

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Diplomová práce
DESIGN DO EXTRÉMNÍCH PODMÍNEK

Plzeň 2023

Radka Krajíčková

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Katedra designu
Studijní program Design
Studijní obor Design
Specializace Produktový design

Diplomová práce
DESIGN DO EXTRÉMNÍCH PODMÍNEK
Radka Krajíčková

Vedoucí práce: Mgr. Art. Jan Korabečný
Katedra designu
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara
Západočeská univerzita v Plzni

Plzeň 2023

Plzeň 2023

Prohlašuji, že jsem umělecké dílo vypracovala samostatně a nejedná se o plagiát.

Plzeň, květen 2023

.....
podpis autora

PODĚKOVÁNÍ

Poděkování patří mému vedoucímu práce panu Mgr. Art. Janu Korabečnému, který mi umožnil toto téma dále rozvíjet a realizovat, motivoval mě, ochotně mi se vším pomohl a poradil.

Zároveň chci poděkovat autorovi knihy Artemis Andy Weirovi, která se stala mou předlohou a se kterým jsem měla tu čest svoji práci průběžně konzultovat. Dále děkuji Ing. Marku Potfaji P.E., který mi pomohl k celkovému uchopení konstrukce lunárního vlaku. BcA. Tomášovi Babkovi a MgA. Janu Zelinkovi za cenné rady ohledně bezpečnostních prvků a vývoji ve 3D. V poslední řadě moje velké díky patří Ondřeji Adamcovi, se kterým jsem konzultovala výrobu modelu a průběžně jsme si s našimi závěrečnými pracemi vypomáhali.

OBSAH	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE, DŮVOD VOLBY DÍLA A CÍL PRÁCE	1
DĚJ KNIHY	2
POPIS MĚSTA	3
SANCHEZ ALUMINIUM	5
NÁVŠTĚVNICKÉ CENTRUM APOLLA 11 – ZÁKLADNA V MOŘI KLIDU	7
ANDY WEIR O VZNIKU KNIHY ARTEMIS	9
APOLLO 11	10
JAK BY GRAVITACE OVLIVŇOVALA ŽIVOT NA MĚSÍCI PRO ČLOVĚKA	10
PROSTŘEDÍ MĚSÍCE	11
MOJE DOSAVADNÍ PROJEKTY V KONTEXTU DIPLOMOVÉ PRÁCE	14
TOYOTA TSUKURAHU	14
ROBOT PRO INSPEKCI PLÁŠTĚ	14
POPIS LUNÁRNÍHO EXPRESSU V KNIZE	21
ČÁST KONZULTACE S AUTOREM KNIHY ANDY WEIREM	22
VYUŽITÍ UMĚLÉ INTELIGENCE	23
TECHNICKÉ PARAMETRY LUNÁRNÍHO EXPRESU:	25
DESIGN EXTERIÉRU A INTERIÉRU VLAKU A VYUŽITÉ TECHNOLOGIE	25
KONSTRUKCE VLAKU	25
VYBAVENÍ INTERIÉRU	26
TRANSPARENTNÍ SOLÁRNÍ PANELE VE SKLE	28
MAGLEV	28
JEDNOTKA ZAJIŠTĚNÍ ŽIVOTA VE VLAKU	29
VÝROBA MODELU	40
RESUMÉ	44

TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE, DŮVOD VOLBY DÍLA A CÍL PRÁCE

Pro téma diplomové práce – „design do extrémních podmínek“, jsem se rozhodla ve druhém ročníku na magisterském stupni. Chtěla jsem pokračovat v tom, co mě baví, zajímá a dále se pohybovat na tenké hranici toho, co sci-fi design je a co už není. Kde končí sci-fi a začíná realita? Proto jsem se znovu vrátila ke knize Artemis, která mě inspirovala k mojí bakalářské práci „sklízecí stroj na Měsíc“ a časem jsem si navrhla i robota pro inspekci pláště města a model samotného Měsíčního města Artemis.

A nyní jsem zpět na Měsíčním povrchu, kde jsou zcela jiné podmínky, než na naší Zemi, s myšlenkou nadále zkoumat toto prostředí a jeho možnosti. Mé rozhodnutí pro volbu této diplomové práce ovlivnily i mise společnosti SpaceX a Nasa, které plánují postavit základnu na Měsíci během několika budoucích let a také pod názvem Artemis.

Mou závěrečnou prací se tedy stal Lunární express pro turisty, který je jedinou spojkou mezi turistickým centrem a městem Artemis.

Zároveň jsem chtěla posunout tuto práci na další úroveň proto jsem zkontaktovala i samotného autora knihy Andyho Weira e-mailem. Stal se tak mým konzultantem na dálku a mnoho detailů ohledně vlaku, který pro svou knihu vymyslel mi dovysvětlil podrobněji.

Mými dalšími konzultanty, s kterými jsem probírala své návrhy jsou: Marek Potfaj a Tomáš Babka. S Markem Potfajem jsem řešila konstrukční prvky vlaku a princip pohonu. S Tomášem Babkou jsme vymýšleli bezpečnostní vybavení vlaku pro cestující.

I přestože jsem na cestě do budoucnosti, pojala jsem tuto závěrečnou práci jako navrhování zakázky do sci-fi filmu. Vycházela jsem z popisu knihy a konzultací s autorem Andy Weirem. Shodou okolností se začne již tento rok připravovat film Artemis, inspirovaný touto knížkou. Ráda bych své návrhy představila filmovému studiu. Je to jedna z cest a možností jak prorazit do sci-fi světa, ve kterém se už částečně pohybují a i pracují.

Tímto projektem, chci po čtyřech letech uzavřít mojí kapitolu „Artemis“.

DĚJ KNIHY

Detektivní sci-fi příběh se odehrává ve městě Artemis. V prvním a jediném městě vybudovaném na Měsíci, s populací 2000 obyvatel, založeném díky společností Kenya Space Corporation. Děj v knize se datuje od roku 2064. Město funguje již 20 let jako turistické centrum. Městem Artemis nás provází hlavní hrdinka Jazz. Ta se na Měsíci živí jako „poslíček“- doručovatelka zásilek a bokem pašuje ilegální zboží ze Země, především dominikánské doutníky a zápalky pro bohatého podnikatele a miliardáře Tronda Landvika. Jazz je—především vyučenou svářečkou, ale přesto bojuje o lukrativnější zaměstnání. Chce pracovat v turistickém centru jako průvodce. Jejím hlavním cílem je zbohatnout za každou cenu. Od Tronda dostane nabídku na zakázku zničit čtyři jediné sklízecí stroje na horninu anortit, životně důležitou nejen pro Artemis, za částku, kterou Jazz nemůže odmítnout. A protože ekonomika na Měsíci je dost podobná jako v chudých oblastech na Zemi, souhlasí, protože ani život tady není jednoduchý.

Zbytek děje se Jazz snaží zničit sklízecí stroje Toyota Tsukurami. Tato zakázka jí brzy přeroste přes hlavu a zaplete se do nebezpečné hry, v níž jde především o ovládnutí celé Artemidy a Jazz o život.

Díky svářečské dovednosti se Jazz dostává do technického zázemí města Artemis. A je to způsob jakým Andy Weir popisuje nesčetně detailů strojů, robotů, prostředí odlišného od prostředí na Zemi, nástroje na opravy a také zajímavosti konstrukcí strojů a vybavení. Tyto popisy byly zásadní inspirací pro mou práci.

POPIS MĚSTA

Funkční a provozní řešení Měsíčního města má autor po technické i sociální stránce téměř dokonale promyšlené. Hlavní administrátorkou je Fidelis Ngugi. Ta přemluvila 50 korporací z 34 zemí, aby společně vytvořili Kenya Space Corporation. Neexistuje tu vězení ani pokuty. Když tu někdo spáchá těžký zločin, vyhostí jej na Zemi.

Pro výstavbu města byly první přivezeny ze Země na Měsíc dva jaderné reaktory, které dodaly dostatek energie na stavbu kupolí z hliníku a pro vybavení zbytku města a jeho následný chod. Jaderná energie z těchto reaktorů je neuvěřitelně účinná. Dva jaderné reaktory mohou pohánět celé město. Samotné reaktory váží každý 15 metrických tun a jejich princip je založen na reaktoru Gen4, který skutečně existuje.

Artemida má plochu asi půl kilometru čtverečních. Měsíční město je vestavěno do pěti kupolí pojmenovaných podle známých astronautů: Aldrin, Conrad, Bean, Shepard a Armstrong. Kupole jsou částečně zapuštěny pod zem. Byly postaveny v pořadí vstupu prvních astronautů na povrch Měsíce, počínaje Armstrongem a konče Shepardem. Pláště kupolí jsou tvořeny dvěma hliníkovými vrstvami mezi nimiž je 1 metr výplně z drčené měsíční horniny. Na Měsíci se těží obrovské množství hliníkové rudy a ta má důležitou funkci pro život ve městě, chrání Artemis před galaktickým zářením.

Armstrongova kopule

Armstrongova kopule byla první stavbou postavenou pro Artemis s poloviční výškou než ostatní bubliny. V dolních patrech Armstronga sídlí těžké výrobní závody plné kovoobráběcích dílen, které vlastní Maďaři. Této oblasti říkají little Hungary.

Aldrinova kupole

Aldrinova kupole má v posledních čtyřech patrech park s pravou přírodní trávou a ve spodní části hotely a vlakové nádraží. Jsou zde i kasina, nevěstince a divadla. Stojí nejbližší k přistávací zóně. Z této kupole vyjíždí Lunární express do návštěvního centra.

Sheperdova kopule

Sheperdova kopule je určena pro bohaté návštěvníky a obyvatele Artemidy.

Chodby hotelu tu mají dřevěné obložení a vkusné koberce pohlcující hluk. Každých dvacet metrů visí nádherné lustry poskytující světlo.

Beanova kopule

Beanova kopule je plná spacích buněk, která zahrnuje byty střední třídy a nákupní čtvrti.

Conradova kopule

Conradova kopule je určena pro chudší vrstvu obyvatel a zároveň je to průmyslová oblast. Je tu mnoho dílen zaměřených především na řemesla, jako jsou instalatéři, skláři, obráběči kovů, svařovny a opravny. Hlavní třída Conradu v přízemí je plná levných hotelů a restaurací prodávajících Gunk neboli „blivajz“ - pro obyvatele Artemis, kteří si nemohou dovolit „skutečné jídlo“ (podávané také jako speciální kosmické jídlo – řasy - turistům).

Celé město z pěti kopulí je propojeno tunely, které lze v případě porušení bezpečnosti nebo havárie utěsnit. Jediná cesta ven na povrch Měsíce z Artemis vede přes její různé vzduchové uzávěry v obvodovém plášti kopulí .

Potraviny na Artemis jsou dodávány ze Země a proto je opravdové jídlo velmi vzácné. Město nepěstuje plodiny, ale masově vyrábí potraviny **lokálním pěstováním řas**. Dovoz semen není drahý, ale pěstování plodin vyžaduje velkou plochu půdy. Množství zemědělské půdy potřebné k užití jedné osoby, je tedy velmi náročné na prostor. Na druhou stranu, jak říká Jazz: „na řasy potřebujete jen kád' a malou místnost, kde si vypěstujete tolik řas - chlorelly, kolik jen chcete. Řasám stačí dopřát stálé světlo ve dne i v noci, aby neustále rostly.“ Na dovozu nejen vzácných potravin, ale i dalších produktů je založena Jazzina práce a pašování.

SANCHEZ ALUMINIUM

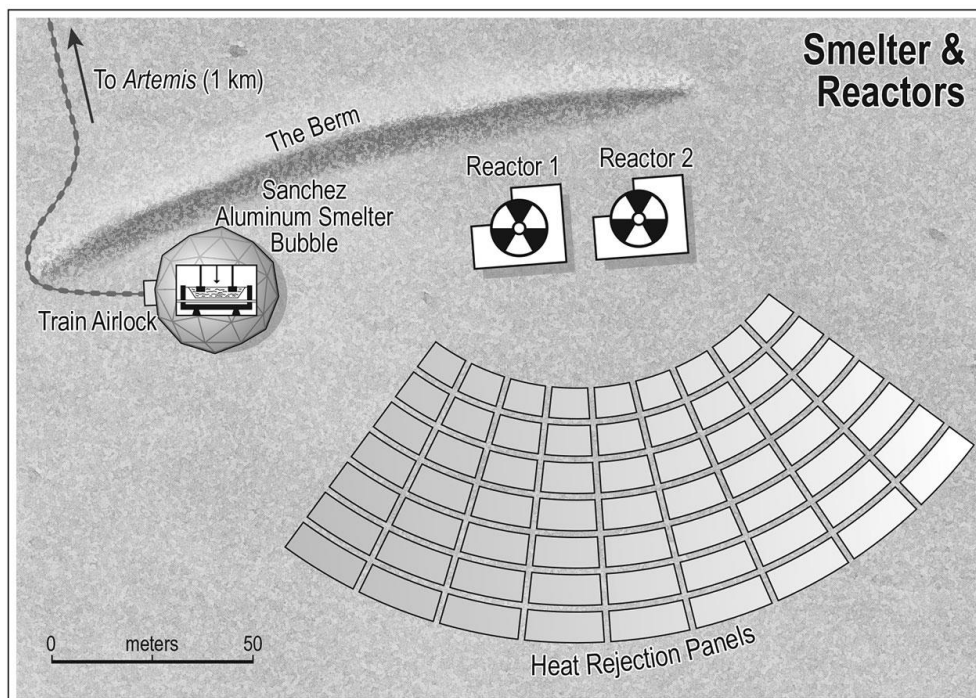
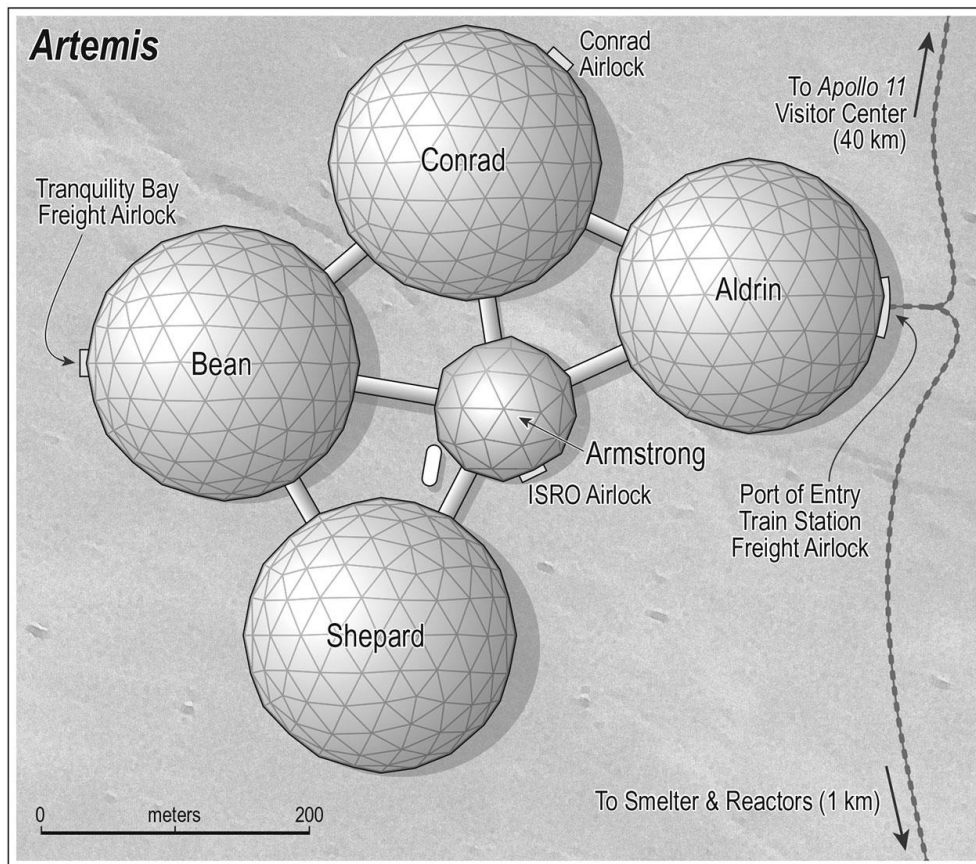
Město jede v chodu hlavně díky Sanchez Aluminium, společnosti, která zpracovává chemickým a elektrolytickým procesem **anortit**, který se skládá z hliníku, kyslíku, křemíku a vápníku a který sklízecí stroje sbírají z Měsíčního povrchu. Tavením se na tyto prvky rozkládá. Hliník je použit na stěny kopulí, křemík využijí skláři a vápník zpracují elektrotechnici. Vedlejším produktem je kyslík. Společnost Sanchez Aluminium stojí jeden kilometr od Artemis poblíž městských reaktorů a zaměstnává 80 lidí. Reaktory a tavicí pece jsou záměrně umístěny ve větší vzdálenosti od města, kde se pracuje s chemikáliemi. Anortit, který se v továrnách taví, sbírají sklízecí stroje Toyota Tsukurami – ty se stali předlohou pro mou bakalářskou práci.

Artemis má přebytek kyslíku, který vznikne jako vedlejší produkt, při tavení hliníku na Měsíci, produkuje se ho tolik, že se vypouští ven na povrch Měsíce. K výrobě vody město dováží vodík ze Země a poté jej reaguje s místním kyslíkem. Na každý kilogram vodíku, který přivezou ze Země, mohou vyrobit devět kilogramů vody. Ta je vedena v uzavřeném systému. Spotřebovaná voda se recykluje a opětovně využívá. Řečeno slovy Jazz: „Každý litr vody, který se zkonsumuje, opouští vaše tělo tak či onak, buď potem, dechem nebo močí. Jediné, co město musí udělat, je udržet vodu v systému. A tak ji čistí a získává zase zpět. Takže když se osprchujete na Artemis, platíte za čištění vody“.

PŘÍLOHA 1

Mapa města Artemis na Měsíci

Zdroj: kniha Artemis



NÁVŠTĚVNICKÉ CENTRUM APOLLA 11 – ZÁKLADNA V MOŘI KLIDU

Artemis rozhodně nepatří mezi bohatá města a proto je závislé na turismu. Velký podíl peněz přiváží bohatí turisté ze Země. Primárním zdrojem peněz a hlavní atrakcí je centrum Apollo - místo prvního přistání Apolla 11 na Měsíci. Turisté přijíždějí jednou týdně a zůstávají tu na čtrnáct dní.

Návštěvnícké centrum Apolla 11, je základna v Moři klidu, dostupná pouze vlakem - Lunárním expressem. Od města Artemis musí vlak ujet přes čtyřicet kilometrů dlouhou trať po Měsíčním povrchu. Vlak zajíždí přímo do čekárny k vlakové přechodové komoře – předsíně, kde se vlaky propojují s přístavem. Centrum má samozřejmě obchod se suvenýry – lunárními moduly, vyřezané z místního kamení, nášivky mise Apolla 11 atd. Polovina návštěvníckého centra je prosklená - okna vyhlídkového sálu mají zvláštní půdorys – není to půlkruh ani rovná linie. Dodržují pravidlo, že nic se nemůže přiblížit na méně než 10 metrů k čemukoliv na místě přistání Apolla 11. Slovy Jazz: „Definice „čemukoli“ zahrnuje přistávací modul, vybavení, nástroje, pamětní plaketu a dokonce i stopy astronautů“. Vyhlídkový sál je postaven tak, že každé okno je umístěno deset metrů od nejbližších součástí tohoto místa. Okna jsou 23 centimetrů silná a chrání tak před slunečním zářením. Sklo bylo vyrobeno na Měsíci a zatemnili ho přidáním malého množství regolitu. A tak venkovnímu světlu zabraňuje oslepnutí.

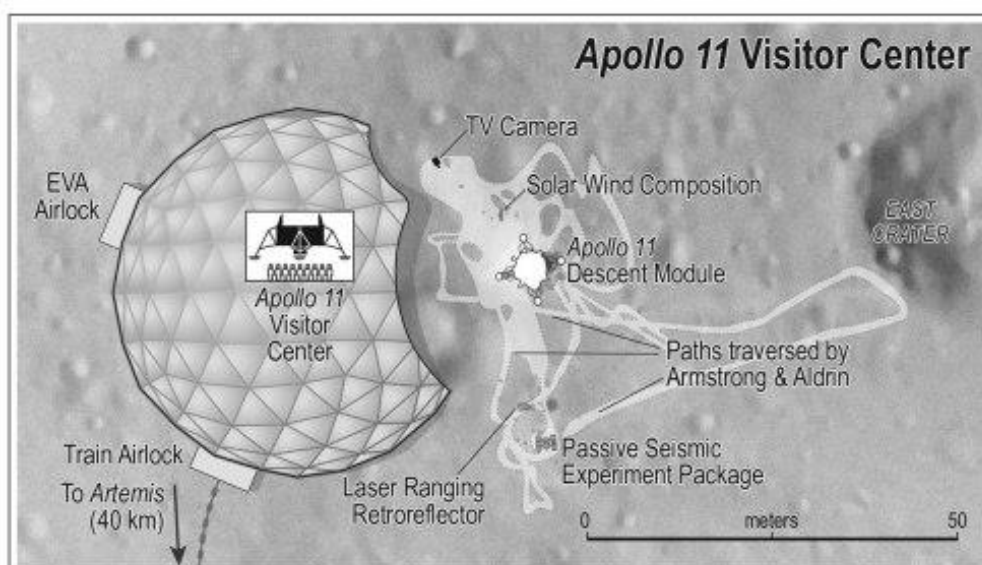
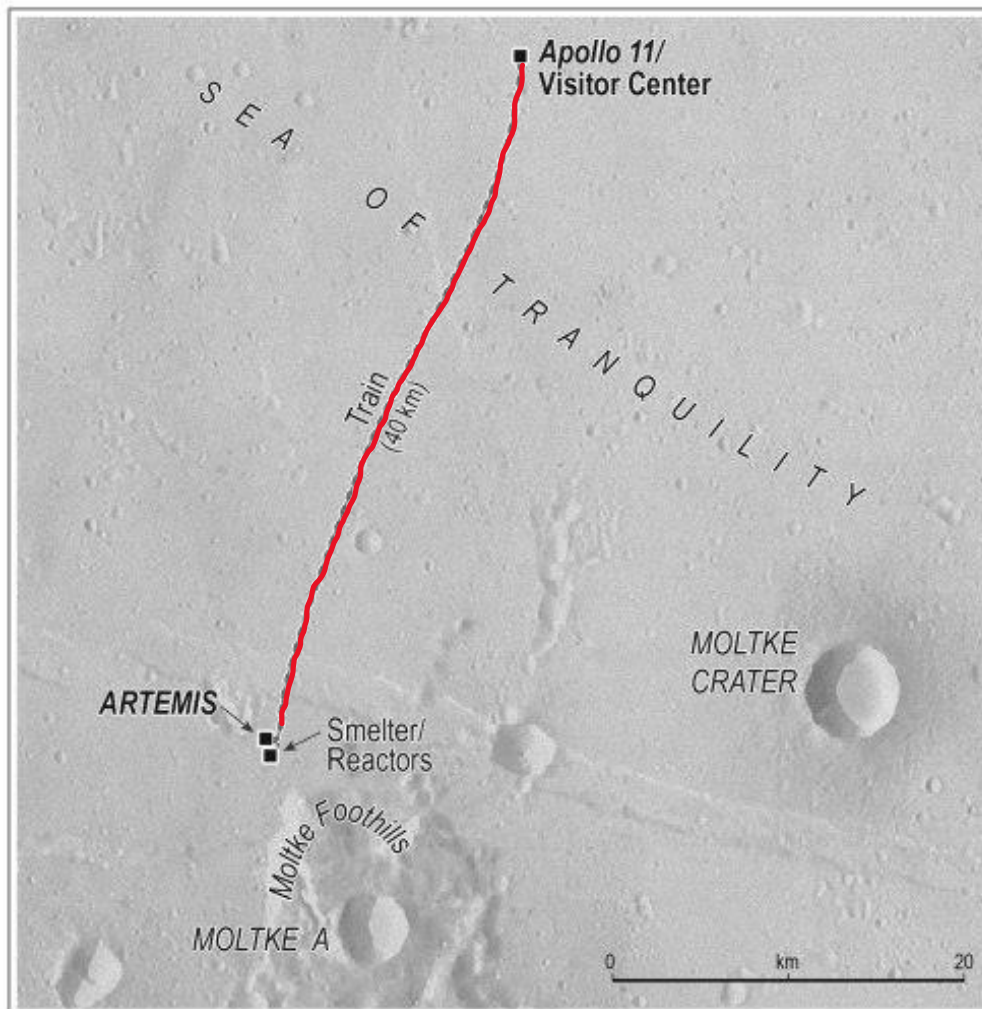
Na Apollo 11 se lze podívat také zblízka pod vedením průvodců. Návštěvníci si mohou půjčit takzvané zorby (něco jako skafadry) doplněné ruksakem – jistícím batohem z tvrdé skořepiny . Zařízení v batohu dodává kyslík a odstraňuje oxid uhličitý, udržuje správný tlak a teplotu vzduchu. Zorby mají polymerové vrstvy, které dobře izolují a zachycují sluneční světlo a přeměňují ho na teplo. Stejně jako sklízecí stroje se musí vypořádat s komplikovaným odváděním tepelné energie. Jazz to komentuje takto: „Jenomže člověka nemůžete zalít do vosku. Takže je v jistícím batohu ukryt blok ledu – dva litry zmrzlé vody, které vydrží celou dobu exkurze“. Do výbavy turistů patří také sluchátka s otevřeným kanálem. Kolem místa přistání stojí metrový plot. Výstup trvá 2 hodiny.

Zdroj: Artemis book, Andy Weir, Random House UK; 2018, ISBN 1785030256

PŘÍLOHA 2

Mapa města Artemis na Měsíci s vyznačenou trasou vlaku

Zdroj: kniha Artemis



ANDY WEIR O VZNIKU KNIHY ARTEMIS

Andy Weir je americký spisovatel a softwarový inženýr z Kalifornie, který se proslavil jeho první knihou **Marfan**, která byla zfilmována a sklídila obrovský úspěch.

Jeho otec byl částicový fyzik a matka byla elektro inženýrka. Vyrůstal ve velmi vědou „posedlé“ domácnosti a už od dětství měl rád science fiction. Jeho přístup ve psaní knih spočívá v tom, že píše sci-fi knihy, ale zároveň co nejvíce vědecky přesné. Při psaní Artemis řešil otázku, jak by vypadalo první město mimo planetu Zemi a kde by bylo vhodné jej umístit. Zda postavit město na oběžné dráze, na Měsíci nebo na Marsu. Tři nejlogičtější kandidáti. Měsíc vyšel jako nejlepší možnost, protože na orbitu by se každý gram města musel přenést ze Země, naopak na Měsíci jsou zdroje, které se pro stavbu města dají využít. Například roztavení anortitu na hliník, velké množství kyslíku zachyceném v oxidech. Mars je naopak hodně daleko, proto je jednodušší a logické postavit první město na Měsíci. Další otázkou byl důvod, proč by se na Měsíci město vůbec stavělo. A vždy je za tím ekonomický důvod. Odpovědí byla turistika.

Celý příběh je založen na předpokladu, že komerční vesmírný průmysl sráží cenu cestování na Měsíc dostatečně nízko na tolik, aby si to mohli dovolit lidé ze střední třídy. Pak bude ekonomicky životaschopné postavit na Měsíci letovisko, kam by lidé mohli cestovat. To je něco, co se dá podniknout jednou za život a mnoho lidí by si takovou příležitost nenechalo ujít, včetně mě. Město Artemis je postaveno tedy strategicky-velmi blízko, přesně 42 km, od místa přistání Apolla 11 a zároveň místa přiletů na Měsíc.

"Snažil jsem se být co nejpřesnější. Je to ještě vědecky přesnější než kniha Marfan. A i když se to ve skutečnosti odehrává o mnoho desetiletí později, než se odehrává Marfan, má i méně projektované technologie. V Artemis je doslova veškerá technologie skutečná a dnes již existuje [kromě spoilerického kusu technologie]"

~ Andy Weir

APOLLO 11

Apollo 11 byl vesmírný let, který přistál s prvními dvěma lidmi na Měsíci. Velitel mise Neil Armstrong a pilot Buzz Aldrin, oba Američané, přistáli s lunárním modulem Eagle 20. července 1969 ve 20:18 UTC. Armstrong se stal prvním, kdo vstoupil na Měsíční povrch šest hodin po přistání a to 21. července v 02:56:15 UTC. Aldrin se k němu připojil asi o 20 minut později. Strávili spolu asi dvě a čtvrt hodiny mimo kosmickou loď a nasbírali 21,5 kg měsíčního materiálu a přivezli ho zpět na Zemi. Michael Collins sám pilotoval velitelský modul Columbia na oběžné dráze Měsíce, mezitím co Armstrong a Aldrin strávili necelý den na Měsíčním povrchu, než se znovu připojili ke Columbii na oběžné dráze Měsíce.

Zdroj: https://www.nasa.gov/mission_pages/apollo/missions/apollo11.html

JAK BY GRAVITACE OVLIVŇOVALA ŽIVOT NA MĚSÍCI PRO ČLOVĚKA

Gravitace na Měsíci je $1,62 \text{ m/s}^2$.

Kafe ani čaj by tu nechutnalo moc dobře a to kvůli fyzikálním zákonům. Atmosféru tvoří z dvaceti procent kyslík. Zbytek jsou plyny, které lidské tělo nepotřebuje například dusík a argon. V Artemidě mají čistý kyslík na dvaceti procentech pozemského tlaku. To poskytuje správné množství tlaku a minimalizuje tlak na budovy. S tlakem klesá i teplota varu vody. Voda se tu vaří při jednašedesáti stupních celsia – a to je maximální teplota čaje nebo kávy.

Schody mají v Artemis výšku půl metru, pouze v místech/prostorách určených pro turisty mají téměř normální dvaceti jedna centimetrové schody, aby jim to nepřišlo divné. Ve městě lidé chodí pomalu, aby nevráželi do nemotorných turistů, kteří chůzi v měsíční gravitaci tolik neovládají. V Měsíční gravitaci je zakázáno odnášet dítě, vedlo by to k vrozeným vadám. A kdyby tu vyrůstalo, podepsalo by se to na vývoji kostí a svalů. (Jazz se sem přestěhovala v šesti letech, časem posunuli hranici minimálního věku na 12 let.) Trund jeden z nejbohatších lidí na Artemidě, měl po nehodě upoutanou dceru na vozík. Odstěhoval se na Měsíc, aby mohla chodit, i když jen o berlích.

Jazz je doručovatelkou a její zásilky váží až 100 kg. Město tak nabízí pracovní příležitosti i slabším jedincům.

Největší hrozbou je oheň – kdyby začalo hořet, obyvatelé Artemidy by neměli kam utéct, proto jsou například zapalovače, které Jazz pašuje ve městě zakázané.

PROSTŘEDÍ MĚSÍCE

Měsíc, jediné vesmírné těleso, které se pohybuje na orbitě kolem Země. Střední vzdálenost Měsíce od Země je 384 403 km. Měsíční rovníkový průměr je 3 476 km, což je víc než čtvrtina průměru Země. Měsíc je v synchronní rotaci se Zemí a to znamená, že jedna strana Měsíce, tedy přivrácená strana je stále natočena k Zemi. A právě na této straně je postaveno město Artemis.

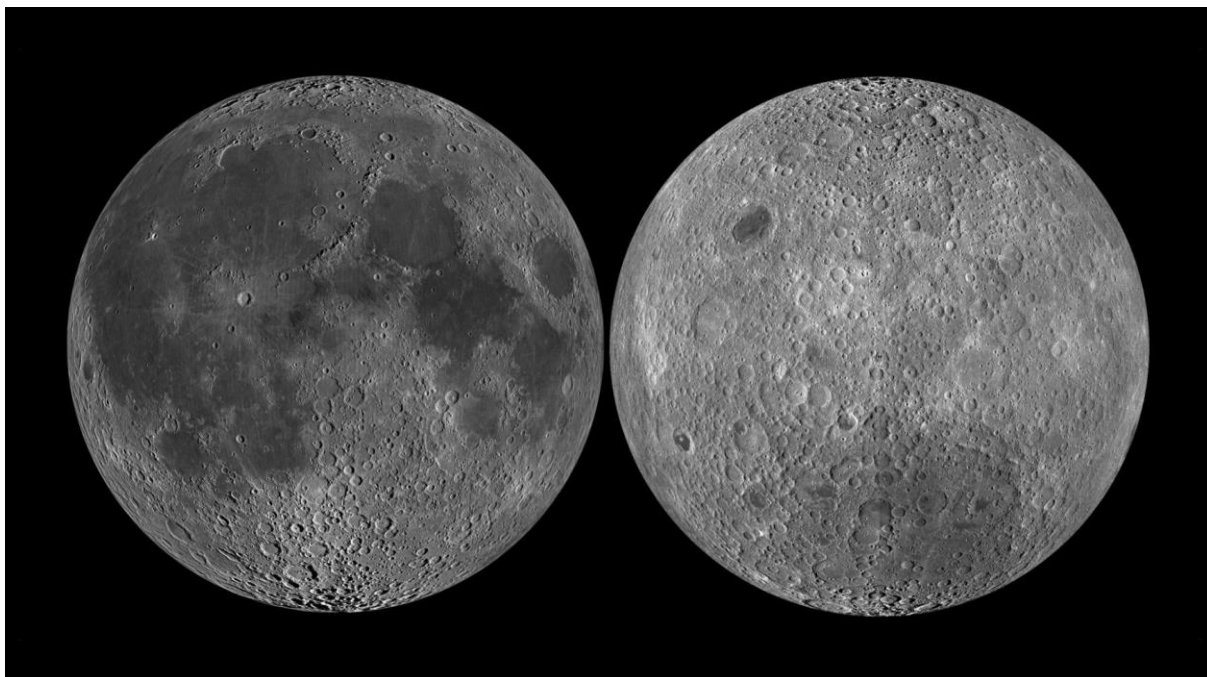
Druhou, - odvrácenou stranu“ z větší části nelze ze Země vidět. Většina odvrácené strany byla až do éry kosmických sond zcela neznámá. Odvrácená strana je občas nazývána také „temnou stranou“. „Temná“ v tomto případě znamená „neznámá a skrytá“ a světlo postrádající. Ve skutečnosti přijímá odvrácená strana v průměru zhruba stejné množství slunečního světla jako přivrácená strana. Kosmická loď by na odvrácené straně Měsíce byla odříznuta od přímé radiové komunikace se Zemí a téměř postrádá tmavé části.

Tmavé části Měsíce se nazývají „The Maria“ - Lunární moře a světlé části, které vidíme jsou vrchoviny. Také je tvořen krátery, které se vytvořili při kolizi jiných těles s Měsícem. Maria vznikla díky čedičové lávě, která vtekla na dno a vytvořila tak rovný povrch na dně moří“. Vrchoviny jsou o dost víc, než moře a plné kráterů, z nichž některé mohou mít šířku až 230 kilometrů. Od té doby, co Měsíc nemá žádnou vodu, ani atmosféru nevznikají tu žádné eroze ani vlivy počasí. To znamená, že se povrch prakticky nemění. Ze země vidíme několik pozic Měsíce díky jeho rotaci. Tyto pozice nazýváme fáze Měsíce a závisí na odrazu slunce. Měsíc má východ a západ slunce každé dva týdny a běží podle Keňského času. Na místě, kde stojí Artemis je poledne jednou za 28 pozemských dnů.

První člověkem vyrobené těleso, které se dostalo na Měsíc, byla sovětská sonda Luna 2 v roce 1957. První snímky odvrácené strany Měsíce získala v roce 1959 sonda Luna 3 a první přistání a následný přenos obrazu provedla v roce 1966 sonda Luna 9.

Roku 1969 přistáli Neil Armstrong a Edwin Aldrin v rámci programu Apollo jako první lidé na Měsíci a tím se stali i prvními lidmi, kteří stanuli na povrchu jiného vesmírného tělesa než Země. Celkem Měsíc zatím navštívilo dvanáct lidí.

Přivrácená a odvrácená strana Měsíce



Zdroj: <https://www.stoplusjednicka.cz/stale-tajemny-mesic-nejvetsi-hadanky-lunarniho-vyzkumu-1>

PŘÍLOHA 3

Model města Artemis

Zdroj: vlastní archiv



MOJE DOSAVADNÍ PROJEKTY V KONTEXTU DIPLOMOVÉ PRÁCE

Návrhy, které nyní předkládám, vznikly díky mému osobnímu rozvoji a zálibě ke sci-fi designu. V tomto odvětví jsem se mohla realizovat i ve formě bakalářské práce pod vedením Mgr. Art. Jana Korabečného a dále pak i v semestrálních pracích.

TOYOTA TSUKURAHA

Toyotu Tsukuramu jsem navrhla v průběhu covidové pandemie. Je to autonomní těžební stroj, sklízějící horninu anortit z povrchu Měsíce. Anortit je důležitý a nezbytný prvek pro život na Měsíci. V knize jsou zmíněny čtyři autonomní stroje, které tuto horninu sbírají z povrchu Měsíce. A které má Jazz za úkol zničit.

Těžební stroj je dlouhý 10 metrů, 5 metrů široký a 4 metry vysoký. Je vyroben z titanu a jeho slitin. Je opatřen velkými bateriemi v podvozku, šesti velkými koly s rocker boogie systémem, dlouhou korbu a robotickou rukou, která se může otáčet až o 360° a sbírat tak horninu ze všech stran. Snažila jsem se, aby se tato práce co nejvíce přiblížila dnešním technologiím s trochou sci-fi nádechu. Můj model tohoto stroje jsem vypracovala v měřítku 1:16.

ROBOT PRO INSPEKCI PLÁŠTĚ

Dále jsem pak první a druhý semestr strávila návrhem robota pro inspekci pláště kopulí „HIBBYHO“ ze stejného příběhu a téhož prostředí. Je to robot velký sotva třicet centimetrů se zabudovaným množstvím kamer a robotickou rukou s vyměnitelnými nástavci. Jeho úkolem je revidovat, hledat opravovat drobné vady na plášti města Artemis pomocí dálkového ovládní. Plášť města je pro robota a člověka přizpůsobený. Po celém jeho povrchu jsou rozmístěny úchyty, pro snadný pohyb. Jazz robota využila při otevírání dveří z venku na Měsíční povrch, aby mohla zničit sklízecí stroje. Všechny dveře ve Městě jsou totiž zamčeny zevnitř, ale z bezpečnostních důvodů jsou odemčené a dají se otevřít snadno z venku.

V druhém ročníku jsem v zimním semestru odjela na půl roku do Izraele v rámci programu Freemovers, kde mě přijali na Bezalel Academy of Arts and Design.

V rámci studia jsem se zúčastnila semináře – „život v extrémních podmínkách uprostřed pouště“ , což je ideální místo pro inspiraci a představu povrchu Měsíce. Zvláště pak poušť v Jordánsku Wadi - Rum, kde byly natáčeny filmy o Marsu, včetně filmu Marfan o ztroskotaném astronautovi na planetě Mars. V Jeruzalémě jsem nahlédla i do chaosu turismu.

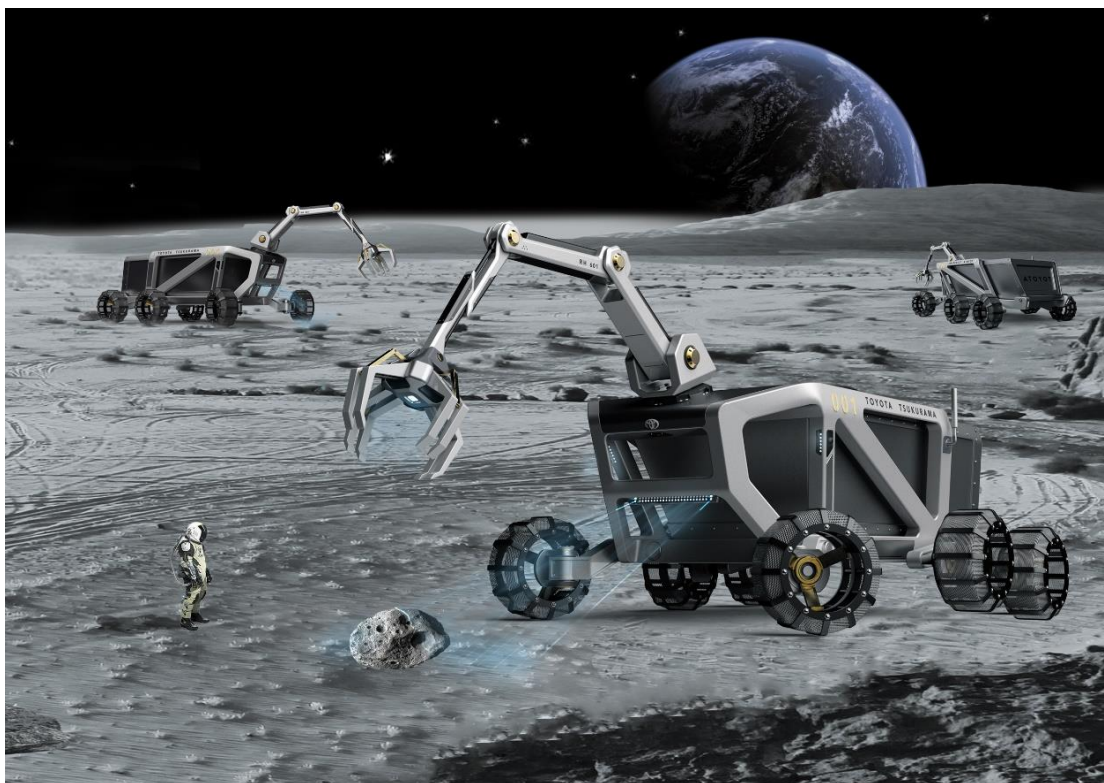
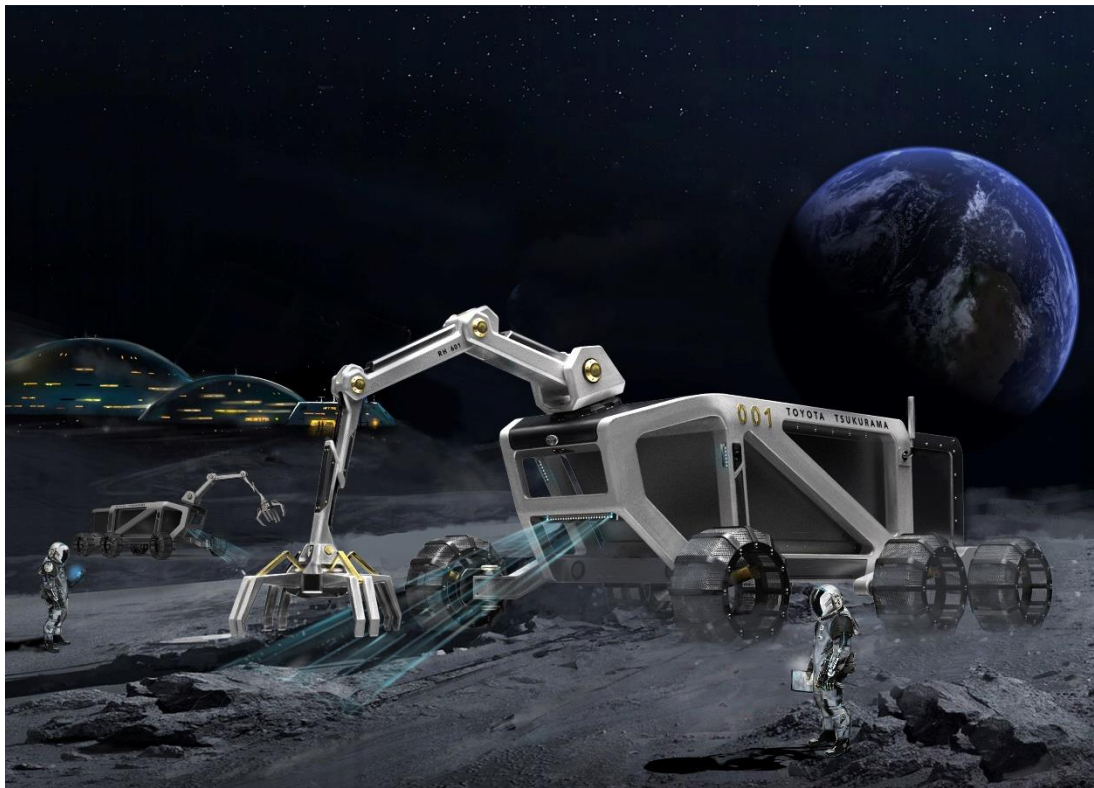
Po návratu jsem pracovala na modelu Měsíčního města Artemis a jeho okolí podle popisu v knize. Po zkušenostech z Izraele a v pokračování na Měsíčním modelu vznikla myšlenka navržení dalšího transportu ze stejného prostředí – Lunárního Expressu do extrémního prostředí Měsíce pro turisty.

Viz, příloha 4 – 9

PŘÍLOHA 4

Toyota Tsukurama

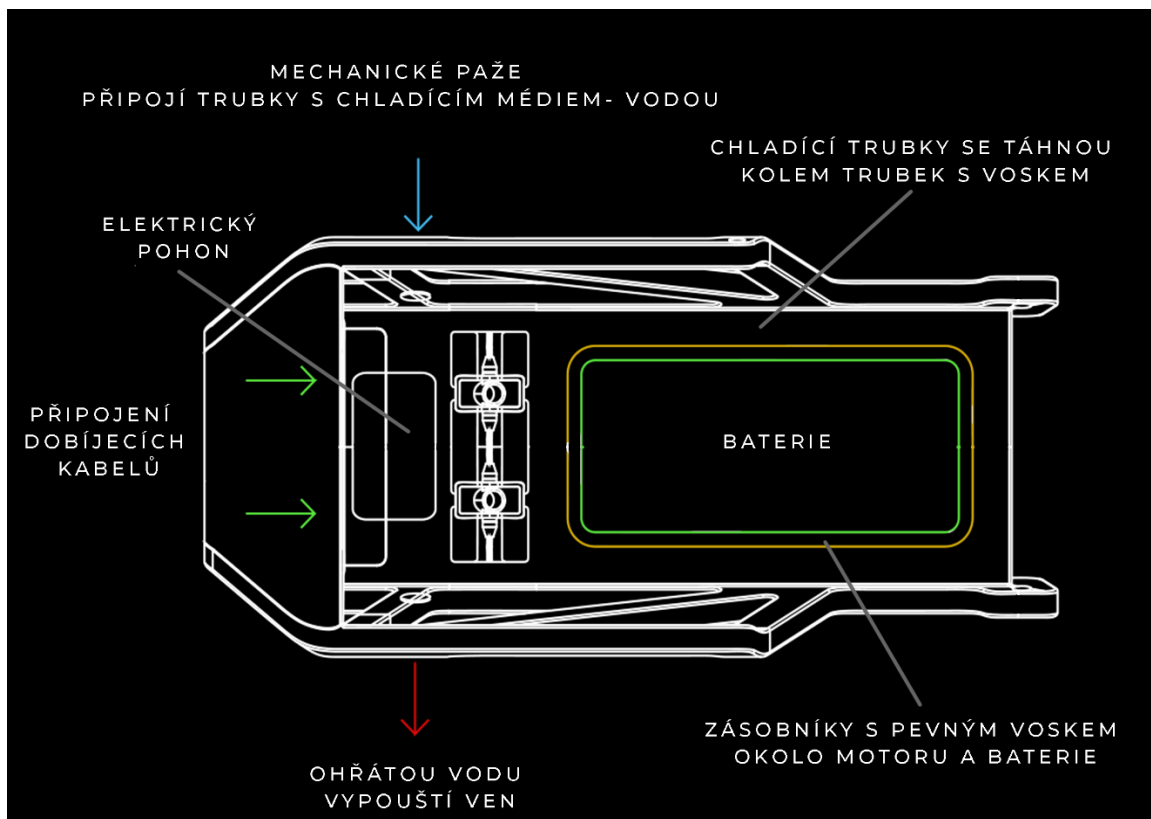
Zdroj: vlastní archiv



PŘÍLOHA 5

Toyota Tsukurama

Zdroj: vlastní archiv



PŘÍLOHA 6

Model 1:16 Toyoty Tsukurami

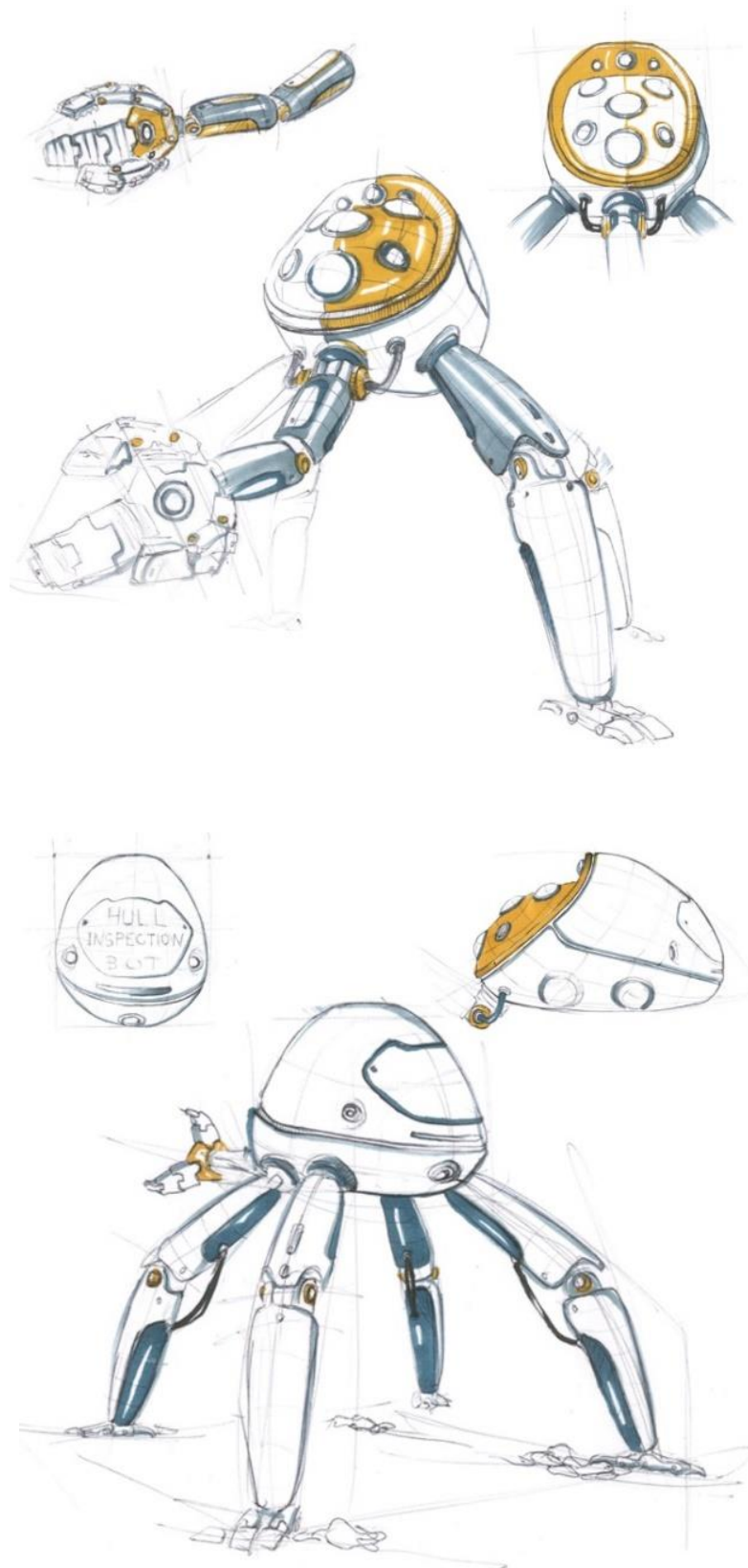
Zdroj: vlastní archiv



PŘÍLOHA 7

Hull inspection bot „HIBBY“

Zdroj : vlastní archiv



PŘÍLOHA 8

Hull inspection bot „HIBBY“
Zdroj: vlastní archiv



PŘÍLOHA 9

Mode 1:1 Hull inspection bot „HIBBY“

Zdroj : vlastní archiv



POPIS LUNÁRNÍHO EXPRESSU V KNIZE

Lunární express je jedinou spojnici mezi turistickým centrem a městem Artemis. Stává se tak nepostradatelnou součástí turistického ruchu na Měsíci. Délka tratě je 42 kilometrů. Vlak vyjíždí z návštěvnického centra Apolla 11 a jede směrem k továrně Sanches Aluminium a reaktorům – cestou však zastavuje pouze v Artemis. Z Artemis K reaktorům dále jezdí druhý vlak, určen pouze pro zaměstnance Sanches Aluminium. Lunární express přepravuje pouze turisty a zaměstnance návštěvnického centra. Je to jediný vůz, žádná dlouhá souprava s několika vagóny jako na Zemi. Jízda trvá 43 minut a vlak jede 18,6 km/h. V interiéru vlaku jsou sedadla i místa na stání. Pojala jsem návrh jako pohodlný zážitkový vyhlídkový prostor, není to pouze dopravní prostředek.

Vlak je symetrický a má tři části, které v běžném provozu tvoří jeden otevřený prostor pro volný pohyb pasažérů. Středová část je samostatně uzavíratelná s hygienickým a skrytým technickým zázemím a vstupním prostorem. V případě nebezpečí nebo nehody se stane záchranným a evakuačním prostorem pro cestující. Uzavírací posuvné stěny jsou ukryty ve střeše vlaku. Na tento střední díl, který obsahuje jednotku podpory života–navazují dvě identické vyhlídkové maximálně prosklené pobytové části. Tyto dvě části jsou navrženy pro zážitek turistů z cesty po Měsíci.

Jazz: „Lunární express se pohybuje hladce, netřese se ani nehoupe. Pohání jej elektromotor. Koleje nepodléhají žádným deformacím – nenesou žádnou zvláštní zátěž s porovnáním s vlaky na zemi.“

Do vozu se vstupuje pouze přes jedny dveře do přechodové komory, která spojuje vlak s nástupištěm. Přes komoru se prochází jednotlivě a před vstupem se za jízdu vlakem platí.

Před vlakovou přechodovou komorou je velká keňská vlajka s nápisem: „Vstupujete na keňskou plošinu Artemis, Tato plošina je majetkem Keňské vesmírné korporace /KSC). Platí zde „mezinárodní námořní právo“.

Lunární express jsem navrhla díky spojení popisu v knize, cenným konzultacím a mé fantazii.

ČÁST KONZULTACE S AUTOREM KNIHY ANDY WEIREM

Fan + Lunar express - Artemis Doručená pošta x



Radka Krajičková <ra.krajickova@gmail.com>
komu: sephalon ▾

20. 4. 2022 22:44 ★ ↶ ⋮

Dear **Andy Weir**,

My name is Radka Krajičková, I'm 24 year old and I study industrial design in the Czech Republic. 😊

From the start I just wanted to say how I completely fall in love with all of your sci-fi books and your brilliant mind for sure. I'm not gonna lie, I am a huge fan! There are no worlds how to say thank you, because those books helped me a lot through the pandemic and for a few days I could just imagining surviving on the Mars, living in the first city on the Moon or eating meburgers hah.

I'm really glad that you rationally described everything in the books, because thanks to that, right now **I'm enjoying designing things based on your descriptions so bad.**

I already designed [Toyota Tsukurama](#) and [hull inspection bot](#) based on my own imagination and of course descriptin from the book Artemis. And right now I started designing **Lunar express**.

I wanted to ask about a few things that could help me with the design.

Where the lunar express is charging, I'm guessing in a Sanchez Aluminum? Is it the same kind of system of charging harvesters I mean some kind of mechanical arms that would connect charging cables?

There are two moonrails next to each other or just a one rail ..or the train goes from A to B ? I am thinking where to put doors for the train airlock. I have a czech version of the book, maybe they changed few world so I am not sure about it. Doors could be on the back of the train or on the side like usual trains? I'm not sure if the train backs into a Aldrins bubble or if the train just stops next to the Aldrin bubble and the airlock I automatically connect to the trains doors..

I am imagining one control cabin on the top of the train that could rotate based on the direction, so the train doesn't have to change direction just the cabin.. or a two control cabins one in back, second in the front.

I also made a short portfolio that I wanted to show you about my models that I made in the last two years.

I would be grateful to discuss this Lunar express project with you in time to time to ask about other details just to make the design a bit perfect:)

Thank you for your time,

Best,

Radka Krajičková



Andy Weir <sephalon@gmail.com>
komu: mně ▾

čt 21. 4. 23:12 ☆ ↶ ⋮

🌐 angličtina ▾ > čeština ▾ [Přeložit zprávu](#)

[Pro jazyk angličtina překlad vypnout](#) x

Wow, that is truly amazing work!

Sure, I'll be happy to answer some questions:

Yes, the harvesters recharge at the Sanchez Aluminum smelter facility. Yes, physical cables are attached. Not just for charging, but also for replacing the coolant.

For the train lines, there is one train that exclusively runs from Aldrin Bubble to the Sanchez facility and another train that exclusively runs from Aldrin Bubble to the Apollo 11 Visitor's Center. Neither of these trains ever runs on the other one's route. There is about 20 meters of track leading into Aldrin that both train lines share, but other than that they're separate. The trains don't have a specific control cabin. They're automated and controlled from their destination facilities. The Visitor Center train is controlled from the Visitor Center and the Sanchez train is controlled from the Sanchez smelter control room.

-ATW



Radka Krajičková <ra.krajickova@gmail.com>
komu: Andy ▾

4. 10. 2022 18:38 (před 5 dny) ☆ ↶ ⋮

Hello, after summer I'm back at my work on a Lunar express:)

Big thanks for your answers.

Meanwhile I'm also working on a scale model of an Artemis city from 3D printed parts and I have a question about Aldrin's bubble, the book said that the bubble has a 4 floors covered by a glass - cause of the park .. can I ask how many floors are above ground ? Is the bubble which we can see on the Moon landscape fully covered by a glass or just an upper part of it? And is the small white rounded thing on the map near the Armstrong's bubble a landing zone ?

About the train I have two more questions.. or I just want to make sure.. the train is going from the Visitor center to Aldrin's bubble and back, so the train doesn't need to turn around in the Visitor center right? It will be enough if it will be two-way train with a front on both sides when its controlled from the visitor center - its doesn't need a controlling cabin so it can ride both sides and the doors with transit chamber could be just on a one side right?

And approximately how many tourists are visiting visitor center? When there are around 2k ppl in the Artemis city.. so I'm guessing maybe 50 people?



Andy Weir
komu: mně ▾

5. 10. 2022 15:54 (před 4 dny) ☆ ↶ ⋮

This is amazing! Really fantastic work!

To answer your questions:

- You have the train exactly right. It goes both directions. There's just one track.

- The white thing next to Armstrong bubble is the excess oxygen supply that Trond Landvik had stored.


- the top four floors of Aldrin bubble are the park. The bubble is 30 floors total, 15 floors are above ground.





- why are there two lunar landers at the Apollo 11 site? Also, worth noting, only the descent stage would be there.

-ATW





VYUŽITÍ UMĚLÉ INTELIGENCE

Rozhovor s ChatGPT ohledně bezpečnostních prvků v interiéru.

RA Hello chat GPT, I am finishing my diploma thesis about tourism on the Moon and I created an Lunar Express to take them to Apollo 11 visitors center and I have a question. 

 Hello! I'm happy to help you with your question about tourism on the Moon and the Lunar Express. Please feel free to ask your question, and I'll do my best to provide you with a helpful answer.   

RA I would like to know how the gravitation affects people on the Moon, I am designing interior of the Lunar Express and I am thinking about some safety things that are necessary in the train. Like safety belts or some handels around the train.

 The gravity on the Moon is much weaker than on Earth, approximately 1/6th of the gravity on Earth. This means that people on the Moon experience a significantly reduced force of gravity, which can affect their movements and balance. Here are some ways that the reduced gravity on the Moon can affect people:   

1. Reduced weight: People will weigh much less on the Moon than on Earth, so they will feel lighter and may have difficulty adjusting to this sensation.
2. Reduced muscle strength: Because the force of gravity is weaker on the Moon, people's muscles will not have to work as hard to support their weight. This can lead to muscle atrophy and reduced muscle strength over time.
3. Difficulty with balance: Because the force of gravity is much weaker on the Moon, people
4. Reduced bone density: Because the force of gravity is weaker on the Moon, people's bones will not be subjected to the same level of stress as on Earth, which can lead to reduced bone density and an increased risk of fractures.

Given these factors, it may be a good idea to incorporate safety features into the design of the Lunar Express. Safety belts and handles can provide passengers with a way to stabilize themselves and reduce the risk of injury due to falls or loss of balance. Additionally, it may be helpful to design the interior of the train with wider passageways and more open space to allow passengers to move around more easily.

Zdroj: <https://openai.com/blog/chatgpt>

PŘÍLOHA 10

Pro svou inspiraci jsem využila i generování obrázků přes Ai Midjourney na základě mého popisu a popisu z knihy.



Zdroj: <https://www.midjourney.com/app/>

TECHNICKÉ PARAMETRY LUNÁRNÍHO EXPRESU:

- Vlak je navržen pro 40 osob, 39 turistů a jednoho průvodce
- Vůz je dlouhý 22 m, široký 5,5 a vysoký 5,8 m.
- Vlak se pohybuje pomocí magnetické levitace a lineárních motorů
- Rychlost vlaku je 18,6 km/h
- Nosná konstrukce žebër vlaku je navržena ze slitin titanu.
- Energii pro elektromotor a provoz získává se solárních panelů zabudovaných ve sklech vlaku.
- Technické vybavení pro zajištění podpory života jsou umístěné ve středové části vlaku.
- Střední část vlaku je samostatnou funkční jednotkou pro přežití. V případě nouzového zastavení vlaku nebo nehodě se střední část spuštěním bezpečnostních stěn zabudovaných ve střeše stane „safe-zónou“

DESIGN EXTERIÉRU A INTERIÉRU VLAKU A VYUŽITÉ TECHNOLOGIE

Představte si, že sedíte v teplém, příjemném prostředí s výhledem na nekonečnou, chladnou, pustou a tajemnou Měsíční krajinu, vznášíte se pár centimetrů nad povrchem. Ocitli jste se v Lunárním expressu a přiletěli jste si sem hlavně pro nezapomenutelný zážitek daleko od Země a co víc?! s výhledem na Zemi. Kromě úchvatného pohledu na povrch Měsíce, na přistávací modul Apola 11, na 1. stopy Neila Armstronga je cesta doplněna hologramy a zajímavostmi o Měsíci a historii města Artemis. Tento zážitek si může každý dopřát díky 3D brýlím ukrytých v opěrkách sedadel.

Vlak jezdí tam a zpět díky maglevu – magnetické levitaci – ovládaného z návštěvnického centra. Express se nikde neotáčí, proto jsem se rozhodla pro symetrický tvar vozu.

KONSTRUKCE VLAKU

Při navrhování vlaku jsem myslela především na pohodlí turistů a zároveň i bezpečnost v robustním tvaru vozu. Konstrukce žebër navržených v podélném i příčném směru vlaku je navržena ze slitin titanu. Izolaci kryje tvrdý plast, pevná pěnová izolace a karoserie.

Dalším prvkem designu vlaku je zasklené části vozu. Zatemněná 3 centimetry tlustá okna sloužící zároveň jako solární panely. Jak jsem již zmiňovala neustálý sluneční svit lze dokonale využít jako zdroj energie. V rozích skel jsou namontované velmi tenké proužky solárních článků a ty přemění energii na elektřinu. Do skleněné výplně oken se přidávají částice regolitu natěženého na Měsíci. V případě, že by se sklo poškodilo

při nehodě, cestující se přesunou do střední části vlaku do tak zvanou „safe-zony“ bez oken, která se uprostřed uzavře sesuvnými stěnami, vyjíždějícími ze stropu. Zde mají cestující zajištěny podmínky pro přežití, než dorazí záchranná jednotka. Jsou zde uloženy skafandry pro případný nouzový výstup na povrch Měsíce.

Do vlaku lze vstoupit pouze přes jedny přechodové dveře, otevírající se směrem do přechodové chodby na nástupišti. Přemýšlela jsem nad dveřmi posuvnými, ale z bezpečnostního hlediska je jsem zvolila tuto variantu. Části vlaku dovezené ze Země byly dostavěny na Měsíci.

Podél dveří vlaku jsou umístěny stupínky, které tvoří žebřík na střechu vlaku ke dvěma poklopům. Ty slouží k evakuaci ze „safe-zóny“. V případě zablokování vstupních dveří nebo při katastrofální nehodě např. při nárazu do Toyoty Tsukurami, která je však velmi nepravděpodobná, se dá vylézt těmito střešními poklopy.

Z boku vozu kolem dveří je umístěno dalších pět kulatých poklopů. Menší na levé straně slouží pro dodání filtrované vody do vlaku a hned vedle je otvor pro odvod odpadu. Uvnitř vlaku je na této straně umístěna toaleta. Na pravé straně jsou další tři poklopy. Horní dva jsou navrženy pro připojení ke generátoru kyslíku a dolní slouží pro dobíjení záložní baterie.

VYBAVENÍ INTERIÉRU

Interiér vyplňují dvě sedací soupravy obtáčeující se po obvodu prosklené části do tvaru písmene U. Pohodlná křesla jsou orientovaná směrem k oknům. Umožní tak všem cestujícím komfortní výhled na povrch Měsíce. Křesla jsou vybavena bezpečnostními pásy, které mohou člověka přidržovat v Měsíční gravitaci na místě. Pro volný pohyb po soupravě je celý interiér doplněn soustavou madel a zábradlí. Turisté, kteří nejsou zvyklí na Měsíční gravitaci se tak mohou snadněji po vlaku pohybovat a vznášet.

Do sedadel jsem navrhla integrované brýle, které jsou uloženy v boxu v opěrkách pro ruce. Brýle pasažérům doplňují informace a zajímavosti o vesmíru, díky virtuální realitě. Při vstupu na palubu vlaku jsou spuštěny projekce v horní části sedadel, které ukazují mapu Měsíce- trať vlaku, město Artemis – informace o jeho vzniku, historii – misích Apollo, o horninách, které se na Měsíci nacházejí a další edukativní informace.

U vstupních dveří po levé straně je umístěno hygienické zázemí vybavené toaletou s umyvadlem. Na pravé straně vstupu je umístěna jednotka podpory života a zásobníky se stlačeným vzduchem. Naproti vstupu ve středu vlaku, který je samostatně

uzavíratelný pro „safe- zónu“, podél boční stěny je po celé délce skříň se záložními skafandry a helmami pro případ nehody, jež by vyžadovala evakuaci na povrch Měsíce.

Toaleta ve vlaku je inspirována toaletami ve vesmírné stanici ISIS. Toaleta je shodně vybavena elektronikou a ventilátorem, který vytváří podtlak, aby zachytil pachy a plovoucí odpad. Automatické proudění vzduchu se sepne při otevření víka záchodu. Turisté použijí speciálně tvarovaný trychtýř a hadici na odsávání moči.

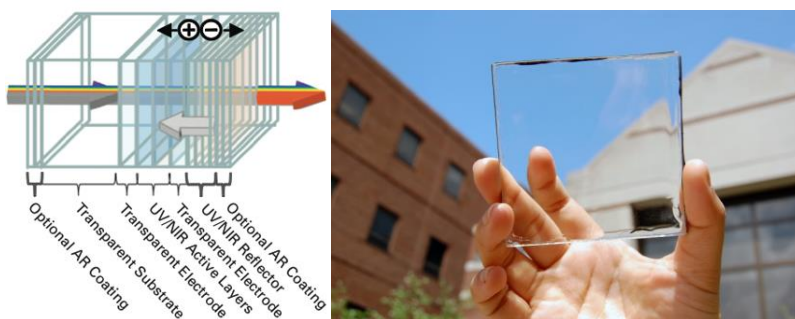
Toaleta připomíná ty pozemské. Pohodlné posezení na místě zajišťují držáky na nohy a sedátko, které je oproti pozemskému profilované tak, aby na něj zadní část těla dobře přilnula. Pomocí vzduchu je poté vsáto to, co na Zemi odstraňujeme spláchnutím vodou. Jinými slovy: Spláchnutí toalety vodou je nahrazeno vzduchovým odsáváním. Toaletní papír a ubrousky se likvidují ve vodotěsných pytlích. Pevný odpad v jednotlivých vodotěsných sáčcích je slisován ve vyjímatelném kanystru pro ukládání odpadu a fekálií.

Zdroj: <https://www.nasa.gov/feature/boldly-go-nasa-s-new-space-toilet-offers-more-comfort-improved-efficiency-for-deep-space>

Zdroj: Artemis book, Andy Weir, Random House UK; 2018, ISBN

TRANSPARENTNÍ SOLÁRNÍ PANELE VE SKLE

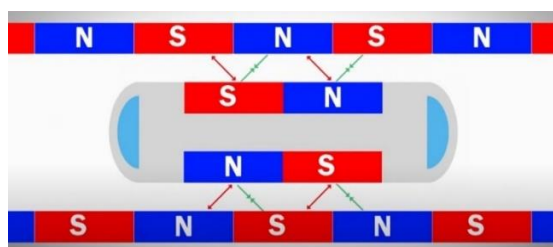
Luminiscenční solární koncentrátor zachytí části slunečního spektra, které naše oko nezaznamená. Koncentrátor zachycuje ultrafialové a infračervené části solárního spektra a zářící infračervené světlo odvádí do rohů skla. V rozích skla jsou namontované velmi tenké proužky solárních článků a ty přemění energii na elektřinu. Tyto panely se vyrábějí v laboratoři molekulární a organické exotoniky. V současnosti vznikají projekty měst na tomto principu – Místo Ze solárních „farem“ se mohou stát solární města. Tyto solární panely mi přišli jako skvělé řešení pro využití na Měsíci, kde je téměř pořád světlo a tedy zdroj sluneční energie. Vlak s velkými skleněnými plochami se tak dobíjí sám a nepotřebuje jiný zdroj energie, kromě záložní baterie. Okna mají zakulacené rohy, které zajišťuje dokonalejší těsnění.



Zdroj: <https://www.nbcnews.com/mach/science/see-through-solar-panels-will-put-untapped-energy-work-ncna813836>

MAGLEV

Železniční trať pro Lunární express je tvořena maglevem – magnetickou levitací. Sestavena ze soustavy supravodivých magnetů a pomocí odpudivých elektromagnetů. Vzájemným působením obou magnetů je vlak nadzvednut 5-10 cm nad trať a zároveň je lineárními elektromotory „posouván“ vpřed. Na Zemi se tratě s maglevem musejí stavět v tunelech nebo na mostech kvůli bezpečnosti, to na Měsíci není nutné.



Zdroj: <https://www.vysokorychlostni-zeleznice.cz/maglev-rychlovlaky/>

JEDNOTKA ZAJIŠTĚNÍ ŽIVOTA VE VLAKU

Pro technické zázemí zajištění života uvnitř Lunárního expresu jsem navrhla prostor podél stěny vlaku o min objemu 1- 1,5 m³ (1500l) o rozměrech 1,5m x 2,0 m x 0,5 m. V tomto prostoru bude umístěna jednotka podpory života - oxygenátor (výroba a výměna vzduchu, udržení stálé teploty), recyklátor vody, regulátor atmosféry a dále je zde prostor pro náhradní tlakové nádoby v stlačeného vzduchu (prostor pro 80 nádob x 10 l stlačeného vzduchu, kdyby jednotka zajištění života selhala). Samotné (skafandry) pro vstup na povrch Měsíce mají další vlastní vybavení pro přežití.

Zdroj: popis jednotky podpory života: kniha Marfan- Andy Weir

Výchozí hodnoty pro počet nádob na vztlačený kysík o objemu 10litrů:

- Tlaková nádoba - objem 10l a tlak 200ATM (atmosféry) = 2 000l vzduchu na 50 minut pro 1 osobu
 - Kapacita vlaku 40 osob = 32 míst k sezení+ 7 ke stání+ 1 obsluha cestujících
-
- 40 nádob pro 40 osob na 50 minut
 - 2000 l x 40 = 80 000 l stlačeného vzduchu= 40 kusů deseti- litrových nádob na jednu cestu vlakem
 - celkový objem nádob 400 l.

Atmosférický tlak na Zemi 101 kPa

Atmosférický tlak na Měsíci 3×10^{-13} kPa

Zdroj: <https://www.aldebaran.cz/astrofyzika/sunsystem/zeme.php>

Podle NASA, člověk spotřebuje 588 litrů kyslíku denně.

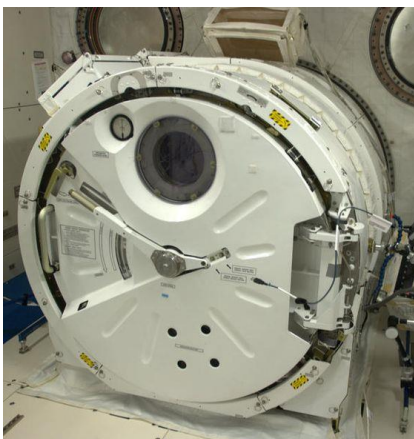
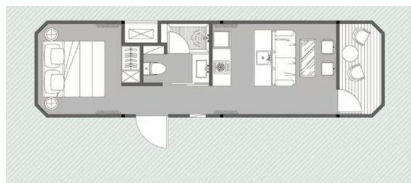
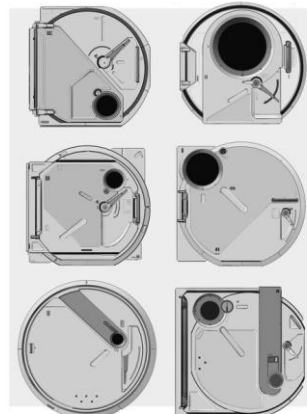
Tlakové nádobě se také říká vzdušník a je to nutná součást vzduchového kompresoru. Kyslík je bezbarvý plyn těžší než vzduch a vyrábí se destilací zkapalněného vzduchu. Při teplotě -183 ° C kondenzuje na modrou kapalinu. Z 1 litru kapalného kyslíku se odpaří 853 litrů plynného kyslíku, ale za atmosférického tlaku, při 15°C. V kapalném a tuhém stavu má světle modrou barvu. Vyrobený kyslík se uchovává v kapalném stavu ve speciálních Dewarových nádobách nebo v plynném stavu v ocelových tlakových lahvích a v hliníkových kontejnerech.

Zdroj: <https://www.generator-dusiku.cz/produkty/generatory-kysliku-o2-seria-oxygen>

Zdroj: <https://www.kompresory-vzduchotechnika.cz/poradna/tlakove-nadoby-vzdusniky/>

PŘÍLOHA 11

Inspirace



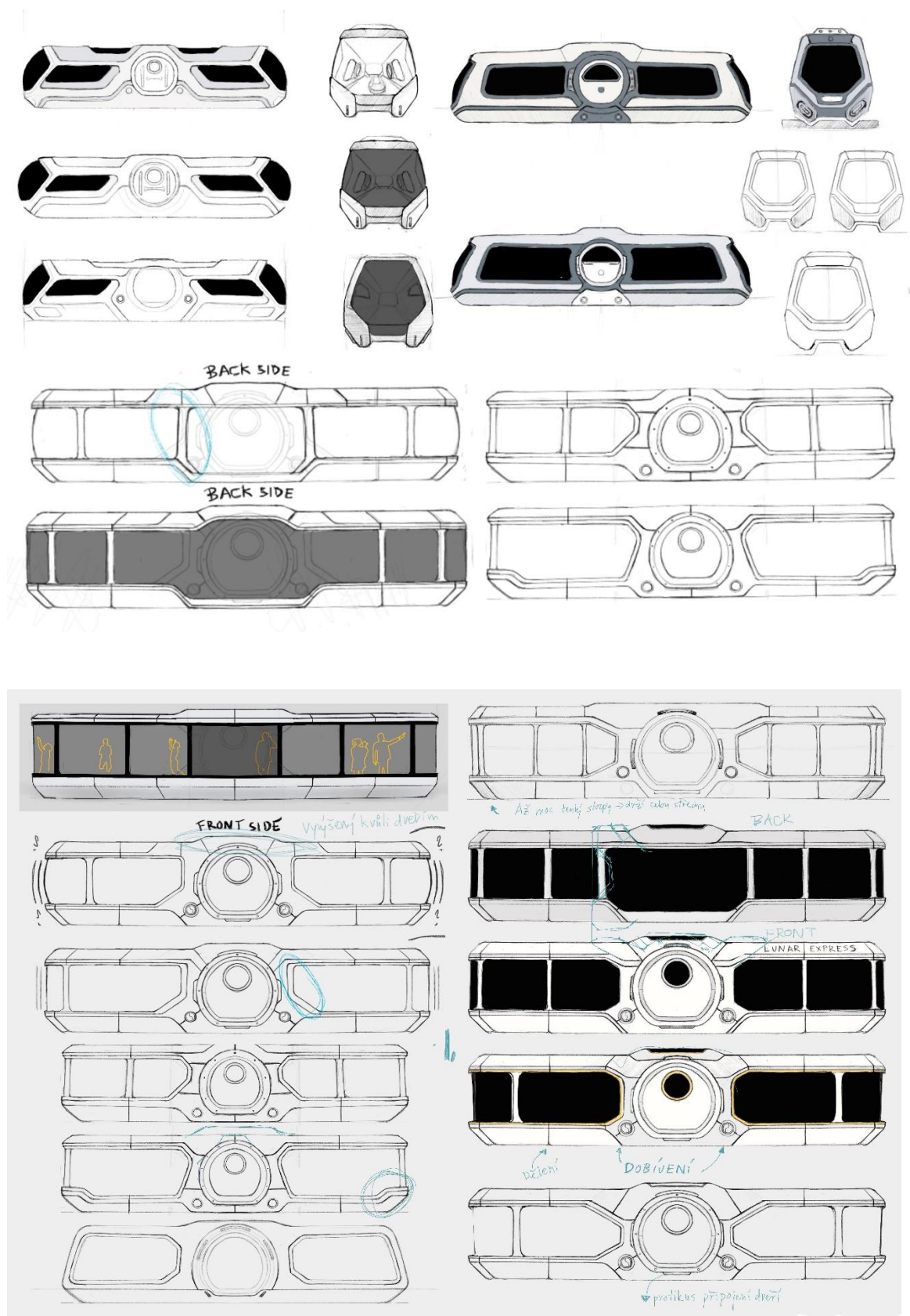
Zdroje :

<https://www.pinterest.co.uk/pin/505951339367815282/>
<https://www.pinterest.co.uk/pin/683421312224487066/>
<https://www.pinterest.co.uk/pin/17310779810583276/>
<https://www.pinterest.co.uk/pin/431290101826090687/>

PŘÍLOHA 12

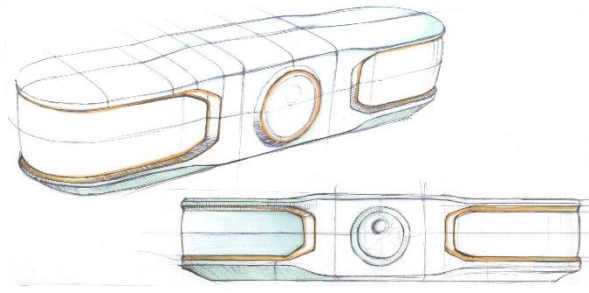
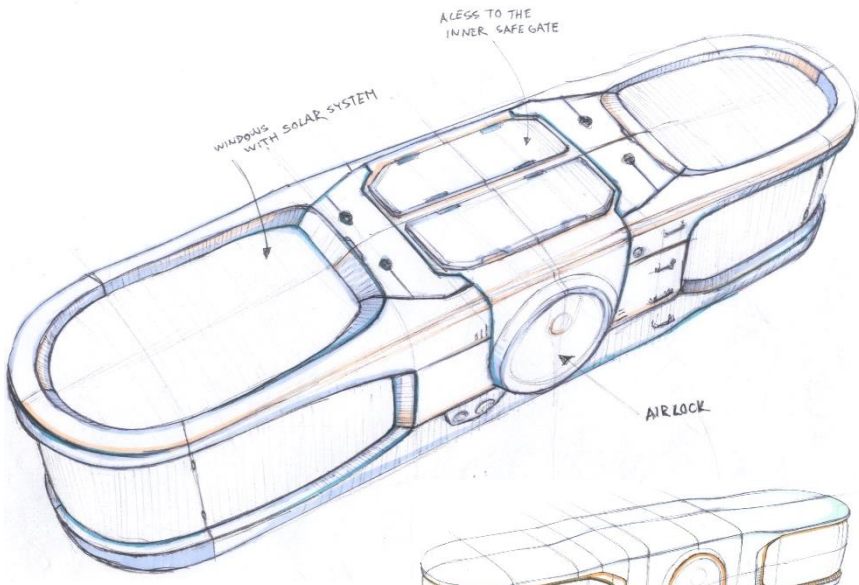
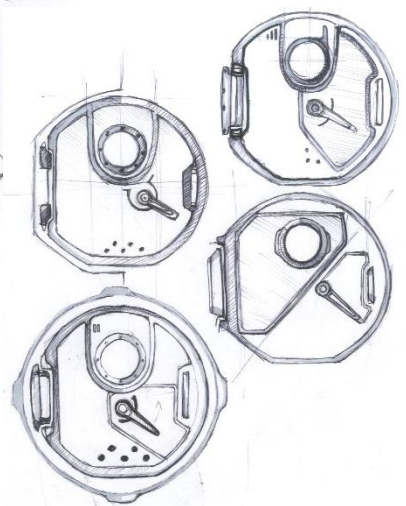
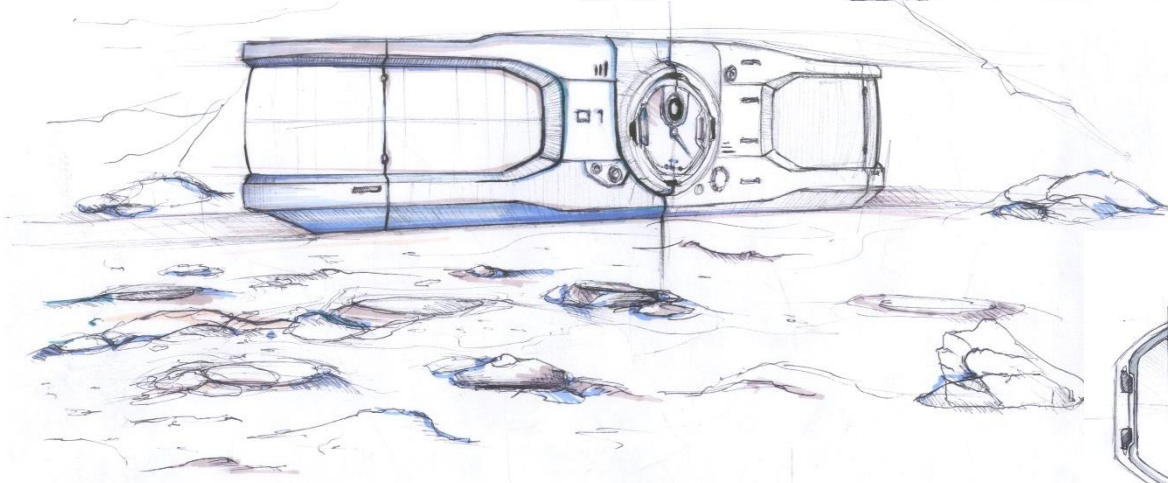
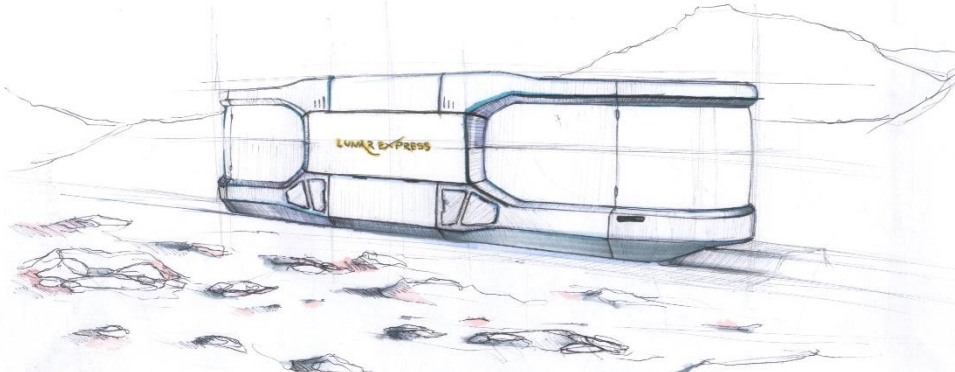
První návrhy vlaku

Zdroj: vlastní archiv

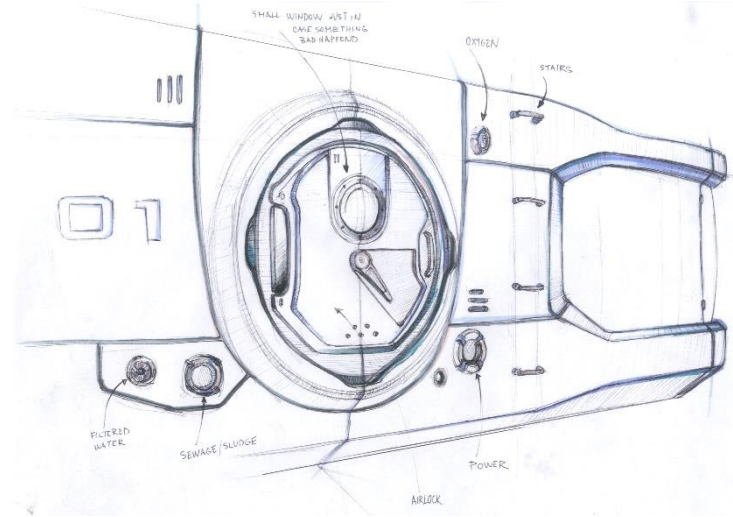
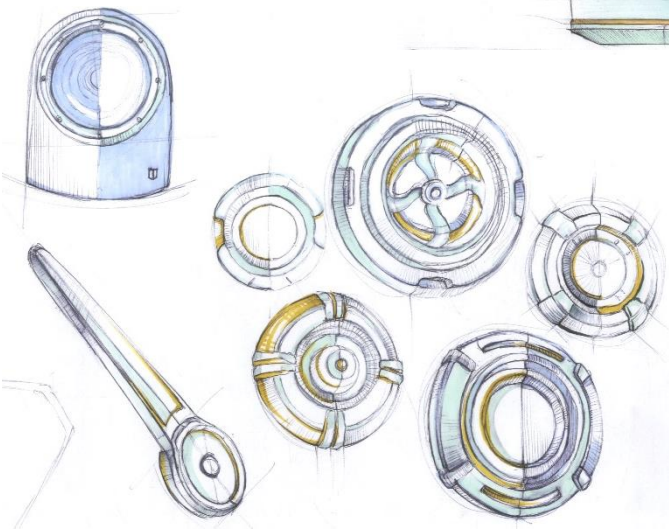


PŘÍLOHA 13

Skicy
Zdroj vlastní archiv



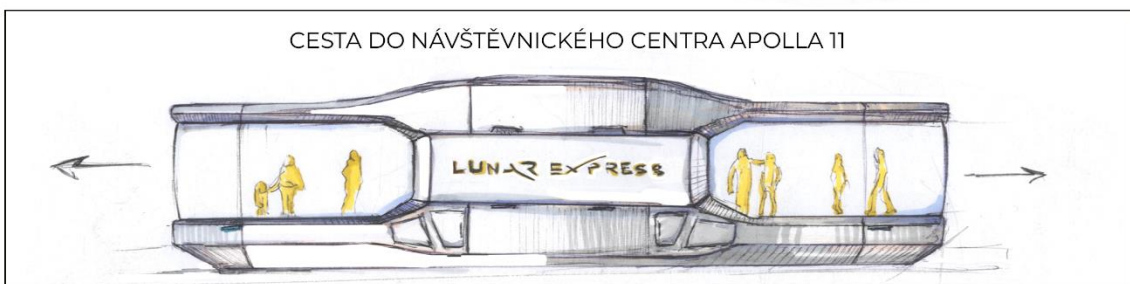
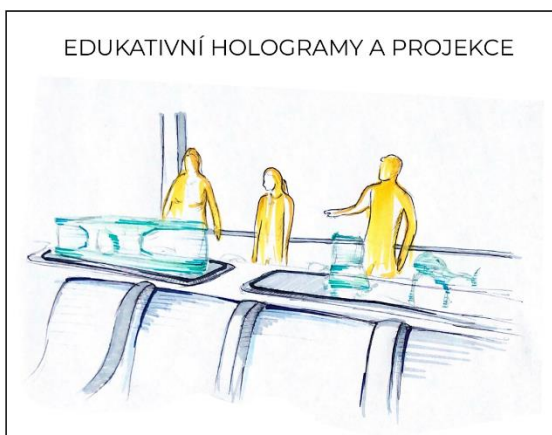
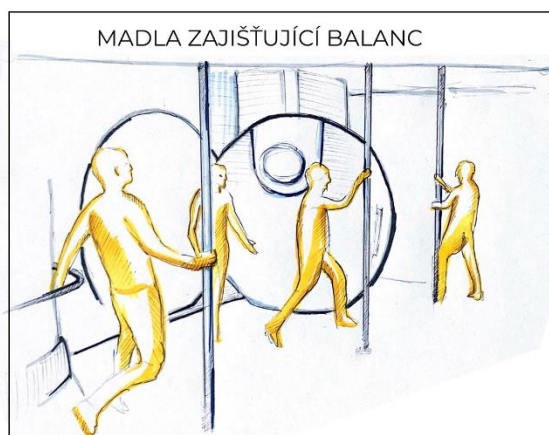
AT A TEMPERATURE OF -185°C
OXYGEN CONDENSES INTO A
BLUE LIQUID.



PŘÍLOHA 14

Storyboard

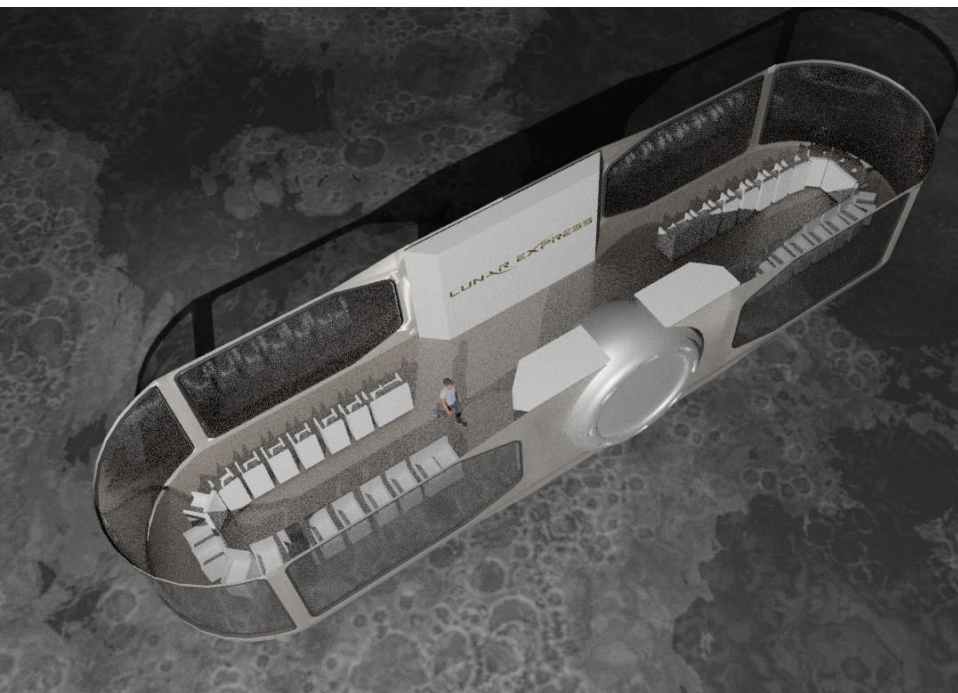
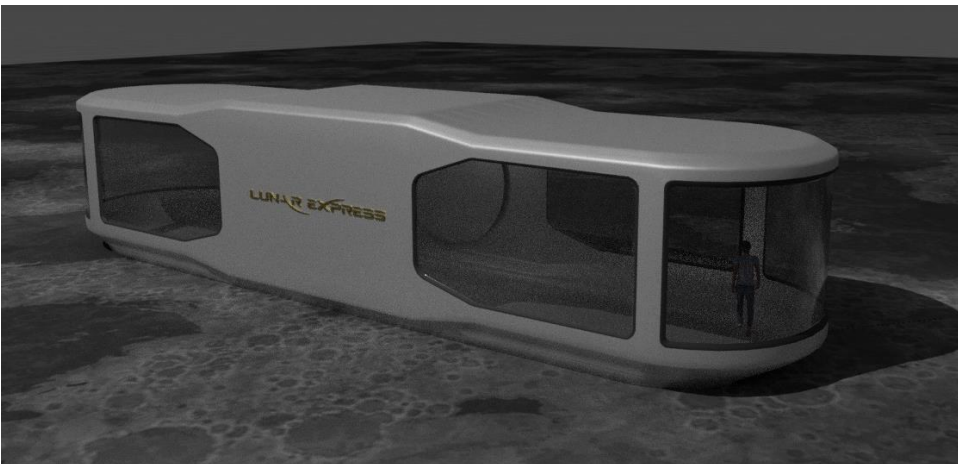
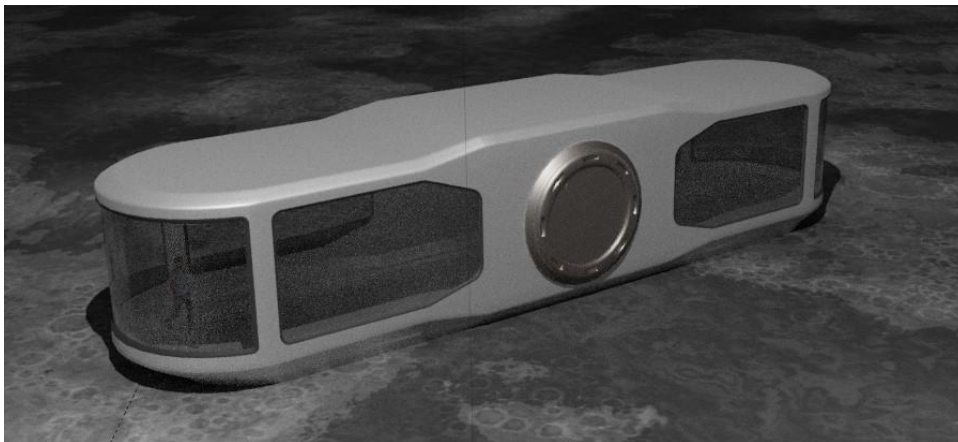
Zdroj: vlastní archiv



PŘÍLOHA 15

Vývoj 3D modelace

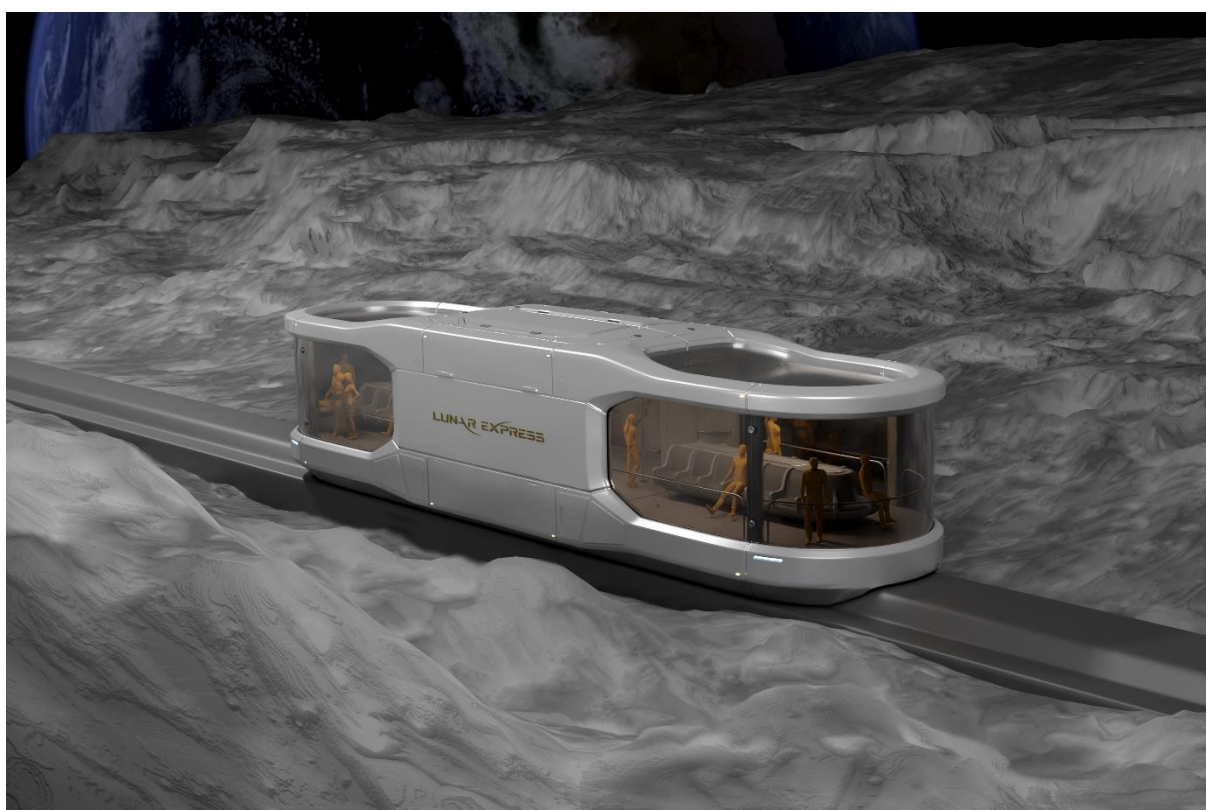
Zdroj: vlastní archiv

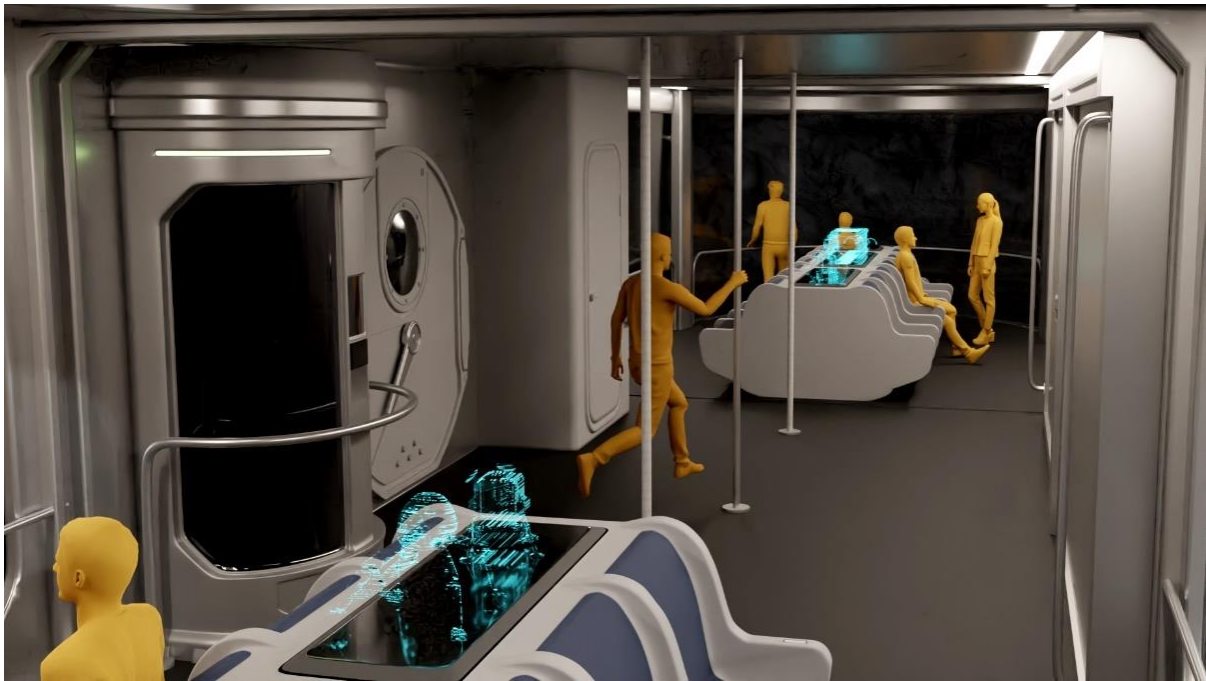
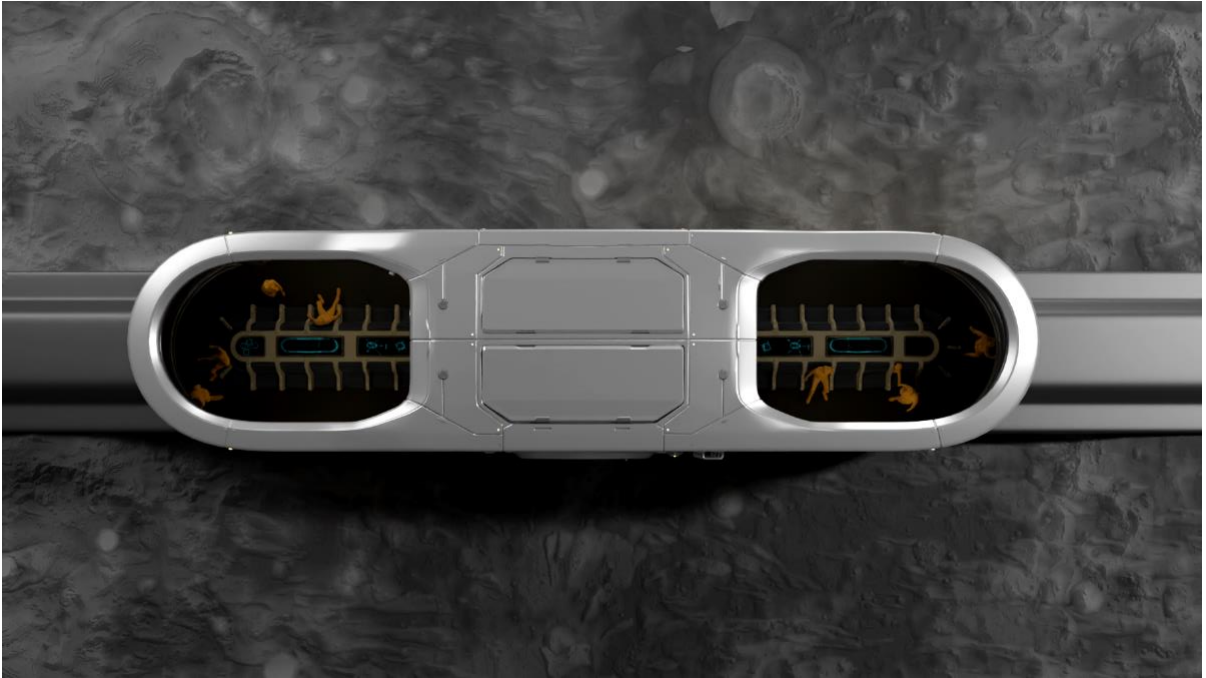


PŘÍLOHA 16

Rendery vlaku

Zdroj: vlastní archiv

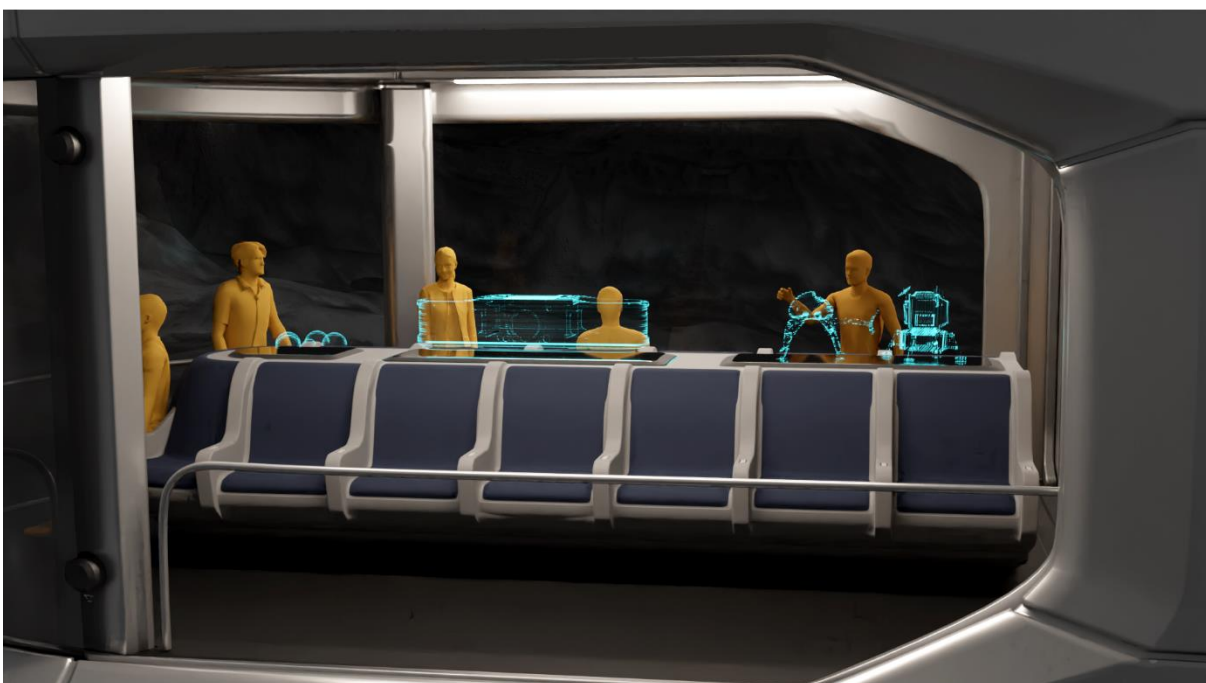
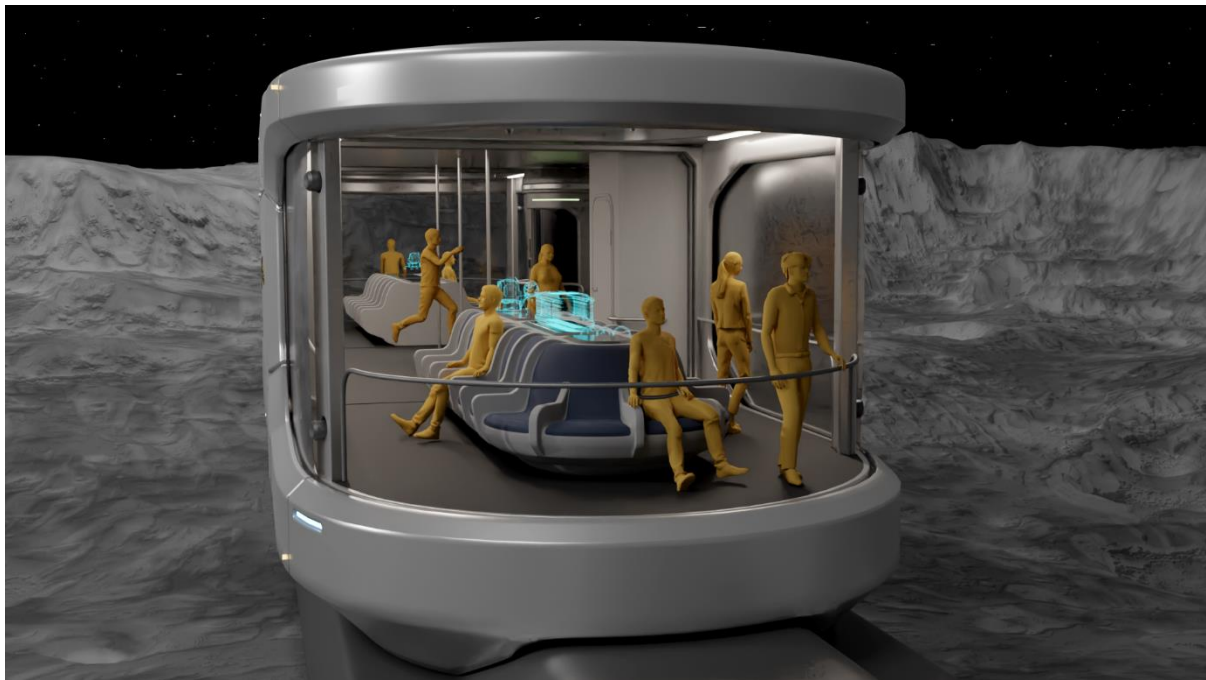




PŘÍLOHA 17

Interiér vlaku

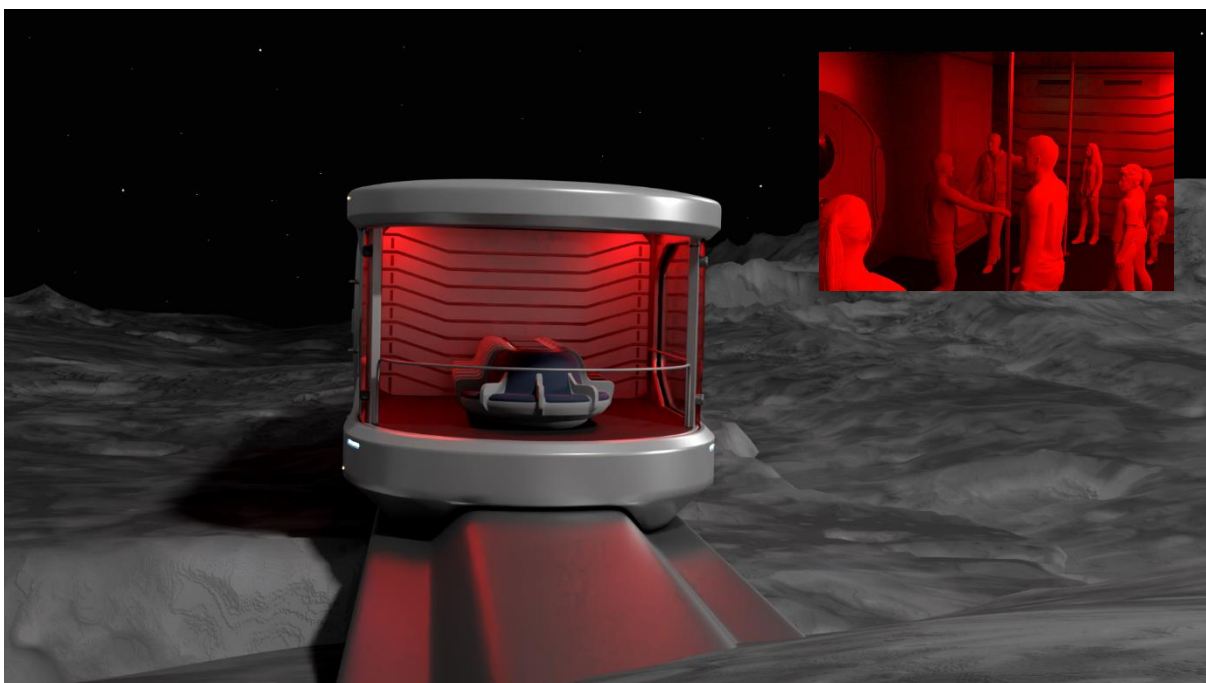
Zdroj: vlastní archiv



PŘÍLOHA 18

Zabezpečení v případě nehody

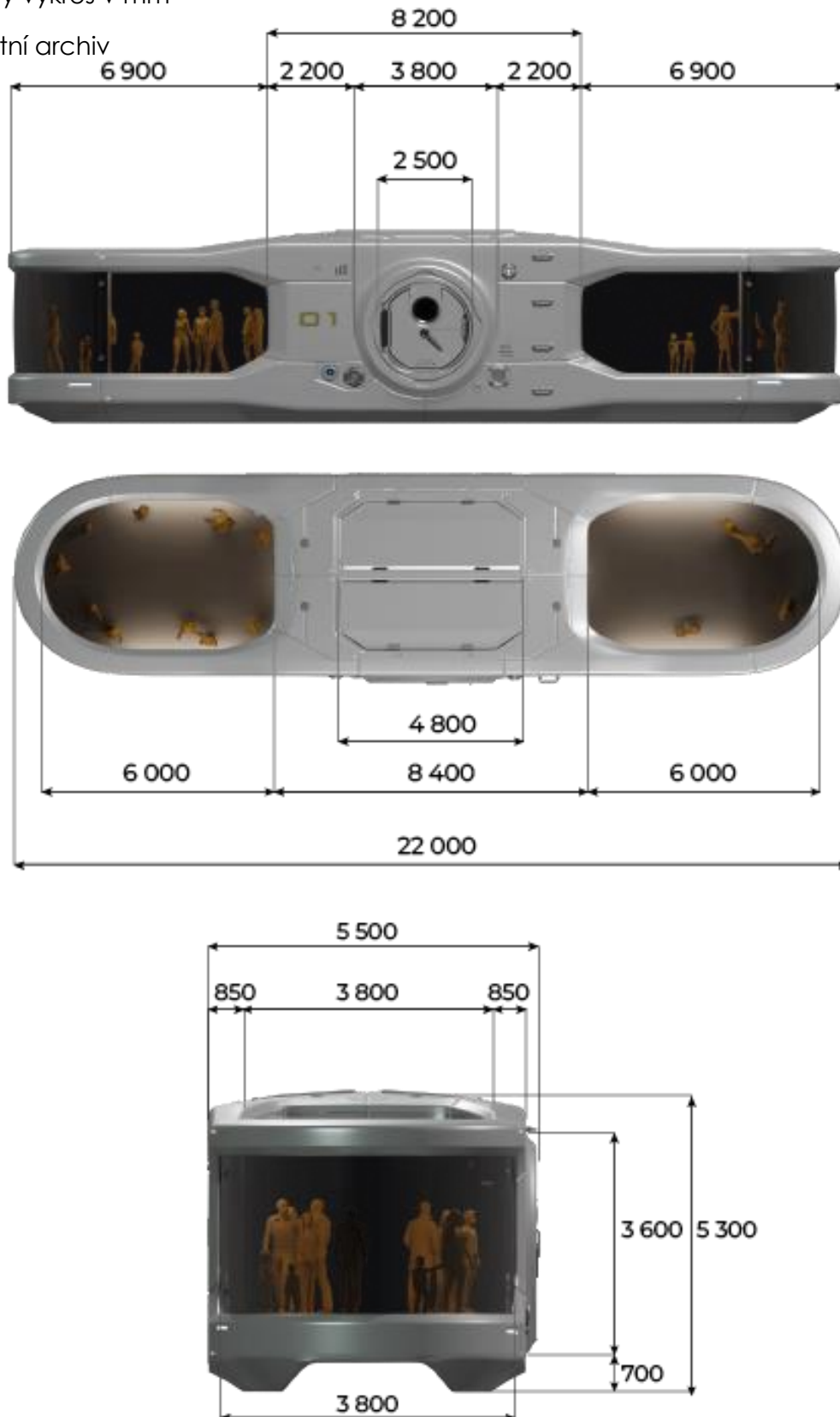
Zdroj: vlastní archiv



PŘÍLOHA 19

Rozměrový výkres v mm

Zdroj: vlastní archiv



VÝROBA MODELU

Navrhla jsem si několik základních tvarů vlaku, které jsem si vytiskla na 3D tiskárně pro lepší představu a vybrané varianty jsem pak vylepšovala.

Model je vymodelován ve 3D programu Blender. Začala jsem tedy základním navrženým tvarem, od kterého se pak odvíjel celý design. Tvar a vzhled určil především účel vlaku spolu s bezpečnostními prvky.

Měřítko prezentačního modelu je 1:20

Všechny části modelu jsem si vytiskla na 3D tiskárnách ve fakulním 3D labu.

Dále bylo potřeba všechny tyto části obrousit a natmelit a následně nabarvit.

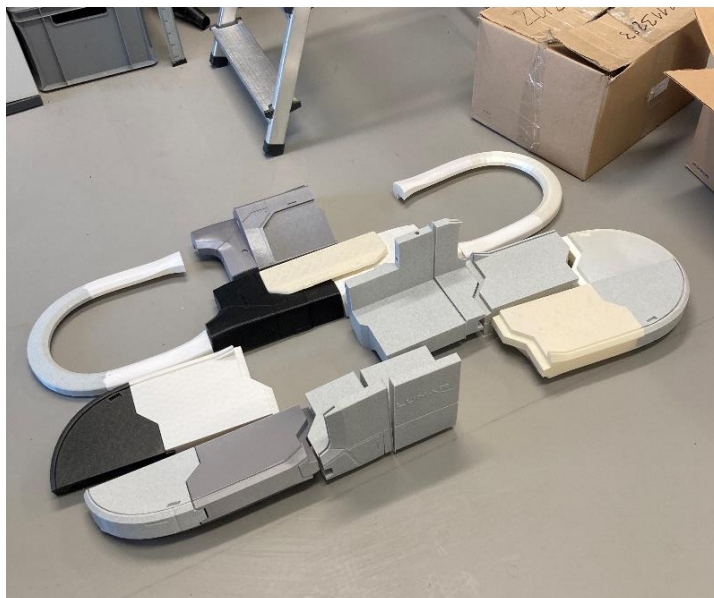
Celý 3D model má přes 60 tištěných částí.

Výroba skel vlaku byl pro mě trochu oříšek. V prvních pokusech jsem vytiskla zasklení z transparentního PVB, ale i pouze přes jednu vrstvu nebylo do vlaku vidět. Dále jsem zkoušela ohnout plexisklo s pomocí mých spolužáků v dílně na improvizovaném kopytě“ a horkovzdušných pistolí. Bohužel i tento pokus selhal. Kontaktovala jsem i firmu pro vakuování plexiskel, ale ohnutí do tohoto tvaru by trvalo přes měsíc. Vhled do interiéru vlaku byl pro mě zásadním rozhodnutím a proto jsem zvolila nové řešení: Pro zasklení jsem použila durofol folii, kterou jsem i s ostatními částmi plexiskel, které nebyli potřeba ohnout potáhla zatemňovací folii.

Barevnost modelu– základová bílá barva, perleť, průhledný lak. Pro vlak jsem zvolila světlé barvy pro ochranu proti galaktickému záření. Do vlaku jsem dotiskla i naznačený interiér s postavami, které dokreslují měřítko modelu. Model je nainstalovaný na desce s imitací povrchu Měsíce s šedým pískem.

PŘÍLOHA 20

Výroba modelu 1:20



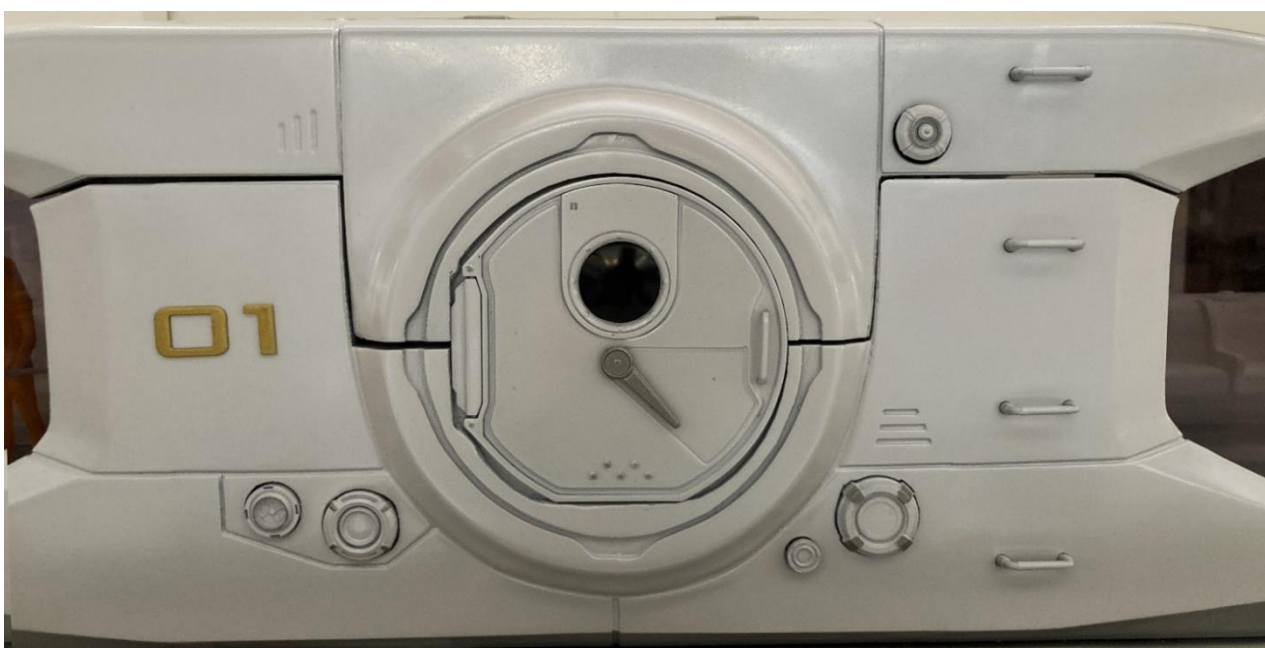
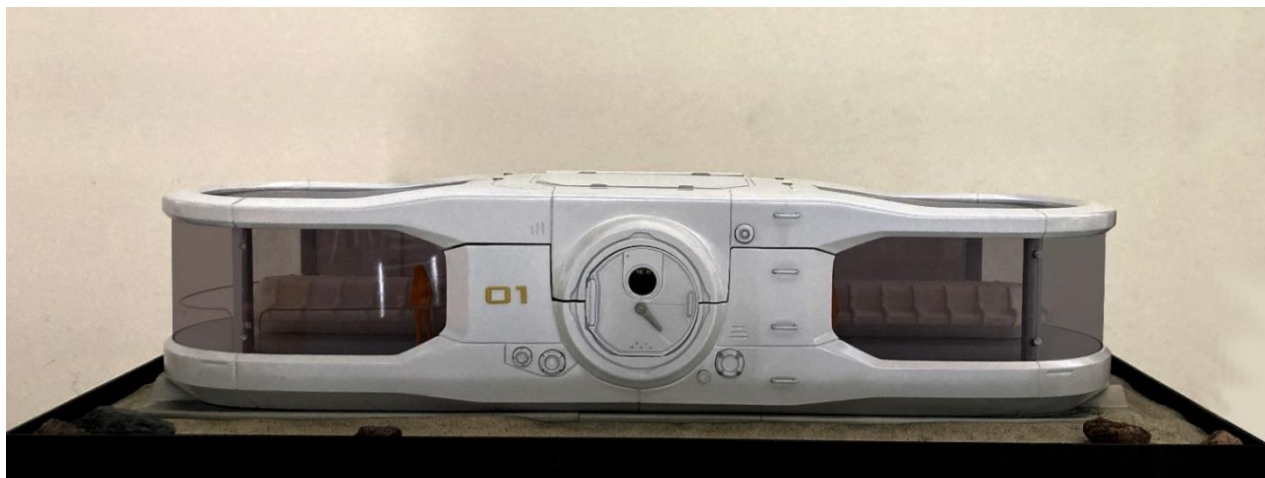
PŘÍLOHA 21

Výroba modelu 1:20



PŘÍLOHA 22

Výroba modelu 1:20



RESUMÉ

The topic of my diploma thesis was clear to me already at the second year of my master's degree. I wanted to continue doing what I enjoy and exploring the thin border of what sci-fi design is and what isn't anymore. So I came back to the book *Artemis*, which was my inspiration for my bachelor's thesis - an harvesting machine for the Moon. The next year I designed an hull inspection bot and then of course a model of the Lunar city of Artemis itself. Then I chose with my final work from this book - the Lunar Express for tourists, which is the only link between the tourist center and the city of Artemis.

So I returned back to the lunar surface for the last time, where the conditions are completely different from those on our Earth, and continued to explore this environment. It can be said that my decision to choose this thesis was also influenced by the missions of SpaceX and Nasa, which plan to build a base on the Moon in the next few years, also under the name Artemis.

At the same time, I wanted to take this work to the next level, so I contacted the author of the book, Andy Weir, via email, who became my consultant and advised and explained a lots of things about the train he invented.

Then I contacted Mark Potfaj whos showed me the structural elements of the train and how to used them. With my second consultant Tomáš Babka, we discuse the safety elements of the train and what the train must contain.

Although I am not far from reality, I still consider this final work as designing a contract for a science fiction film, according to the description of the book and consultations with the writer. At the same time, the film *Artemis*, inspired by this book, will start to be prepared this year, and I would like to present my projects to them. It could be my way to break into the sci-fi world, in which I already partially move and even work.

With this project, I'm closing my Artemis chapter".