

[Transcript] Vinohradská 12 / Jak a co postavíme na Měsíci a Marsu

Tady je Matěj Skalický a tohle je Vinohradská 12. Dnes s editorkou žanetou Němcovou. Měsíc, mars a člověk, kdy se náma podaří je dobít a osídlit.

K čemu by mohli sloužit první budovy a na co všechno musí jejich konstruktéři myslet?

Otázky pro vesmírného architekta Tomáše Rouska.

Dnes je pátek 18. srpna.

Dobrý den, díky, že jste přišel do studia Vinohradské 12.

Díky, jíkej. Dobrý den.

Na saletu se zveřejnila dokumenty týkající se dalšího dobývání měsíce a marzu.

Mimo jiné se v nich píše, že je potřeba vymyslet, jak umožnit posádkám mysí.

Nejenom žít na povrchu měsíce, ale i opustit ty své ubikace,

aby členové posádky mohli provádět průzkum. Jak to udělat?

Noho, tak jo, já myslím, že v tuhle chvíli konečně začíná práce i pro architektky.

A bude dobrý, když se se vyviné.

Nová generace modulu, který můžou být, jak pevný, tak je třeba na fukovací, nebo postavený na místě.

A ty potom umožním posádku dlouhodobější pobyt na měsíce.

Takže mění se i v té vesmírné architektuře trendy, když se se to tak dá nazvan.

Jo, tak určitě se dají najít novinky každý rok,

a měsíce, když se to propouje, i třeba se architekturou na naší planetě

a posouvá se to tedko, samozřejmě, velkou rychlosti do předu.

Po měsíci by potom měli následovat myse na Mars.

Nasa píše, že pomocí postupného budování

budou tyhle myse důležité z hlediska vývoje technologie pro život a práci na jiných planetách, než je naše země.

Ta cesta na Mars, ale trvá nějakých 180 až 300 dní.

Ten pobyt posádky by neměl být delší než 50 dní.

Aby ta myse byla celkem dvou leta.

Já jsem to správně pochopila, co se dá za těch 50 dní na Marsu postavit.

To mě přijde jako velmi krátký čas.

Ideální je postavit věci i dřív, než do razilení.

Je to dobrý to naplánovat.

Poslat tam stroje.

Nejříf jako poslat stroje.

Postavit tam všechny obytný moduli, laboratoře a tak.

Poslat lidi ve chvíli, kdy už tam jenom se nadálku zaple vytápení a světlo.

Všechno pro ně bude připravené.

U myme poslat tam jen stroje, ať si dělejí, co chtějí?

Zrová utí v to stavení ve vesmíru to ideální.

Takže čím se tam minimalyzuje ta lidská práce, tím líb.

A tady ten trend je samozřejmě dobrý prostavně cvít na naší planetě,

aby se třeba zrychlila výstavba nebo zmenčili envědomentální dopady v rámci města.

A když se bavíme o tom stavení budov ve vesmíru na Marsu,

nebo na měsíce iště před příchodem lidí,

pomůže v tomhle tom třeba tam My se Stáling,

kdy nedávno nás poslala do vesmíru čtyři CubeSatY
a jejich úkolem je právě otestovat tu síťovou komunikaci mezi nimi
a je to i takový experiment,
jestli bude fungovat ta takzvaná distribuovaná autonomie.
To s tím předpokládám souvisím,
že tevisětli, co to je, ta distribuovaná autonomie.
Tak myslím, že jako ta komunikační síť bude potřeba
hlavně v třeba okolím tom měsíce a Marsu,
a tam rámci tohle bude znamenat takové rozšíření internetu
takhle do interplanetárního prostoru.
U té autonomie tam jde o to,
aby se vlastně zapojilo víc prvků robotů
a tak do sebe, aby mohli nějakým způsobem spolupracovat
a ve chvíli, kde třeba stavíme něco,
tak je dobrý, když máme k dispozici,
samozřejmě většinoství,
když nejméně bagrů a robotů,
který třeba těsnou stěny a tak
a potom se dá nějakým způsobem vytvořit
skupinových hování a spolupráce vlastně na místě.
Oni ty kubety právě mají mít i možnost
se samé rozhodovat, co udělají na základě vlastního pozorování,
tak takhle nějak by tedy mohla vypadat
stavba budovy vesmíru,
že by stroje se stělánka samé rozhodovali.
V postatě by tohle šlo také asi nějakým způsobem
tam připravit,
ale asi jako u té architektury
bude dobře mít jako by celkový záměr,
který se tam pošle, ale pak třeba dáky
na různí jako terení, nedovnosti
nebo třeba práci s tím hrubým materiálem,
to je dobře vlastně, když se bude to rozhodování
i dělat lokálně,
když se třeba tam vyskyt nějaký velký kámen
a tak, že jo, tak potom
třeba vyskumníci na univerzitě
v curychu na ETH, když jsem pomáhal
taky sučením,
tam třeba právě se zabývají
robotickou výstavou
a udělali je třeba systémy
na automatické bugry,
které dokážou sbírat třeba velký kameny

naskinovat ho a pak se rozhodnout kamho vložit, aby poskládali z toho stěnu a bylo to jako co nejlépe skladání.

Vy jste pracoval na projektech jako je třeba praha na měsíci skleník na marzu lunární vůz co bude dál?

Třeba děláme s firmou americkou firmou Fink Orbital na zajímavých projektech modulů který by se dali svařovat a skládat robotama na objezdní dráze nebo na měsíci a díky tomu by se dalo docílet v oběmě těch modulů než je možný při klasické logistice těmi raketami.

Takže tohle je taky ambiciozný projekt na celou séry vezmírných stanic a modulů a připravujeme výzkum stavímých technologií do vezmíru který jsou právě založené na svařování pomocí elektronovýho paprsku a je řezání a různé další metody.

Tady tohle to bylo odpořenou na sa že jsme byli vybráni jedna ze sedmi ferem společně s firmama jako SpaceX a Blue Origin a tedy těma špičkovi, americkými pro spolupráci na vývoje tady těle těch nových modulů.

A můj úkol je tam vlastně a tam dám jako řítale architektury tak práve spolupracu s tím našem inženýrským týmem aby jsme výjeli jako nový koncepty modulů a potom celou řadu jako přípravem experimentů

při čem vši jeden by měl letět
v podstatě řádově
se za půl roku do vezmíru.
Na saloní oznáme la,
že našla ideální
třetí ideální místo
kde konkrétně na měsíci stavět
měl by to být vězkiných
kde je stabilní teplota
kolem 17°C
Je tohle to pro vás
jako architektky rozhodující
když právě navrhujete ty moduli
protože já jsem si všimla, že většina
těch návrhů je na povrchu
vězkiní, tak je tohle velká změna.
Je tam jako by ráda výhout
ale je celá ráda nevýchout.
Takže ve chvíli kdy
tak je jako výbodný to schovat
podzem do nějaké láhový trubice
ale zase jako na druh stranu
tam už vej problém
z různými terenímanerodnostmi
nebo s tím jak vlastně se tam dostat.
Na naší planetě
jsou některé jako pohodlně přístupný
ale jsou jako by
hůře dostupný
a na tom měsíce třeba byl
některý zpropadlým stropem
a často krát jako člověk
musí jako se rozhodnout
takže o spůstavěcí se dá
pohodlně postavit třeba na tom povrchu přímo.
No a jak se ze země
řeší ty fyzikání rozdílnosti
jako už to třeba zmínil právě tu radiaci
je tam jiná atmosfera
jiná gravitace
jak víte, že když něco navrhnete
tak to opravdu na tom měsíci
nebo na tom marzu může fungovat
může existovat.

Já myslím, že to je jako založený
asi na 66 letech
co lidstvo lítá ve smíru
to je furt taková evoluce
těch systémů
a celá řada věcí byli otestováni
a v rámci třeba programu ESS
pak se připrovala celá řada
věcí právě pro mysina Mars v NASA
kdy se by běhli třeba nový generace
těch navukovacích modulů a tak
a potom na základě
tohle vyskumu architekti
a inženýři navrhuju
vlastně nový verzaj, který často krát
jako jsou evolucí, že o toho
co bylo vynalezený
to je jako důležitý nejřív
ty věci otestovat na tom měsíci
než se platí na Mars
protože právě spůstavit si nemusí fungovat
ve chvíle jde máte bozidlá
který přestanou fungovat po 3 týdnech
a potřebujete s ním a fungovat ještě rok
na tom Marsu, než se vrátíte domů
tak to je samozřejmě nepřijemnost
a já bych na ten Mars osobně moc nepospíchal
protože to je prostě
jako trošku past
se týče jako návratu
tam čebec má jako omezený možnost
a za tím co s toho měsíce se dá
dostat domů řádově zatředny
když nějaký broman
mě zaujalo s tou radiací
že třeba jsou návrhy
které používají zmrzlou vodu
jako určitout slonu
no no to navrhla valí třeba
naši kamarádi s firmy Serge
v Americe
a dělali to je právě jaké vyspoupráci
s NASA centrem
a tam potom dělali kretir

celého toho modulu
když mluvíte o pěstování
rostlin tak byste navrhoval
i skleník tedy na marzu
navrhoval jste hydroponický
systém můžete vysvětlit
co to je jak to funguje
jak by to mohlo v tom vesmíru fungovat
jak bychom tam mě mě mohli
pěstovat nějaké plodiny
no zrobná jako rošiřování
pozemský přírody
tému oblíbený tému
já jsem se zabýval
lískumem celý rady
skleníkovej systému a modulů
a právě na projektu
Eden ISS, který byl
celou evropská
kolaborace vedená
němetskou jesminovou agentorou
tak tam jsem měl na strosti
vyvinout konstrukce
skleníkovejch modulů
který by se dali rozložit
nafoknout při přistání
a vymyšlili jsme to tak aby
se dali zároveň
ve vnitř rozložit co nejlepe
a už jetřil se čas a snoutů
tam právě potom na těch vnitřích konstrukcích
můžete mít umístěný
třeba hidroponickým
různí moduli a přihrátky
dá se použít i třeba a je to
přestování dostlin ve výživním rostoku
ale jsou i třeba technologie
kdy můžete použít aeropony
kdy se sprayuje na kořeny
které jsou ve vzduchu
výživné dostolka
může to růsteště rychlý
funguje třeba fokpony
může to být i v substrátu

můžete miksovat mýstní půru
s nějakými organickými
humusem a podobně
abyste docíleli
potom pěstování
u nás na zemi běžně
a co si takhle může vypěstovat za zeleninu
v podstatě
základní zelenina
by nebyl byt problém rejčeta
okurky
nebo to by to nebyly
moc velký dostliny
které vešlo
a byl tam hlavně dobrý
ten poměr toho růstu
a potřební energie
a toho aby z testového měli dostat
ževin
a předpokládám živočišná výroba
nebo hov nějakého zvíředstva
to je až další krok
nebo už se také na to předpustí
už se to také testuje
v Lunární paláci, v Pekingu
to byl vlastně nejakej experiment
z kaníku do Vesmíru
které pěstovali jakým účný červý myslím
daj se třeba použít svojčci
jsou hodný právě menší živočišové
které dokážou rozkládat
to celu lozu
aby z toho získala protejny
a další živiny
a ty nestravitelní zbytky
těch rostlin vlastně takhle dobře zůžetkujete
a zrdval to jako vtipný
protože ty svojčky
můžete velice efektivně pěstovat
na naší planetě
a můžete užetřit oproti pěstování
strašně množství vody
která může být některých
oblastech problém

a zároveň to může být kvalitní protejn
takže toto je vlastně věc
která celkem má blízko v Vesmíru
a zároveň by třeba zlepšela
uhlíkovou bilanci
že je třeba české republiky
využívají se tyhle ty nápady
pro vesmírné stavby
nějakým způsobem i na zemi
třeba 3d tisk
je zrovna jedna z věcí
se na jejich výzkum podílét
To jsem pochopila, že ten bude hrát velkou roli
ve vesmírném stavimství
To je to jako vodná technologie do vesmíru
jak prostě v městí
tak i výrobu různých produktů
my jsme právě
s kolegama v NASA JPL
se zabývali vývojem
stavního systému
který by dokázal spejkat
měsíční prach mikrovlnama
Ten tisk z měsíčního prachu
to mě zajímá
No, v posledě mikrovlnkách
dokáže
jakou v tom výkonu, co požíváte v kuchyni
tak dokáže spejst ten měsíční prach
na pevný materiál
Takže potom můžete mít
třeba robota, který
v případě NASA měl 6 nohou
a přidaný potom robotický rámenu
který v sobě potom
integrovalo tady tu letutroubu
a davkovač toho prachu
a tím potom můžete
ukládat ten prach v nějakých
krstvách a rovnou to zapejkat
Takže takhle můžete postavit
třeba stěny a tank
Ono využití těch místních materiálu
bude asi hodně důležité

nejenom na měsíci, ale i potom později na tom marzu
protože třeba mezi národní vezměná
stani se tady jenom nějakých 350 km
od povrchu země, takže tam
asi není problém, co koli dovést
ale na ten měsíc už to přeci jenom
bude trošičku problematičtější
Takže jako architekti
orientujete se hodně na
právě místních surovén?
Využitě jako klíčový
využití místních surovén
a pak recyklace materiálnů
a tady tohle to
nabivá významu je na naší planetě
To právě je taky jedna z věcí
která se dávě užít pak i tady
Jo, jako využitě je zajímavý,
že třeba ten koloběch živén
v tom ve smíru a vody, vzduchu
tak je dobrý co nevícou zavíráť
aby vlastně nedocházal ke stráhtám
a právě jsou systémy
tedy jsou založené
čistě jako na chmických
a fyzikálních procesech
ale jsou systémy, které můžu
být založené na integraci
rostlin do toho koloběhu
a ty jsou dobrý právě pro
dlouhodobější základny
dlouhodobější život
někde právě ve ve smíru
a můžete vlastně
potom díky rostlinám
a nějším živou čichům
nebo případně i rybám
taky jako mikrobiosféry
takže vlastně můžete
biosféru na naší planetě
nějaký zkusovat komprimovat
a potom se trá exportovat
na další místa ve smíru
Váš kolega Andrej Doule

v jednom rozhovoru říkala,
že ve smírní architekti
se musí mnohem víc
soustředit na potřeby člověka
který se v extrémním prostředí neprispůsobí
Nímáte to stejně?
Myslím, že to je na zlavních a první práce
architektů ve ve smírů
aby vyhověl co nejvíce
lidským potřebám
Co je takový nejproblematičtější?
Myslím, že omezení
toho prostoru je problém
omezení váhy je problém
ve chvílejde se potřebe
tam vodvíst v podstatě
omezení množství zásob
a máte v dyspozici malý prostoru
tak musíte přemešlet v různých scénářích
toho, jak třeba využíváte
v průběhu toho dne
tam je jedna výzva za druhou
Četla jsem, že postupem
času se do ve smírů
přesuné část výroby, bydlení
a dokonce i zábavy
a úkolem architektů
je vytvořit proto vhodné prostředí
tak jak by mělo vypadat?
Já myslím, že na to je výborný
třeba teď technologie
kdy můžete přistartu
jedný rakety Starship
vyníst komponenty
je na budoucí moduli
a to vám umožnění potom postavit
třeba například svedické moduli
které jsou mnohou náslo mě větší než
kdyby to byly válcové moduli
které schováte do tý rakety
takže vy vlastně pošlete jako
jaký já balíček
poskádanych komponentů
a ty pak vám te doboti

robotický rámena poskáda
na místo a pospojujou
a potom do vnitř by se potom vložili
další části tověnteréru
takže v tom můžu být prostor
nabydlení, laboratoře
i třeba na kulturu
a další funkce
je to dobrý na výrobu
že můžete potom dělat
továdný ve vesmíru
s větším obimem
a je to dobrý i na servisování satelitu
a nebo na uklid
vesmírního smetí
protože to je samozřejmě
čem dělal problematečnější na obježdění dráze
kolik tam je nefunkční satelitu
různých zbytků, raket a podobně
a řík v než neby došlout
nějakým řed' s vým reakcím
když se začnou jako
že mezi sebou vnitřit
tedy ty lety zbytky
tak je dobrý toho pomocí
autonomních sond pozbírat
a dalo by se to i potom
třeba tedy těle těch velkých modulech
schraniovat a potom třeba na jednu
posladovat atmosféry
takže tam je spůjsta možnosti využití
zajímavý jsou třeba technologie
vytvořit soládní panely
z toho měsíčního prahu
a je právě jsem
chtěl spojit s jednou firmou
která třeba tedko vyví technologie
na výrobu soládních panelů
jak do vesmíru tak na zemi
že by to dokázali dělat z písku
třeba v půjště
a to by bylo revoluce
že potom se někde násáhaře
kde se tam navozeli kontinery

když jste má mašinama a roboty
a vlastně pak by se tam začali
a tím by se třeba potom
dalo
vytvořit jako superzdroj
vesměnský elektrický energie
v případě by se dalo dělat zelený vodík
lokálně a pak poslat
takové že jo třáz má roka
na lodích nebo nějakým a budoucím potrobím
a do Evropskému je
a to by se pak dalo tím nahradit
tady zemní plin úspěšně
a to je to jak vesměna architektura
nebo vesmírní výsků může přispět
i ke zlepšení života na zemi
dokázal by jste odhadnout
jaká je nejbližší budoucnost
do dobývání vesmíru
ve smyslu jeho osidlování
já myslím, že teď
jako by můžeme velkou hroly
hrát turismus
už můžeme vidět, že
vesmínej turismus pomáha
s vývojem nový generace raket
jako v případě Space X
kdy tam vývoj tý starship
byl z části sponsorovaný
tím japonským léadářem
a tam potom výměnou
zatem přispěvé
tak oni budou mít
jako turistickou misi do vesmíru
jejich částí potom
byl vybrane i jami
tady z Liberce
a vybrali
z milionů lidí 7 umělců
který je vesmou na polbu
já musím, že ten turismus
jako by teď
dobře začíná nahrazovat
kvůj ten původní hlavní tahou

to vesmírní průmyslu
kdy to bylo státní zakázky
a vojenské zakázky
se to začíná demokratizovat
že už se to otvírá lidem
a je to o tom, že
to můžou být jednak
turisté, co jsou super bohatí
který se k sobě vezmou kámoše
případně umělce
a nebo to můžou být
turisté typu
uoficiální a stona v nějaký země
který se dostane do vesmíru
z krzě takou hude firmu
která provozuje v podstatě
vesmíru turistiku, takže dostává lidi do vesmíru
a takhle třeba Češi dostali na bídku
že se zamlí a do korun
poslá ta stona u tady vesmíru, kde bysme chtěli
kde bysme na to měli
ale to, že běc tady jsou taky nemožnosti
jako nevěřitelný
já samozřejmě krok dobrým sněrem
že se tady to leto všechno poslouvá
k tomu aby se to zlevnilo
bylo to dostupnější
a v podstatě se to lidstvo
by je ve větší množství dostalo
takže myslíte, že
pokud něco bude stát na měsíci
jako první tak to bude nějaké obytování
pro turisty, nějaký hotel
no, já myslím, že to je jako
vůjdšitě jedna
věcí, které tam budou rád velkou roli
a můžu to být
různý hotel výřetěstce, teď po prostě
třeba jeden velký hotel výřetěstce
co spolupracujeme, myslím se
Sierra Nevada, Sierra Space Corporation
na vývoje vesmíru hotelu
takže na tom měsíce to bude podobně hrát
ze začátku i větší roli

než jak se tam vždycky říkalo
že tam jsou zdravotní heliatry
profuzní elektrády
které by se jako daly o tam vytěžit
na tom jsme třeba taky pracovali
na tedy těch konceptech
ale podobně větší jako ekonomický tahun
bude za těch turistů tam
máme materiály
máme technologie a díky turizmu
možná i finance
co chybí k tomu, aby na tom měsíci
já myslím, že tebou táská času
dnes kam
ale mě jako nějaký asi globální
politické stability
je to prostě o tom, jaký budeme
řešit aktuální problémy
a jestli bude jako dobrá atmosféra
na to budovat prostě
že o světlé zítřky
alebo budeme řešit nějaký jako
že a větší problémy tedy na naší planetě
já myslím, že
kdyby jsme chtěli
tak se ty věci dají dělat
že ve chyle, kdyby by byla
jako větší, třeba veřená podpora
tak se jako dá na tom měsíci
stavět jakoby mezinárodní vzdušný základny
během pár let
tam už prostě nevidím
třeba z technických lidisek
nevidím takový úskalý
ale spíše otázka právě motivaci
společnosti a dostupných financí
a času s ním spojenejch
tak díky moc, že jsme si mohli povídat
o možnostech života ve vesmíru
jo, super, díky moc za pozvání
tohle je vše svinohradské
12 z pravorejského podkástu
českého rozhlasu
s architektem Tomášem Rouskem

jsme se zamysleli nad tím
jak by mohl vypadat život člověka mimo
jeho domovskou zemi na měsíci
nebo marzu
všechny předchodí epizody
jsou ke stažení v podkástových aplikacích
na webu irozhlas.cz
nebo v aplikaci můj rozhlas
můžete každý den chvíli po půlnoci
poslechnout novou epizodu
od pondělí zase smatím s kalickým
Na slyšenou příště