



HANDS ON
TECHNOLOGY

VÝSKUMNÝ PROJEKT FLL 2018/19 INTO ORBITSM

OBSAH

1. Výskumný projekt.....	3
1.1 Informácie o téme	3
Tortilly vo vesmíre	3
Mikrogravitačný maratón	3
1.2 Nájdite problém.....	6
1.3 Vytvorte inovatívne riešenie	7
1.4 Podelte sa s ostatnými.....	8
1.5 Predstavte riešenie na turnaji.....	9
2. Opýtajte sa odborníka	10
2.1 Príklady odborníkov	10
2.2 Koho poznáte?.....	12
2.3 Ako sa pýtať?.....	12
2.4 Čo sa pýtať?	13
3. Slovníček pojmov	14
4. Zdroje.....	19
4.1 Videá	19
4.2 Webové stránky a články	20
4.3 Knihy	22

1. VÝSKUMNÝ PROJEKT

1.1 Informácie o téme

Tortilly vo vesmíre

Profesionálna dráha doktora Rodolfa Neriho Velu ako inžiniera a vedca nabrala nové rozmery, keď sa v roku 1985 stal prvým Mexičanom, ktorý mal cestovať do vesmíru. Počas svojho pôsobenia na palube raketoplánu Atlantis pomohol rozmiestniť komunikačné družice, absolvoval výstupy do otvoreného vesmíru a uskutočnil mnoho ďalších experimentov. Bol to ale jeho výber z ponuky vesmírnych jedál, ktorý navždy zmenil spôsob, akým astronautiedia! Jednoduchá požiadavka doktora Neriho Velu, aby potravinári technológovia NASA zahrnuli do menu tortilly, znamenala, že toto typické jedlo latinskoamerickej kuchyne po prvýkrát letelo do vesmíru. Prečo to bol taký prelom? Vesmírna strava je dôležitá z mnohých dôvodov: okrem toho, že astronautom poskytuje výživu, prináša im tiež aj malý kúsok domova v prostredí, ktoré je veľmi obmedzené. Mnoho astronautov tvrdí, že vo vesmíre im jedlo tak nechutí, a preto ak je jedlo chutné, astronauti budú jesť dostatočne na to, aby sa udržali v dobrej kondícii. Ale chuť nie je jediným problémom. Potraviny, ktoré sú bezpečné pre posádku a kozmickú loď, sú tiež veľmi dôležité. Ako môže jedlo poškodiť kozmickú loď? Skúste sa zamyslieť nad tým, čo by sa stalo, ak by sa vznášajúce omrvinky dostali do citlivej elektroniky. Tortilla bola skutočným prelomom: astronauti teraz mali typ chleba, ktorý sa takmer nemrivil a mohol sa servírovať s množstvom iných jedál od vajec, arašidového masla až po želé. Toto jedlo malo okamžitý úspech! Malý „krajec“ domova vo vesmíre je dôležitý v mnohých ohľadoch. Ale každé rozhodnutie, ktoré urobíte ohľadom posádky alebo vesmírnej lode, môže mať obrovské následky.



Mikrogravitačný maratón

Sunita „Suní“ Williams je americká astronautka zvyknutá na extrémne výzvy. Je absolventkou Námornej akadémie Spojených štátov, skúsenou pilotkou, ktorá pilotovala viac ako 30 druhov lietadiel, úspešnou atlétkou a počas niekoľkých misií strávila vo vesmíre stovky dní. Zdá sa, že už vyskúšala všetko, však? No v roku 2007 ešte stále



nebol prelomený jeden rekord. Kto by mohol zabehnúť prvý maratón vo vesmíre? Uhádli ste. 16. apríla 2017 Suni zabežla 42.2 km dlhý Bostonský maratón na bežeckom pásu na Medzinárodnej vesmírnej stanici. Je veľmi dôležité, aby astronauti denne používali svoje kosti a svaly v zníženej gravitácii a mikrogravitácii, inak ich svaly stratia silu a kosti sa stanú krehkými. Väčšina astronautov na vesmírnej stanici cvičí približne dve hodiny denne, aby zabránili úbytku svalovej hmoty a kostí. Sunin maratónsky beh trval niečo vyše štyroch hodín, čo je úžasné, keď zoberieme do úvahy, že musela byť pripútaná k bežeckému pásu obrovskými gumenými popruhmi, aby sa nevznášala! Kým účastníci na Zemi bežali vo veternom počasí s teplotou 9° C, Suni bola v klimatizovanej vesmírnej stanici obiehajúcej okolo

Zeme rýchlosťou viac ako 27 000 km/hod. V skutočnosti Suni obehla okolo Zeme viac ako dvakrát, kým jej setra Dina Pandya a kolegyňa astronautka Karen Nyberg zabehli Bostonský maratón na Zemi. Sunin maratón nebol len reklamným ťahom: udržať sa v kondícii vo vesmíre nie je vecou dobrovoľnosti a Sunin odkaz nám všetkým je, že udržiavať sa fit je dôležité tak vo vesmíre ako aj na Zemi.

Rozmýšľali ste niekedy nad tým, aké by to bolo žiť na [kozmickej lodi](#), na medzinárodnej [vesmírnej stanici](#), na [Mesiaci](#) alebo na inej [planéte](#)? Čo ak by ste tam boli rok alebo viac? V tíme porozmýšľajte o všetkých veciach, ktoré by ste potrebovali, aby ste sa udržali nažive, zdraví a šťastní, kým budete žiť a pracovať v [kozmickej priestore](#). Pamätajte, že vesmír je veľmi nehostinné miesto: väčšina z neho je takmer kompletne vákuum, čo znamená, že tam nie je vzduch a žiadna z iných planét a [mesiacov](#) v našej [slniečnej sústave](#) nemá [atmosféru](#) vhodnú pre ľudské dýchanie.



Mnohé slová pomenávajúce prieskum vesmíru sú jedinečné. Vždy, keď sa v texte objaví nové slovo zo [slovníčka](#), môžete naň kliknúť a uvidíte jeho definíciu. V slovníčku sú tiež ďalšie dôležité výrazy spojené s objavovaním vesmíru.



Hra s robotmi poskytuje mnoho príkladov telesných a sociálnych výziev, ktorým ľudia čelia, keď skúmajú vesmír.

A nezabudnite, že vela výprav do kozmického priestoru trvá veľmi dlhú dobu: spätočná cesta na prieskum Marsu môže ľuďom trvať až tri roky. A tak všetko, čo navrhnete a vybudujete, musí fungovať takmer dokonale alebo mať záložný systém. Vaše vybavenie musíte znovu a znovu testovať a tiež musíte myslieť na to, ako niečo opraviť, ak sa to pokazí milióny míľ od Zeme!

Asi to znie ako riadna fuška... a máte pravdu! Na Zemi je potrebných tisíce ľudí, vrátane inžinierov, matematikov, vedcov a technikov, len aby do vesmíru poslali niekoľko ľudí. Tiež si to vyžaduje tímovú prácu a medzinárodnú spoluprácu, pretože žiť a pracovať vo vesmíre je náročné a drahé.

Ale pocit zadosťučinenia je obrovský! Keď ľudia prijímú výzvu akou je cesta do vesmíru, naučíme sa množstvo rôznych nových vecí, ktoré nám pomôžu žiť lepšie na Zemi a môžeme získať výnimočné vedecké poznatky o našej slnečnej sústave.

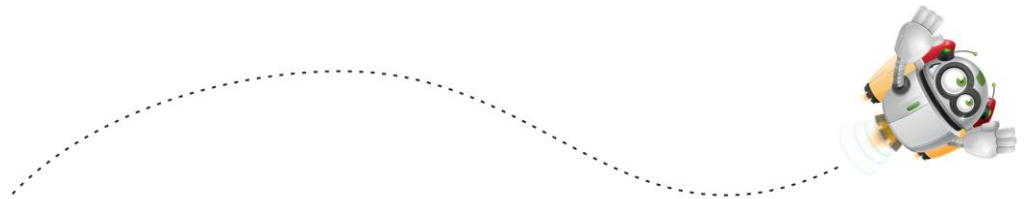
Vašou tímovou úlohou tento rok bude: identifikovať telesný alebo sociálny problém, ktorému ľudia čelia počas dlhodobého prieskumu vesmíru v našej slnečnej sústave a navrhnuť riešenie.

Definícia: Výzva INTO ORBITSM pre FIRST LEGO League®: Slnčná sústava nášho Slnka je definovaná ako oblasť kozmického priestoru vrátane všetkých telies obsiahnutých v ňom vo vzdialenosti päťdesiat astronomických jednotiek (AU) alebo približne 7,4 miliárd kilometrov od Slnka.

Definícia: Pre výzvu INTO ORBITSM ľudský telesný problém je taký, ktorý má dopad na zdravie alebo bezpečnosť astronauta, ako napríklad potreba vzduchu, vody, jedla alebo cvičenia. Ľudský sociálny problém je ten, ktorý by mohol ovplyvniť dlhodobú schopnosť človeka byť produktívnym vo vesmíre. To môže zahŕňať otázky ako izolácia a nuda. Dlhodobý prieskum vesmíru znamená stráviť rok alebo viac v kozmickom priestore.

Dostať ľudí do vesmíru iba na krátky čas je extrémne náročné. Zostrojenie rakiet, kozmických lodí a základných systémov podpory životných funkcií sú jednou z najkomplexnejších úloh, ktoré ľudia dokážu zvládnuť. Ale predstavte si, že vaša misia na prieskum slnečnej sústavy bude trvať rok alebo viac. Ako sa vysporiadate s telesnými ťažkosťami, ktorým bude vaša posádka čeliť?

Udržať ľudí dostatočne zdravých, aby dokázali vykonávať svoju prácu vo vesmíre, môže byť veľmi komplikované. V závislosti od toho, kde sa nachádzate, môže byť buď veľká zima alebo príliš horúco. Ľudské telo je vystavené mikrogravitácii alebo zníženej gravitácii a slnečnej radiácii – ktoré môžu ľuďom po čase škodiť. Musíte so sebou zobrať všetky životne dôležité zásoby, vrátane vzduchu, vody a jedla, alebo budete musieť vymyslieť spôsob, ako tieto zásoby vyrobiť, keď opustíte Zem. Astronauti budú tiež musieť cvičiť, aby si udržali silné kosti a svaly. To znamená, že budete potrebovať špeciálne náradie na cvičenie, ktoré dokáže fungovať s minimálnou alebo nijakou gravitáciou. Budete tiež potrebovať systém, ktorý bude vyrábať energiu pre vašu kozmickú loď alebo miesto pobytu, aby ste mohli pracovať, skúmať a udržiavať životné funkcie vašej posádky. Dokonca budete musieť vymyslieť spôsob, ako sa zbavovať alebo recyklovať smeti a ľudský odpad!



Telesné ťažkosti nie sú jedinými výzvami, s ktorými sa ľudia vo vesmíre potýkajú. Ľudia cestujú do vesmíru od roku 1961 a vedci už vedia veľa o tom, ako ľudské telo reaguje, keď je v kozmickej lodi celé týždne, mesiace, ba dokonca roky. Vieme, že ľudia sú vo vesmíre šťastnejší a produktívnejší, ak majú kontakt s priateľmi a rodinou na Zemi. To znamená, že si možno budú potrebovať priniesť obľúbenú hru alebo hobby, mať kontakt s ľuďmi na Zemi vzdialenej milióny míľ, alebo je možné, že si v budúcnosti dokonca budú môcť do vesmíru zobrať svoje domáce zvieratá! Astronauti tiež potrebujú chutné jedlo, aby dostatočne jedli a udržiavali si tak silu.

Poznatky, ktoré získame pri riešení týchto komplikovaných problémov vo vesmíre, tiež niekedy pomáhajú vyriešiť problémy na Zemi. Vedeli ste napríklad, že rozličné vynálezy ako sú bezdrôtové prístroje, lekárske vyšetrenia CAT a satelitná televízia, majú svoje korene v oblasti vesmírneho prieskumu? Tieto „vedľajšie“ technológie sa

objavia, keď niekto vidí v zariadení pre vesmírny prieskum využitie na Zemi. Ktovie, možno inovatívne riešenie vášho tímu bude slúžiť budúcim astronautom ako aj ľuďom tu, na Zemi!

Pokúste sa zistiť čo najviac o téme „Život a cestovanie vo vesmíre“ predtým, než sa pustíte do konkrétnej témy z tejto oblasti. Využite rôzne zdroje, ako napríklad novinové články, dokumentárne filmy, rozhovory s odborníkmi z tejto oblasti, knihy, online videá, webové stránky, alebo si spravte exkurziu, aby ste sa o téme dozvedeli viac. Nezapadnite si naštudovať vynálezy, ktoré už existujú. Niekedy môže mať veľký význam, ak inžinieri rozvinú myšlienku, ktorá tu už je desiatky rokov.

1.2 Nájdite problém

Neviete, kde začať? Vyskúšajte nasledovný postup a pomôžte svojmu tímu vybrať a preskúmať telesné alebo sociálne problémy, s ktorými sa ľudia musia vysporiadať počas dlhého pobytu vo vesmíre:

Poproste členov tímu, aby nakreslili alebo vytvorili tabuľku so všetkými vecami, ktoré sú nevyhnutné pre zdravie a produktivitu vo vesmíre. Môžete využiť niektoré zo [zdrojov](#) pre projekt a zistiť tak, čo je potrebné pre zachovanie života a zdravia na ceste do slnečnej sústavy.



Váš tím môže na riešenie problému použiť vedeckú metódu alebo proces technického návrhu. O procese technického návrhu v oblastiach, ako je táto, môžete zistiť viac na [týchto stránkach](#), môžete si spraviť vlastný prieskum a dozvedieť sa o tom, ako môžu tieto prístupy k riešeniu problémov pomôcť vášmu tímu.

Položte si napríklad tieto otázky:

- Kde astronauti, kozmonauti a taikonauti získavajú kyslík a vodu, ktoré potrebujú na palube vesmírnej lode alebo stanice?
- Ako ľudia vo vesmíreedia? Aké jedlo môžeme do vesmíru zobrať?
- Ako sa vo vesmíre zbavujeme smetí a ľudského odpadu?
- Ktoré sú niektoré z výziev, s ktorými sa ľudia potýkajú, keď plánujeme prieskumnú cestu na Mars?
- Čo astronauti, kozmonauti a taikonauti robia, aby zostali zdraví a šťastní pri dlhom pobyte vo vesmíre?
- Ako ľudia vo vesmíre komunikujú s [kontrolórmisie](#), priateľmi a rodinami na Zemi?
- Aký vplyv má mikrogravitácia, znížená gravitácia a radiácia na ľudské telo? Ako sa dá znížiť tento vplyv na ľudské telo?
- Aké systémy boli v minulosti použité a ktoré metódy sa využívajú v súčasnosti na poskytovanie energie a podporu životných funkcií v kozmickej lodi a na vesmírnych staniách?
- Aká energia a systémy podpory životných funkcií sa plánujú pre vesmírne lode a ľudské obydľia na iných planétach v budúcnosti?
- Ľudia cestujú do vesmíru od roku 1961. Ako sa odvtedy zmenili naše poznatky o živote a práci vo vesmíre?

- Akí ľudia pracujú a starajú sa o lety do vesmíru tu, na Zemi?
- Čo je potrebné na to, aby sa človek stal astronautom, kozmonautom alebo taikonautom?
- Ako astronauti, kozmonauti a taikonauti a kontrolóri misie trénujú na vesmírne lety?
- Prečo sú potrebné výstupy do otvoreného vesmíru a existuje spôsob, ako ich spraviť pre ľudí bezpečnejšími?
- Ktoré su niektoré z osobitých ťažkostí, ktoré môžu nastať pri oprave vesmírnej lode v prostredí mikrogravitácie alebo zníženej gravitácie?

Toto je ten pravý čas porozprávať sa s odborníkom. Spočiatku sa to môže javiť ako ťažká úloha, ak práve nebývate blízko miesta, odkiaľ štartujú rakety, alebo kde trénujú astronauti, kozmonauti a taikonauti; ale ako zistíte, na svete existuje veľa expertov, ktorí vám môžu pomôcť nájsť informácie o skúmaní vesmíru. Na začiatok je vám k dispozícii materiál „Opýtajte sa odborníka“, ale môžete sa tiež porozprávať so zamestnancami vedeckého múzea, vysokých škôl a univerzít alebo aj s lekármi a psychológmi.

Poproste členov tímu, aby si vybrali problém, na ktorý by sa chceli zamerať a riešiť ho. Môžete si vybrať problém v jednej z týchto oblastí (alebo nájsť novú oblasť):

- Cvičenie vo vesmíre
- Produkcia potravín vo vesmíre
- Oddych vo vesmíre
- Vyrábanie kyslíka alebo recyklovanie vody vo vesmíre
- Ochrana ľudí a vesmírnej lode pred žiarením alebo mikrometeoroidmi
- Recyklovanie odpadu vo vesmíre
- Nájdienie vhodného miesta pre život ľudí na Mesiaci alebo inej planéte
- Výroba energie pre kozmickú loď alebo miesto pobytu
- Údržba kozmickej lode alebo miesta pobytu

Položte členom tímu tieto otázky: Prečo tento problém pretrváva? Prečo dostupné riešenia nie sú dostatočné? Čo by sa dalo zlepšiť?



Exkurzie sú skvelým spôsobom, ako zistiť viac o novej téme. Planetária alebo vedecké múzeá, ktoré sa špecializujú na astronómiu, sú výborným miestom, kde začať. Na svete existujú tucty múzeí kozmonautiky, ktoré by vám mohli pomôcť. Tiež sa môžete porozprávať s miestnym vedeckým centrom alebo kontaktovať leteckého inžiniera na vysokej škole alebo univerzite alebo dokonca online.

1.3 Vytvorte inovatívne riešenie

V ďalšej fáze tím navrhne riešenie problému. Na začiatok je dobré akékoľvek riešenie. **Konečným cieľom je navrhnuť inovatívne** riešenie, ktoré prinesie pridanú hodnotu a **zlepší niečo, čo už existuje, inovatívne využije niečo, čo už existuje alebo prinesie čosi celkom nové.**

Požiadajte členov tímu, aby sa zamysleli nad týmito otázkami:

- Čo sa dá urobiť lepšie? Čo sa dá urobiť inovatívne?
- Aký problém, ktorý zlepší život ľuďom vo vesmíre, dokážeme nájsť a vyriešiť?
- Akým spôsobom by naše riešenie tiež mohlo pomôcť ľuďom na Zemi?

Požiadajte členov tímu, aby sa nad problémom zamysleli ako nad hádankou. Brainstormujte! Potom problém prevráťte naruby a pozrite sa naň z úplne iného uhla. Použite predstavivosť! Popustite uzdu fantázii! Aj zdanlivo hlúpy nápad môže byť inšpiráciou pre dokonalé riešenie. Podporte členov tímu, aby vyskúšali jeden či viac nápadov, no počítajte s tým, že nápady možno bude treba ešte vylepšiť.

Členovia tímu sa musia zamyslieť nad tým, ako nápad zrealizovať v praxi. Pýtajte sa napríklad tieto otázky:

- Prečo by vaše riešenie malo uspieť, keď iným sa to nepodarilo?
- Aké informácie by ste potrebovali na odhad nákladov?
- Potrebujete špeciálnu technológiu?
- Kto by riešenie mohol používať?

Pamätajte, že riešenie tímu nemusí byť úplnou novinkou. Vynálezcovia často len vylepšujú nápad, ktorý už existuje alebo použijú niečo, čo už existuje, ale novým spôsobom.

1.4 Podel'te sa s ostatnými

Ďalším krokom po návrhu riešenia je podeliť sa oň!

Poproste členov tímu, aby sa zamysleli, komu môže riešenie pomôcť. Je možné, že by vaše riešenie mohlo pomôcť astronautom *ako aj* ľuďom tu, na Zemi? Kto z vášho okolia by vám vedel dať spätnú väzbu? Bud'te kreatívni! Hoci vesmír sa môže zdať ako obrovská téma, mnoho problémov, s ktorými sa ľudia vo vesmíre stretávajú, môžu byť podobné tým, s ktorými sa stretávame na Zemi. Ako sa môžete podeliť o svoje riešenie s ľuďmi, ktorí by mohli vaše nápady ešte vylepšiť?

- Môžete prezentovať svoj výskum a riešenie vedcom a inžinierom osobne?
- Môžete poslať svoje nápady emailom alebo cez Skype?
- Môžete sa o riešenie podeliť s niekým, kto vám pomohol dozvedieť sa o probléme viac?
- Napadajú vám ďalší ľudia, ktorých by ste sa normálne nepýtali na vesmír, ako napríklad študenti, učitelia alebo ľudia z vášho okolia?



Bolo by dobré, keby ste riešenie prezentovali niekomu, kto vám dá konštruktívnu spätnú väzbu. Súčasťou vynálezcovej práce je prijatie dobrých nápadov a zakomponovanie tipov na zlepšenie. A je úplne v poriadku, ak na základe spätnej väzby odborníka myšlienku úplne zavrhnete.

1.5 Predstavte riešenie na turnaji

Každý vynálezca musí predstaviť svoj nápad ľuďom, ktorí mu ho pomôžu uskutočniť, napríklad inžinierom, investorom alebo výrobcom. Podobne ako pri dospelých vynálezcoch, aj prezentácia vášho projektu je šancou podeliť sa o skvelý projekt s porotou.

Ak pokryjete základné informácie o projekte, nezáleží na tom, aký štýl prezentácie zvolíte. Zamyslite sa nad tým, na čo majú členovia tímu talent. Zahráte scénu? Vytvoríte web stránku? Nakreslíte komiks? Budete rapovať? Napíšete báseň, pieseň či poviedku? Súčasťou prezentácie môžu byť plagáty, premietanie, modely, videoklipy, výskumné materiály a mnoho iného. Buďte kreatívni, no nezabudnite, že treba pokryť všetky základné informácie.



Aby ste sa mohli uchádzať o cenu za projekt a postúpili ďalej, musíte v prezentácii obsahovať základné informácie o projekte:

1. Definujte problém, ktorý spĺňa tohtoročné kritériá.
2. Vysvetlite svoje inovatívne riešenie.
3. Opíšte, ako ste sa oň podelili s inými ešte pred turnajom.
4. Ukážte rôzne typy zdrojov na výskum (offline, online, odborníci a pod.)
5. Požiadavky na prezentáciu:
 - Všetky tímy musia prezentovať naživo. Tímy môžu použiť technické vybavenie (ak je dostupné) len na to, aby im pomohlo pri prezentácii naživo.
 - Všetci členovia sa musia zapojiť. Všetci členovia tímu sa musia zúčastniť na hodnotení projektu porotou.
 - Vytvorte a dokončite prezentáciu za menej ako 5 minút bez pomoci dospelého.

Máte otázky k prezentácii výskumu? Pošlite email na fll@hands-on-technology.org. Dôležité odpovede na otázky budú zverejnené v sekcii otázok a odpovedí na stránke www.first-lego-league.org/en/faq/fragen.html.

Na webovej stránke nájdete zaujímavé odkazy, tipy na odborníkov a doplňujúce informácie o téme výskumu v rámci INTO ORBITSM. Navštívte nás: <https://www.first-lego-league.org/en/season/research-project.html>.

2. OPÝTAJTE SA ODBORNÍKA



(späť na text v časti 1.2.)

Porozprávať sa s odborníkmi (ľuďmi, ktorí pracujú v oblasti tohto ročnej témy) je výborný spôsob, ako sa členovia tímu:

- Dozvedia viac o téme.
- Nájdu nápady pre problém INTO ORBITSM.
- Objavia zdroje, ktoré môžu napomôcť výskumu.
- Dostanú spätnú väzbu na inovatívne riešenie.

2.1 Príklady odborníkov

Zvážte kontaktovanie ľudí, ktorí pracujú v týchto profesiách. Uvidíte, či členovia tímu prídu na iné zamestnania, ktoré by ste na zoznam pridali. Mnoho webových stránok spoločností, profesijných asociácií, vlády a univerzít obsahujú kontakty na odborníkov.

Zamestnanie	Čo robia	Kde sú zamestnaní
astrogeológ (a geológ)	Geológovia sú vedci, ktorí skúmajú pôdu, skaly a kvapaliny na Zemi. Astrogeológovia skúmajú rovnaké veci, ale na Mesiaci, iných planétach a ich mesiacoch, <u>kométach</u> , <u>asteroidoch</u> a meteoritoch. <i>Aj keď sa v projekte zameriate na prieskum geológie iného sveta, vždy sa môžete porozprávať s geológom špecializujúcim sa na Zem.</i>	národné a medzinárodné vesmírne agentúry; vysoké školy a univerzity; vládne agentúry
astronaut	Astronaut je termín používaný v USA a mnohých európskych krajinách na pomenovanie osoby, ktorá cestuje do kozmického priestoru.	národné a medzinárodné vesmírne agentúry: NASA, Európska Vesmírna Agentúra (ESA), Japonská národná vesmírna agentúra (JAXA), atď.
astronóm	Vedec, ktorý skúma <u>hviezdy</u> , mesiace, planéty, kométy, galaxie a iné objekty v kozmickom priestore.	národné a medzinárodné vesmírne agentúry; vysoké školy a univerzity; múzeá a vedecké centrá
fyzik	Vedec, ktorý študuje ako energia a hmota na seba navzájom pôsobia. Niektorí fyzici sa zaoberajú stavebnými prvkami vesmíru, ako sú atómy a subatomárne častice, kým iní sa zaujímajú o kozmológiu, analýzu štruktúry a pôvod vesmíru,	národné alebo medzinárodné vesmírne agentúry; vysoké školy a univerzity

	hviezdy a galaxie.	
kontrolór misie	Vedec alebo technik, ktorý zo Zeme monitoruje misie s posádkou alebo bez posádky, aby sa uistil, že napríklad navigácia, energetické systémy, podpora životných funkcií a spojenie fungujú správne.	národné alebo medzinárodné vesmírne agentúry
kozmonaut	Kozmonaut je termín používaný v Rusku a mnohých krajinách bývalého Sovietskeho zväzu na pomenovanie osoby, ktorá cestuje do kozmického priestoru.	Roskosmos, alebo Ruská vesmírna agentúra
letecký inžinier (späť na text)	Leteckí inžinieri navrhujú kozmické lode, rakety, lietadlá a družice . Tiež simulujú a testujú let týchto zariadení, aby sa uistili, že fungujú správne a sú pre posádky bezpečné.	národné a medzinárodné vesmírne agentúry; letecké spoločnosti; vysoké školy a univerzity
letecký lekár (lekár); letecká zdravotná sestra (zdravotná sestra)	Leteckí lekári dohliadajú na zdravotnú starostlivosť pilotov a astronautov a monitorujú nezvyklé dopady, ktoré letecké a vesmírne cestovanie môže mať na ľudské telo. Počas vesmírnej misie leteckí lekári pracujú v riadení misie, aby zodpovedali na všetky otázky, ktoré sa môžu vyskytnúť. <i>Ak sa nemôžete porozprávať o projekte s leteckým lekárom, zistíte, či sa môžete porozprávať s iným zdravotníckym personálom, ktorý môže mať odborné znalosti.</i>	Národné alebo medzinárodné vesmírne agentúry; vysoké školy a univerzity, zdravotnícke vysoké školy; nemocnice a kliniky
matematik	Vedec, ktorý ma rozsiahle poznatky o číslach, matematických operáciách, tvaroch, zmenách a zbere dát. Matematici často asistujú iným vedcom a inžinierom pri ich práci a sú obzvlášť dôležití v leteckom strojárstve.	národné alebo medzinárodné vesmírne agentúry; vysoké školy a univerzity
psychológ	Psychológ je vedec, ktorý sa zaoberá ľudským správaním. Keďže astronauti žijú a pracujú v neobvyklých a náročných podmienkach, ich schopnosť zachovať si pozitívnu náladu a dobré vzťahy s ostatnými členmi posádky je veľmi dôležitá. Vo vesmírnych programoch psychológovia a iní odborníci študujú spôsoby, ako zaistiť, aby si astronauti zachovali dobré duševné zdravie.	národné alebo medzinárodné vesmírne agentúry; vysoké školy a univerzity; školskí poradcovia a sociálni pracovníci; terapeuti so súkromnou praxou
strojník	Technik, ktorý používa špecializované nástroje primárne na výrobu kovových súčiastok. Strojníci sú v leteckej a kozmonautike nenahraditeľní, keďže väčšina moderných lietadiel a vesmírnych lodí sa vyrába z kovov, ako je napríklad hliník.	národné alebo medzinárodné vesmírne agentúry; letecké spoločnosti; výrobné spoločnosti zaoberajúce sa kovovýrobou
špecialista na podporu	Vedec, výskumník alebo technik, ktorý sa špecializuje na podporu	národné alebo medzinárodné

životných funkcií	lizuje na štúdium systémov potrebných na udržiavanie ľudí zdravých a produktívnych v nehostiných podmienkach. Ak špecialista na podporu životných funkcií pracuje v kozmonautike, môže byť zapojený v rôznom množstve oblastí, ako napríklad kvalita vzduchu a vody, ľudská fyziológia, výroba <u>vesmírnej stravy</u> , vývoj alebo údržba <u>skafandrov</u> , kvalita vody, nakladanie s odpadmi a podobne.	vesmírne agentúry; vysoké školy a university, zdravotnícke vysoké školy
špecialista na letecké a kozmické vzdelávanie	Špecialisti na letecké a kozmické vzdelávanie sú experti, ktorých prácou je odovzdávať poznatky o vesmírnom prieskume a lietaní študentom, učiteľom a verejnosti.	národné a medzinárodné vesmírne agentúry; múzeá a vedecké centrá
taikonaut	Taikonaut is pojem používaný v Číne na pomenovanie osoby, ktorá cestuje do vesmíru.	Čínska národná vesmírna agentúra
zvárač	Technik, ktorý sa špecializuje na spájanie dvoch oddelených častí materiálov. Zvárači často zahrievajú dva kovy, aby ich mohli spojiť, ale veľa novších materiálov, ako sú uhlíkové kompozity, plasty a iné polyméry, využívajú aj iné techniky. Skúsení zvárači sú dôležití pre konštrukciu kozmickej lode.	národné alebo medzinárodné vesmírne agentúry; letecké a kozmické agentúry; výrobné firmy zaoberajúce sa zváraním a kovovýrobou

2.2 Koho poznáte?

Použite zoznam odborníkov pri brainstormovaní nápadov. Porozmýšľajte o všetkých ľuďoch, ktorí by mohli pracovať v letectve a kozmonautike vo vašom okolí, alebo výskumníkov a vedcov, ktorí by boli expertmi v oblastiach súvisiacich s výzvou INTO ORBITSM.

Jedným z najlepších zdrojov nápadov pre projekt je váš vlastný tím. Rozmýšľajte. Koho poznáte? Existuje veľká pravdepodobnosť, že niektorý člen tímu pozná odborníka, ktorý pracuje v letectve alebo kozmonautike, alebo ktorý bude vedieť zodpovedať na otázky o ľudskom zdraví. Poproste členov tímu, aby sa zamysleli nad rodinou, priateľmi, alebo mentormi, ktorých zamestnanie spĺňa tieto kritériá. Pokúste sa zistiť, či by bol niektorý vedec alebo inžinier ochotný sa s členmi tímu porozprávať prostredníctvom emailu alebo web konferencie. Potom spíšte zoznam ľudí, s ktorými sa členovia tímu chcú porozprávať.

2.3 Ako sa pýtať?

V tíme zo zoznamu vyberte jedného alebo viacerých odborníkov, ktorí by vám pomohli dozvedieť sa o prieskume vesmíru viac. Nech členovia tímu o každom odborníkovi skúsia niečo zistiť. Ako tento odborník zapadá do tohtoročnej témy a aké otázky sa ho chcete pri rozhovore opýtať?

Potom členovia tímu oslovia vybraného odborníka. Povedzte mu o FIRST® LEGO® League, cieľoch výskumu a poproste ho o rozhovor.

2.4 Čo sa pýtať?

V tíme pripravte zoznam otázok:

- Využite informácie, ktoré už máte o oblasti, v ktorej odborník pôsobí. Je dôležité položiť otázky, na ktoré odborník dokáže odpovedať.
- Majte na pamäti cieľ projektu. Otázky by mali členom tímu pomôcť zistiť viac o téme a navrhnúť inovatívne riešenie.
- Pýtajte sa krátke a konkrétne otázky. Čím viac budú členovia tímu priami, tým pravdepodobnejšie získajú užitočnú odpoveď.
- NEŽIADAJTE odborníka, aby za vás navrhol inovatívne riešenie. Riešenie musí byť výsledkom práce členov tímu. Ak už však tím má inovatívne riešenie, je v poriadku, aby odborník poskytol svoj názor.

Na konci rozhovoru odborníka poproste, či ho členovia tímu môžu ešte kontaktovať v prípade ďalších otázok. Je možné, že odborník bude ochotný stretnúť sa s tímom znova, urobiť vám prehliadku, alebo zhodnotiť vaše riešenie. Nebojte sa opýtať!

Nakoniec sa uistite, že sa členovia tímu počas rozhovoru riadia pravidlami Gracious Professionalism® a poďakujú sa odborníkovi za jeho čas!



3. SLOVNÍČEK POJMOV

([späť na text v časti 1.1](#))

Slovo alebo fráza	Definícia
Pracovné definície INTO ORBIT	
kozmickejší priestor (späť na text)	Oblasť medzi Zemou a inými telesami vo vesmíre; s ohľadom na Zem kozmickejší priestor začína v nadmorskej výške približne 63 míľ (100 km) nad morom.
slniečna sústava (späť na text)	Pre výzvu INTO ORBITSM: Oblasť kozmickejšieho priestoru vrátane všetkých telies, ktoré sú v ňom obsiahnuté, ktorá sa rozpína päťdesiat (50) astronomických jednotiek (AU) alebo približne 4,6 miliárd míľ (7,5 miliárd km) od Slnka. Slniečna sústava nášho Slnka všeobecne zahŕňa všetky objekty, ktoré sú pod jeho gravitačným vplyvom, alebo objekty ovplyvňované slniečnym žiarením. Neexistuje však presná zhoda na tom, kde končí slniečna sústava kvôli nedostatku údajov o hraniciach heliosféry .
Astronómia	
asteroid (späť na text)	Skalnatý objekt v priestore, ktorý má priemer najmenej od jedného metra až do tisíc kilometrov. Väčšina asteroidov slniečnej sústavy obieha v páse medzi Marsom a Jupiterom.
astronomická jednotka (AU) (späť na text)	Mierka vzdialenosti používaná v astronómii a vesmírnom cestovaní. Jedna AU je priemerná vzdialenosť od Zeme k Slnku alebo približne 93 miliónov míľ (150 miliónov km).
astronómia (späť na text)	Štúdium Slnka, mesiaca, hviezd, planét, komét, galaxií a iných mimozemských telies v priestore.
atmosféra (späť na text)	Vrstva plynov obklopujúcich Zem alebo iné planéty. Zemská atmosféra môže byť opísaná ako systém obalov alebo vrstiev s rôznymi vlastnosťami.
dialkovejší prieskum	Zhromažďovanie informácií o mieste alebo veciach bez bezprostredného kontaktu. Družice a kozmickejšie sondy sa používajú na zhromažďovanie údajov z dialkovejšieho snímania planét v slniečnej sústave a planetárne rovery používajú rôzne nástroje a senzory na získavanie informácií o planétach ako je Mars.
družica (späť na text)	Termín „družica“ sa zvyčajne vzťahuje na umelý alebo prirodzený objekt na obežnej dráhe Zeme, Mesiaca alebo inej planéty. Umelé družice sa používajú na zhromažďovanie informácií alebo na komunikáciu. Termín sa môže vzťahovať aj na astronomické teleso obiehajúce okolo Zeme alebo inej planéty.
Elektromagnetické žiarenie	Elektromagnetická (EM) energia, ktorá sa pohybuje vo forme vln alebo častíc. Pojem „žiarenie“ zahŕňa všetko od röntgenového žiarenia, viditeľného svetla až po rádiové vlny. Niektoré formy elektromagnetického žiarenia, ako sú röntgenové lúče a žiarenie gama, môžu byť pre ľudí veľmi škodlivé.
galaxia	Galaxia je obrovský zhluk plynov, prachu a biliónov hviezd a ich slniečnych sústav. Vedci sa domnievajú, že vo vesmíre existuje až sto miliárd galaxií.

heliopauza	Oblasť okolo Slnka, ktorá označuje koniec heliosféry a hranicu našej slnečnej sústavy.
heliosféra (späť na text)	Oblasť okolo Slnka ovplyvnená slnečným vetrom.
hviezda (späť na text)	Nebeské teleso zložené z plynu, ktoré produkuje svetlo a energiu prostredníctvom nukleárných reakcií. Hviezdy sú pravdepodobne najrozoznateľnejším objektom na nočnej oblohe. Astronómovia a fyzici odhadujú, že v typickej galaxii môžu byť až tri miliardy hviezd.
kométa (späť na text)	Zhluk zmrazených plynov, hornín a prachu, ktoré obiehajú okolo Slnka. Prúdy plynu a prachu z komét vytvárajú dlhé chvosty, ktoré možno vidieť zo Zeme.
kozmickej sonda (späť na text)	Kozmická loď bez posádky, ktorá cestuje vesmírom a zhromažďuje informácie o našej slnečnej sústave.
mesiac (späť na text)	Prirodzená družica je astronomické teleso obiehajúce okolo planéty alebo planétky.
Mesiacek (späť na text)	Mesiacek je jediná prirodzená družica Zeme. Je to piata najväčšia prirodzená družica v slnečnej sústave.
meteoroid	Skalnatý objekt vo vesmíre s priemerom menším ako jeden meter. Keď sa meteoroid zahreje v atmosfére Zeme a vytvára jasnú stopu, nazýva sa meteor. Ak sa meteor dostane na zemský povrch neporušený ako hornina, nazýva sa meteorit.
mikrometeoroid (späť na text)	Mikrometeoroidy sú veľmi malé meteoroidy, ktoré môžu vážne poškodiť kozmické lode. Často sa pohybujú <u>rýchlosťou</u> 10 km/s (22 000 mph) alebo viac.
obežná dráha	Cesta nebeského telesa - napríklad planéty alebo mesiaca - okolo iného nebeského telesa. Napríklad v našej slnečnej sústave planéty obiehajú okolo Slnka a existuje veľa mesiacov, ktoré sú na obežnej dráhe okolo planét. Umelé družice a kozmické lode sú tiež na „ORBITe“ (obežnej dráhe) Zeme a iných planét.
planéta (späť na text)	Planéta je astronomické teleso obiehajúce hviezdu, ktoré je dostatočne hmotné, aby ho vlastná gravitácia sformovala do tvaru gule a ktoré vyčistilo okolie svojej obežnej dráhy od iných telies. Planéty <i>nemajú</i> dostatočný objem, aby spôsobili termonukleárnu fúziu a stali sa hviezdami.
planetárium (späť na text)	V planetáriu môžete sledovať vzdelávacie a zábavné predstavenia o astronómii a nočnej oblohe alebo trénovať astronavigáciu.
planetárny rover (back to text)	Polo-autonómny robot, ktorý skúma povrch inej planéty v našej slnečnej sústave.
regolit	Na všetkých terestriálnych planétach alebo planétach „podobných Zemi“ v našej slnečnej sústave regolit pomenúva vrstvu relatívne voľnej pôdy a malých hornín, ktoré pokrývajú tvrdšiu vrstvu pevnej horniny nazývanej podložie. Vnútročné planéty slnečnej sústavy - Merkúr, Venuša, Zem a Mars - majú vrstvu regolitu, ako aj niekoľko mesiacov.
slnečný vietor (späť na text)	Typ vysokoenergetického EM žiarenia, ktoré sa uvoľňuje z hornej atmosféry Slnka. Toto žiarenie môže pre ľudí vo vesmíre predstavovať nebezpečenstvo, poškodiť družice a

	dokonca zničiť energetické siete na Zemi.
Slnko (späť na text)	Najbližšia hviezda k Zemi a najhmotnejšie teleso našej slnečnej sústavy. Slnko je tiež najdôležitejším zdrojom energie pre život na Zemi.
teleskop	Prístroj, ktorý umožňuje ľuďom pozorovať vzdialené objekty zberom elektromagnetického žiarenia, ako je viditeľné svetlo alebo rádiové vlny. Optické teleskopy využívajú zrkadlá alebo šošovky na pozorovanie vzdialených planét, hviezd a galaxií. Rádiové, röntgenové alebo gama-teleskopy zbierajú dáta z neviditeľných elektromagnetických vln, ktoré vysiejú hviezdy, galaxie a dokonca aj čierne diery.
vedecké centrum (späť na text)	Vedeké centrum dáva dôraz na praktický prístup s interaktívnymi exponátmi, ktoré motivujú návštevníkov, aby experimentovali a skúmali.
vzorka	Valcovitý výsek horniny alebo pôdy, ktorý sa získava na preskúmanie geologickej histórie oblasti alebo na zistenie zloženia materiálov pod povrchom. V planetárnom prieskume sú vzorky potrebné na to, aby vedci mohli skúmať možné znaky života, objavovať, ako sa formovali rôzne planéty a hľadať zdroje, ktoré by mohli byť užitočné pre život alebo získavanie energie.
Fyzika, sila a pohyb	
gravitácia (späť na text)	Gravitácia je príťažlivá sila, ktorá existuje medzi dvomi hmotnými objektami, telesami alebo časticami. Gravitácia nie je len príťažlivosťou medzi telesami a Zemou. Je to príťažlivosť, ktorá existuje medzi všetkými telesami, všade vo vesmíre. Povrchová gravitácia pozorovaná na planéte závisí od veľkosti, hmotnosti a hustoty planéty.
hmotnosť	Miera hmoty v telese. Hmotnosť telesa sa nemení od jeho miesta v slnečnej sústave alebo vesmíre. Oficiálna SI („metrická“) jednotka hmotnosti je kilogram (kg) a imperiálna jednotka hmotnosti je slug.
momentum	Hmotnosť telesa vynásobená jeho vektorovou rýchlosťou.
mikrogravitácia (späť na text)	Mikrogravitácia je stav zjavnej beztliaže, ktorá sa vyskytuje na kozmickej lodi na obežnej dráhe Zeme alebo iných planét. Účinok mikrogravitácie je spôsobený tým, že kozmická loď je vo voľnom páde na obežnej dráhe planéty, hoci je stále pod vplyvom jej gravitačnej sily.
rýchlosť (späť na text)	Rýchlosť je tempo, ktorým objekt pokryje vzdialenosť, napríklad „10 metrov za sekundu (m/s).“
sila	Sila vyjadruje mieru vzájomného pôsobenia telies. Jednotka sily SI je newton (N) a imperiálna jednotka je libra (lb.)
Sir Isaac Newton	Anglický matematik, astronóm a fyzik, ktorého „Zákony pohybu“ vysvetľujú fyzikálne princípy pohybu rakety, keď opúšťa Zem a letí do iných oblastí slnečnej sústavy. Newton tiež sformuloval teóriu gravitácie, keď mal len 23 rokov.
1. Newtonov zákon	Všetko vo vesmíre - vrátane ľudí, rakety, futbalovej loptičky alebo dokonca kameňa - zostanú v pokoji alebo v pohybe, pokiaľ na ne nebude pôsobiť vonkajšia sila. Táto

	myšlienka je tiež známa ako „zotrvačnosť“.
2. Newtonov zákon	Tento vedecký zákon popisuje, v akom vzťahu sú sila telesa, jeho hmotnosť a zrýchlenie. Zákon je vyjadrený vzorcom: sila sa rovná hmotnosť krát zrýchlenie ($F = ma$).
3. Newtonov zákon (späť)	Často nazývaný „zákon o raketovej technike“, tretí Newtonov zákon hovorí, že pre každú akciu vo vesmíre existuje rovnaká a opačná reakcia.
tiaž	Miera sily vyvíjanej gravitáciou na teleso. Jednotkou tiaže je newton (N) a imperiálnou jednotkou tiaže je libra (lb.).
vektorová rýchlosť (späť na text)	Vektorová rýchlosť je rýchlosť telesa plus smer, v ktorom sa pohybuje, napríklad „10 metrov za sekundu (m/s) severne.“
znížená gravitácia (späť na text)	Gravitácia pozorovaná na povrchu Mesiaca alebo Marsu je menšia ako gravitácia na Zemi. Keď sú ľudia na povrchu Mesiaca alebo iných planét, sú v stave so zníženou gravitáciou.
zrýchlenie	Zmena <u>vektorovej rýchlosti</u> objektu. V systéme SI sa zrýchlenie zvyčajne meria v metroch za sekundu na druhú (m/s^2) a v imperiálnom systéme v stopách za sekundu na druhú (ft/s^2). Zrýchlenie môže byť lineárne, ak objekt jednoducho zrýchľuje alebo spomaľuje, alebo nelineárne, ak objekt zmení smer pohybu.
Raketová technika and kozmické lode	
kozmickej loď (späť na text)	Každé dopravné prostriedok určený na cestovanie vo vesmíre.
návrat	Fáza rakety alebo kozmickej lode, keď sa vracia na Zem alebo pristáva na povrchu iného planetárneho telesa. Ak kozmickej loď prechádza atmosférou planéty, môže byť vystavená extrémne vysokým teplotám, a musí mať preto ochranný tepelný štít, aby vydržala.
okysličovadlo	Okysličovadlo je typ chemickej látky, ktorú raketové palivo potrebuje na spaľovanie. Väčšina druhov spaľovania na Zemi používa kyslík z atmosféry. Avšak vo vesmíre nie je atmosféra, a tak rakety potrebujú mať svoje vlastné okysličovadlá.
palivo	Látka využívaná raketovým motorom, ktorá vytvára chemickú reakciu vedúcu k vytvoreniu ťahu raketovým motorom. Kerozén a vodík sú bežné kvapalné palivá pre raketové motory.
raketa (späť na text)	Zvyčajne vysoké, tenké, okrúhle dopravné zariadenie, ktoré je vystrelené do vesmíru pomocou raketového motora.
raketový motor	Zariadenie, ktoré zvyčajne vypúšťa horúce plyny z horiaceho paliva na vytvorenie ťahu, ktorý poháňa dopravný prostriedok na oblohu alebo do vesmíru. Prácu raketových motorov možno vysvetliť 3. Newtonovým zákonom pohybu : Motor vypúšťa výfukové plyny a tie zase spätne pôsobia na motor a kozmickej loď. Raketový motor nezávisí od prostredia, a je preto ideálny pre vákuum vo vesmíre.
raketový motor na	Raketa, ktorá má samostatné nádrže na kvapalné palivo a okysličovadlo, ktoré sa

kvapalné palivo	zmiešavajú v mieste spaľovania, a tak produkujú výfukové plyny a ťah motora.
raketový motor na tuhé palivo	Raketový motor, ktorý používa palivo a oxidačné činidlo zmiešané v relatívne stabilnom tuhom skupenstve látky.
solárny panel	Zariadenie, ktoré absorbuje slnečné svetlo a premieňa ho na elektrickú energiu. Solárne panely sa často používajú na generovanie energie na kozmickej lodi, ktorá je v blízkosti Slnka, pretože poskytuje efektívny zdroj obnoviteľnej energie.
štart (späť na text)	Fáza raketového letu, kedy opúšťa povrch Zeme alebo iné planetárne teleso.
ťah (back)	Ťah je sila, ktorá prepravuje lietadlo alebo raketu vzduchom alebo poháňa raketu vo vesmíre.
vesmírna kapsula	Kozmická loď s posádkou, ktorá má často jednoduchý tvar a je pripevnená k hornej časti rakety na vypustenie do vesmíru. Vesmírne kapsuly musia obsahovať základné systémy podpory životných funkcií pre posádky a sú často využívané ako zariadenia na bezpečný návrat posádky na Zem.
vesmírna stanica (späť na text)	Typ kozmickej lode, ktorá je zostavou obytných a vedeckých modulov, ktoré obiehajú okolo Zeme alebo iných planét a sú určené na dlhodobý prieskum vesmíru a experimenty.
výstup do otvoreného vesmíru (späť na text)	Keď človek použije skafander a opustí kozmickú loď na krátky čas, aby pracoval alebo robil pokusy vo vákuu vesmíru.
Podpora životných funkcií a spojenie	
ISRU	In-Situ Resource Utilization, alebo ISRU je koncept využívania surovín z planéty alebo asteroidu na vytvorenie zásob potrebných pre život alebo ďalší vesmírny prieskum. Príkladom môže byť použitie vody nachádzajúcej sa na Mesiaci alebo Marse na vytvorenie raketového paliva (vodík) a okysličovadla (kyslík), aby sa mohol uskutočniť ďalší prieskum.
prechodová komora	Vzduchotesná miestnosť, ktorá má dvoje dverí, ktoré umožňujú človeku opustiť kozmickú loď bez toho, aby vypustil vzduch.
riadenie misie (späť na text)	Centrum riadenia misie je zariadenie na Zemi, ktoré riadi let kozmickej lode s posádkou alebo bez nej vo vesmíre. Centrá riadenia misií monitorujú všetky aspekty vesmírnych letov vrátane podpory životných funkcií, navigácie a spojenia.
skafander (späť na text)	Vzduchotesný oblek, ktorý umožňuje ľuďom uskutočniť výstup do otvoreného vesmíru. Skafandre musia obsahovať spoľahlivé systémy na podporu životných funkcií, ktoré poskytujú vzduch na dýchanie, ochranu pred žiarením a mikrometrom a tiež spôsob regulácie telesnej teploty.
systém podpory životných funkcií (späť na text)	V prieskume vesmíru je systém podpory životných funkcií súborom nástrojov a zariadení, ktoré umožňujú ľuďom zostať nažive mimo zdrojov zo Zeme, ako je vzduch, voda a jedlo.
vedľajší produkt (späť na	Komerčný produkt vyvinutý prostredníctvom kozmického výskumu, ktorý je prínosom pre

<u>text</u>)	Život na Zemi. Tieto produkty sú výsledkom inovatívnych technológií so zameraním na prieskum vesmíru.
vesmírna strava (<u>späť na text</u>)	Jedlo, ktoré bolo špeciálne pripravené pre ľudské vesmírne lety tak, aby nespôsobovalo choroby, bolo relatívne ľahké na prípravu a nepoškodzovalo zariadenie kozmickej lode. Potravinári technológovia sa tiež pokúšajú zabezpečiť, aby bolo jedlo chutné, aby astronauti jedli a mali dostatok energie na vykonávanie svojej práce.

4. ZDROJE

(späť na text v časti 1.2)

4.1 Videá

Business Insider Science: The Scale of the Universe

<https://www.youtube.com/watch?v=nxs5wye0JXs>

Smithsonian Channel: Space: Bots or Bodies (Full Episode)

<https://www.youtube.com/watch?v=fd4QD3jZzxo>

The Verge: Astronaut Scott Kelly on the Psychological Challenges of Going to Mars

<https://www.youtube.com/watch?v=OL9cpxuN7NY&feature=youtu.be>

Smithsonian Channel: Three Types of Food You Can Take to Space

<https://www.youtube.com/watch?v=JSAKd67K3rQ>

Smithsonian Channel: Mining for Minerals in Space

<https://www.youtube.com/watch?v=zHNjhOARJfo>

Smithsonian Channel: Martian Living Quarters

<https://www.youtube.com/watch?v=C5Uy97FR36o>

Smithsonian Channel: How Mission Control Saved the Apollo 13 Crew

<https://www.youtube.com/watch?v=IjiRA6GtxSA>

Space Safety Magazine: Micrometeoroid Hits ISS Cupola

<http://www.spacesafetymagazine.com/space-debris/kessler-syndrome/micrometeoroid-hit-iss-cupola/>

NASA eClips™

<https://nasaclips.arc.nasa.gov/>

Makers Profile: Katherine G. Johnson, Mathematician, NASA

<http://www.makers.com/katherine-g-johnson>

European Space Agency (ESA): International Space Station Toilet Tour

https://www.youtube.com/watch?v=C-65mBQ7s_Q

NASA-Johnson Space Center: Karen Nyberg Shows How You Wash Hair in Space

<https://www.youtube.com/watch?v=uljNfZbUYu8>

European Space Agency (ESA): Cooking in Space: Whole Red Rice and Turmeric Chicken

<https://www.youtube.com/watch?v=4exaXdPKS3Y>

PBS Learning Media: Life on the International Space Station: An Astronaut's Day

<https://pbslearningmedia.org/resource/nyis16-sci-lifeonboard/life-on-the-international-space-station-an-astronauts-day/#.WZ9XNz595hG>

PBS Learning Media: Running in Space!

<https://pbslearningmedia.org/resource/nyis16-sci-running/running-in-space/#.WZ9aTz595hG>

4.2 Webové stránky a články

National Aeronautics and Space Administration (NASA)

<https://www.nasa.gov/>

National Aeronautics and Space Administration (NASA) – pre učiteľov

<https://www.nasa.gov/audience/foreducators/index.html>

National Aeronautics and Space Administration (NASA) – pre študentov

<https://www.nasa.gov/audience/forstudents/index.html>

NASA Visitor Center Locations

<http://www.visitnasa.com/>

European Space Agency

<http://www.esa.int/ESA>

European Space Agency – pre učiteľov

<http://www.esa.int/Education>

European Space Agency – pre žiakov

<http://www.esa.int/esaKIDSen/>

Japanese Aerospace Exploration Agency – JAXA

<http://global.jaxa.jp/>

ROSCOSMOS – The Russian State Space Corporation

<http://en.roscosmos.ru/>

China National Space Administration

<http://www.cnsa.gov.cn/>

Department of Space – Indian Space Research Organisation

<http://isro.gov.in/>

Brazilian Space Agency (AEB)

<http://www.aeb.gov.br/>

International Planetarium Society, Inc.

<http://www.ips-planetarium.org/>

International Planetarium Society – Directory of the World's Planetariums

<https://c.ymcdn.com/sites/ips-planetarium.site-ym.com/resource/resmgr/pdf-dir/3-PlanetariumDirectory.pdf>

List of Aerospace Museums

https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_aerospace_museums

Association of Science –Technology Centers

<http://www.astc.org/>

NASA – Life Support Systems

<https://www.nasa.gov/content/life-support-systems>

NASA – What is a Spacesuit?

<https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what-is-a-spacesuit-58.html>

NASA – Space Food Fact Sheets

<https://www.nasa.gov/audience/formedia/presskits/spacefood/factsheets.html>

The American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA)

<http://www.aiaa.org/>

Royal Aeronautical Society – Careers and Education

<https://www.aerosociety.com/careers-education/>

NASA – Spinoff

<https://spinoff.nasa.gov/>

Space.com – Best Space Books for Kids

<https://www.space.com/32987-best-kids-books.html>

Planetary Society – Emily Lakdawalla's Recommended Kids' Space Books

<http://www.planetary.org/blogs/emily-lakdawalla/2016/emily-lakdawalla-space-book-recommendations.html>

4.3 Knihy

Chasing Space (Young Readers' Edition)

By Leland Melvin, Amistad (2017) ISBN-13: 978-0062665928

You Are the First Kid on Mars

By Patrick O'Brien, G.P. Putnam's Sons (2009) ISBN-13: 978-0399246340

Mission to Pluto: The First Visit to an Ice Dwarf and the Kuiper Belt

By Mary Kay Carson and Tom Uhlman, HMH Books (2017) ISBN-13: 978-0544416710

Chris Hadfield and the International Space Station

By Andrew Langley, Heinemann (2015) ISBN-13: 978-1484625224

Martian Outpost: The Challenges of Establishing a Human Settlement on Mars

By Erik Seedhouse, Praxis (2009) ISBN-13: 978-0387981901

Alien Volcanoes

By Rosaly M. C. Lopes, Johns Hopkins University Press (2008) ISBN-13: 978-0801886737

Welcome to Mars: Making a Home on the Red Planet

By Buzz Aldrin and Marianne Dyson, National Geographic Children's Books (2015) ISBN-13: 978-1426322068

Max Goes to the Space Station

By Jeffrey Bennett and Michael Carroll, Big Kid Science (2013) ISBN-13: 978-1937548285