Na Marsie chłodzenie nie jest problemem, bo tam
w ogóle jest zimno, tak? Minus 100 w nocy,
mniej więcej tam, w tych okolicach. Ale,
bo tu jest ale. Tak, więc to,
tylko że przy wystrzeleniu
nie chcemy zakażyć
florydy. Jakby spadło.
Tak, jakby spadło. W związku z tym
to jest tego plutonu
trochę, obbija się to w irydium,
potem są jest, wiesz, te,
grafi, potem są te wszystkie
grafit fabrics, że
wszystko jest tak zbudowane, że to jest
najmocniejszy na świecie, cokolwiek
najmocniejszych zbudowana przez
człowieka, to buduje masę,
i potem to jest wszystko
bardzo, bardzo ciężkie.
I wtedy nie mielibyśmy 50 kilogramów,
tylko 150.
Albo 250, prawda?
Więc, więc to jest ten
kłopot. Więc
inny kłopot jest też
koszt tego.
A koszt to nie jest tylko to, że

[Transcript] Nauka To Lubię / Nowy dron wylądjuje na Marsie? Rozmowa z Arturem Chmielewskim

ten generator by się zbudowało
za jakiś tam koszt, tylko
musimy płacić
adwokatom, bo
od razu jak chcemy jakiś kolwiek
pluton wysłać,
prawda, no to
jesteśmy brani do sądu
żeby tego nie robić,
jak jest niebezpieczeństwo,
to za to może zagwarantować
i tak dalej. Jesteśmy w sądach przez
dwa, trzy lata, także
i to kosztuje tak samo
taki generator,
o tym się często nie mówię,
ale taki generator, żeby go po prostu
same te papiery, żeby
dostać to pozwolenie, które w końcu
podpisuje prezydent USA
to kosztuje 20 milionów dolar.
Okej, to co
słyszycie w tle to są pociągi,
bo tak jesteśmy
nad Wisłą, blisko
Mostu, moim
waszym gościem
jest Artur Chmielewski z JPL
a rozmawiamy
o przyszłej misji, o
Helikopterze Condor. Ty wspominajcie
o tym, że to będzie misja sama w sobie.
Kiedy ona będzie? No więc
chcemy
ją wysłać, niewiele
ludzi wie o tym, że
NASA ma konkursy.
Sama NASA
spół zawodniczy z sobą
i z różnymi firmami
i to są różne tego typu
konkursy, czyli tak zwane Nouns of Opportunity
A.O., my to nazywamy

[Transcript] Nauka To Lubię / Nowy dron wylądjuje na Marsie? Rozmowa z Arturem Chmielewskim

czyli jest
o, świetne tutaj, a teraz
jeszcze coś innego.
Może o nim porozmawiamy.
A, jaki ogromny spodek,
świecący katełka. I dlaczego
nic, są zieleni, może
fotosynteza.
Więc tak, więc to są konkursy
są takie konkursy na misje do
500 milionów dolarów,
one się nazywają Discovery.
Są misje na miliard dolarów,
się nazywają New Frontiers, tak jak
na przykład była misja Pluton,
była tam misja Juno.
Więc w tych konkursach bierzemy
udział, to jest nasze centrum,
inne centrum, czasami na przykład
Goddard Space Flight Center bierze udział,
może Lockheed Market, ma coś do dorzucenia
może inni, innej
uniwersytety, wszyscy, dlatego, że
nasa uważa, że trzeba zebrać
najlepsze pomysły, prawda?
Więc
bierzemy udział w tym konkursie,
zapropozujemy właśnie Kondora
i wtedy
jeżeli on wygra ten konkurs,
no to jest, lecimy
właśnie w tym przewidzianym
momencie, kiedy ten
konkurs oznacza, że my polecilibyśmy,
czyli na przykład teraz
to by musiało być po tej misji, która
została teraz wybrana, dwie zostały
wybrane, jedna to jest z Dawinci,
na Venus, a druga jest
Veritas, na Venus też.
Inne możliwości jest dużo innych
możliwości, bo na Marsa
chcemy często latać.

[Transcript] Nauka To Lubię / Nowy dron wyląduje na Marsie? Rozmowa z Arturem Chmielewskim

Myślimy, że będzie też misja, która, nie polecimy właśnie z tą zwrotem tej próbki, Mars Sample Return, dlatego, że no, oni mają ogromny budżet, chcą jego nie przekroczyć, nie chcą mieć właśnie pasażerów żadnych innych. Szczególnie ważących 50 kg. Chciałem Cię zapytać o procesorach. Czy to będą takie same procesory, jak na tym małym helikopterze? Czy to będą jakieś nowsze konstrukcje, czy tam będzie coś, bo wspominając o tym na naszym live na nauka, to lubię o sztucznej inteligencji algorytmach, że on będzie inteligentny. Czy mógłbyś coś więcej powiedzieć o tych procesorach i algorytmach na pokładzie tego helikoptera? Więc Ingenuri ma ten procesor Snapdragon, to jest Qualcomm i jest jeden i to jest tej starszej generacji. My będziemy też mieli prawdopodobnie Snapdragon nowszej generacji, ale no i w tym wypadku no musimy mieć sztuczną inteligencję, prawda? Dlatego, że latałyśmy o wiele szybciej, latałyśmy w nowe miejsca, nie wiemy, gdzie mieć wzbic się wysoko, zobaczyć, gdzie ten helikopter ma lecieć, nie ma dokładnych map, prawda, z orbity. On musi lecieć i sam zdecydować, gdzie wyląduje. To jest raz.

[Transcript] Nauka To Lubie / Nowy dron wyląduje na Marsie? Rozmowa z Arturem Chmielewskim

No i musi widzieć, czy nie wyląduje na głazie,
no to musi być machine vision,
prawda, połączone, czyli
obserwowanie skamer, połączone z
mikroprocesorem. On ma tam
Neural Nets, ten
Snapdragon i będzie
decydował tam. To jest jedna rzecz.
Druga, co musi decydować?
Musi decydować, chcemy
latać w wąwozach, no bo
chcemy polecieć w Alice Mariners,
tak? Do jaskin,
wspominałeś o tym. Tak jest, chcemy
dolecieć do jaskin, tak?
No to trzeba wiedzieć, gdzie są
brzegi tych jaskin, czy jakiś tam
stalakt nie wystaje, prawda, czy
stalakt, ale chcemy podcieć blisko,
żeby obserwować na warstwienia,
bo one mówią ci o klimacie, czy
wulkany, czy jakieś metoryty
uderzyły tam, czy jakaś inna
planetoida nie uderzyła w Marsa i kiedy,
więc to jest wszystko bardzo ważne,
ale wyobrażę musisz
podlecieć bardzo blisko,
ale musisz być bezpieczny, tak?
Więc on musi też rozpoznać, jak
blisko jesteś, jakie są
zawierania przy tobie powietrza,
prawda, to to znowu jest art.
Czy on będzie to wszystko wiedział,
dzięki czujnikom zainstalowanym
na pokładzie, czy będzie miał
jakieś mniejsze drony, jakieś sondy,
które będą robiły takie rozpoznanie
miejsca, do którego on będzie wlatywał?
Ciekawe pytanie,
będzie musiał mieć sam czujniki,
będzie musiał wiedzieć, jak jest stabilny,
będzie musiał cały czas
obserwować te

[Transcript] Nauka To Lubie / Nowy dron wyląduje na Marsie? Rozmowa z Arturem Chmielewskim

zdjęcia z tych kamer,
przetwarzać je na dystans,
prawda, może będzie miał
laserowe czujniki, które
dokładniej to powiedzą,
kłopot z laserowymi czujnikami, znowu to
jest taki ten beam of light
słup światła
promień światła
to by jest bardzo
wąski, prawda, także tu coś może
wystawać, a ten promień
uderza pod spodem i nie wiesz, że
może się coś uderzyć. Czyli będzie musiał
mieć skanowanie 3D pełne, ok,
co zajmuje dużo pamięci, dużo
procesora, czyli energię
i wracamy do punktu wyjścia, czy
do dużych akumulatorów. Czy on
będzie, no właśnie, bo tak, on będzie
powiedzmy do jaskini, on będzie się
komunikował bezpośrednio z satelitą
z orbiterem,
czyli on będzie musiał magazynować
jakąś porcję informacji po to,
żeby zrzucić to z siebie dopiero jak
wyleci. Czy ktoś, kto będzie nim
sterował na Ziemi, będzie mu wskazywał
miejsce doleć z punktu A do B,
a sam sobie wybierz optymalną
drogę, czy on sam
będzie wybierał miejsca interesujące,
bo ktoś z Ziemi
będzie mu tylko wyznaczał cele takie
naukowe. No nie, już tej chwili naukowcy
pracują nad tym,
gdzie są ciekawe miejsca, prawda,
co musimy badać, gdzie jest
może były pokładę wody, gdzie mogły
być, gdzie mogły być kiedyś życie,
prawda, gdzie były kiedyś
tam jeziora, rzeki, więc oni już
nad tym pracują, gdzie on

[Transcript] Nauka To Lubie / Nowy dron wyląduje na Marsie? Rozmowa z Arturem Chmielewskim

ma wylądować.
Na przykład jest
sytuacja bardzo ciężka
w tej chwili, którą staramy się rozwiązać też,
to jest, no normalnie
prawda
łatwiejszym się wydaje,
jeżeli wylądujesz,
jeżeli chcesz lecieć po wąwozie, tak,
ale chcesz zobaczyć,
co jest na górze wąwozu też,
no to
łatwiejsze jest wylądować na górze
wąwozu, a potem lecieć w dół,
prawda, z grawitacją.
Łatwiej, bezpieczniej,
możesz widzieć, gdzie lecisz,
ale dlaczego to
naukowcy odrzucają, wiem,
dlatego, że ciekawsze miejsca są
na dnie wąwozu.
I oni, w wypadku, gdyby
taki helikoter jednak miał się zepsuć,
to trzeba coś najciekawszego
zobaczyć najpierw,
prawda, tak, że
a dopiero te
szczyt wąwozu jest mniej ciekawe,
więc, ale teraz to jest kłopot,
lądujesz na dnie wąwozu
i musisz znaleźć
to nazywamy lily pads, tak, czyli takie
małe miejsca do lądowania,
bo on, jakiś wąwu z ma siedem kilometrów,
to w jednym locie tego nie pokonasz.
Będziesz musiał to pokonać,
czy takie półeczki? Półeczki, tak jest
i pójdziesz skakać z półeczki na półeczki,
co wyobrażasz, tu jest artificial intelligence,
bo takiej
widzialności tych półeczek
nie możemy ich tych półeczek zobaczyć
z orbity, więc on sam

[Transcript] Nauka To Lubie / Nowy dron wyląduje na Marsie? Rozmowa z Arturem Chmielewskim

będzie musiał zdecydować, gdzie mógłby wylądować bez naszej ingerencji, bo my powiemy, a tu już ukłynęło 20 minut. Okej, ja jeszcze wracam do tego pytania, na które w gruncie rzeczy nie odpowiedział, czyli kwestie, kiedy realnie ta misja może się zadziać, bo mówiłeś o procedurze i wyborze, ale czy to jest kwestia za 10 lat, za 15, za 5, kiedy? Myślimy, że taki 31 rok. 31. Okej, czy on się będzie komunikował z łazikami, które tam na Marsie będą, czy on będzie w innym miejscu lądował? Nie, w zupełnie innym miejscu, bardzo daleko nie ma łazików. No on przeleci od, może mniej ambitne misje przewidują jakieś 100 km, co jest sporo, bo przez 10 lat Curiosity chyba przejechał 30, prawda? On przeleci sporo, może nawet przelecieć niektóre misje naukowcy namują, żeby chcieli, żeby 400 km przeleciał. Braczej będzie krążył wokół miejsca nie tyle lądowania, ile tego rzutu, czy wyznaczycie mu drogę prostą, lej do przodu. Nie, jak najdalej będzie jechał dlatego, że warstwy geologiczne się zmieniają, skały się zmieniają, prawda, warunki nawet klimatyczne trochę się zmieniają, więc chcemy jak najdalej i jak najbardziej różnorodne miejsca lecieć, co nam, czego nie dają nam łaziki, a szczególnie stacjonarne

[Transcript] Nauka To Lubię / Nowy dron wylądował na Marsie? Rozmowa z Arturem Chmielewskim

lądowiki. No i szczególnie
jeżdżące po dnie
wąwozów. No właśnie. Bardzo, bardzo
ci dziękuję.
Za spotkanie, za czas, to był
podcast nauka, to lubię, rozmawiałem
o
helikopterze marsjańskim Kondor
z jednym z jego twórców
inżynierem
z JPL
Arturem Chmielewskim. Bardzo Wam dziękuję,
za uwagę i do usłyszenia.