

VR-D

VIRTUAL REALITY DESIGN TOOL

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Zdeněk Flax
Ateliér Karel
Vedoucí práce Prof. ak. soch. Marian Karel
Fakulta architektury ČVUT v Praze
AR 2020/2021, ZS
Design



00 ANOTACE

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA ARCHITEKTURY

AUTOR, DIPLOMANT:
ZDENĚK FLAX
AR 2020/2021, ZS

NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE:
(ČJ) VR HEADSET PRO POUŽITÍ V DESIGNU/ARCHITEKTUŘE
(AJ) VIRTUAL REALITY HEADSET FOR USE IN DESIGN/ARCHITECTURE

JAZYK PRÁCE:

Vedoucí práce: Prof. ak. soch. Marian Karel **Ústav:** 15150 ústav designu

Oponent práce:

Klíčová slova (česká): VR brýle, virtuální realita, headset, design

Anotace (česká):

Předmětem této práce je headset pro virtuální realitu pro použití v designu, architektuře a dalších rozvíjejících se profesích, které začínají využívat potenciálu virtuální reality. Hlavním cílem této práce je přizpůsobení VR headsetu pro potřeby při práci či navrhování ve virtuálním prostoru. V práci jsem se zaměřil zejména na praktičnost, komfort a příjemný vzhled. Jak jde technologie virtuální reality dopředu, začíná se rozšiřovat i její využití mimo herní průmysl, i přes to ale na trhu chybí headset který by se zaměřoval na potřeby při práci, spíše než na herní zážitek, proto jsem se rozhodl zvolit si toto téma.

Anotace (anglická):

The subject of this work is a virtual reality headset for the use in design, architecture and other emerging professions, which are slowly beginning to use the potential of the virtual space. Main goal of this work is to adjust the VR headset for the needs at work related to design in the virtual space. I mainly focused on the practicality, comfort, ergonomics and nice design. As the VR technology continues to develop, new and interesting usage of the virtual space emerges, yet there is no VR headset that would focus on the needs at work with such technology rather than gaming experience, that is why I chose this subject.

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s „Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

V Praze dne

podpis autora-diplomanta

00 ANOTACE

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury

2/ ZADÁNÍ diplomové práce

Mgr. program navazující

jméno a příjmení: Zdeněk Flax
datum narození: 20.04.1995
akademický rok / semestr: B202 2020/2021
obor: Design
ústav: Ústav Designu, FA ČVUT
vedoucí diplomové práce: prof. ak. soch. Marian Karel

téma diplomové práce:
viz přihláška na DP

zadání diplomové práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

Set pro virtuální realitu. Návrh s ohledem na cílovou skupinu, ergonomii a materiál. Řešení s ohledem na očekávaný vývoj VR v oboru designu a ostatních odvětví. Zaměření na usnadnění ovládání, ergonomii a jednotný vzhled.

2/ Pro AU/ součástí zadání bude jasně a konkrétně specifikovaný stavební program
Pro D/ součástí zadání budou jasně a konkrétně specifikované jednotlivé fáze projektu, které jsou nezbytnou součástí řešení

Fáze dle zadání

3/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítka zpracování

Plakát – formát specifikován v průběhu semestru
Portfolio – formát a obsah specifikován v průběhu semestru
Model – měřítko 1:1

4/ seznam dalších dohodnutých částí projektu (model)

Kopie všech výstupů na CD
Model v měřítku 1:1

Datum a podpis studenta

28.02.2021

Datum a podpis vedoucího DP

28.02.2021

Datum a podpis děkana FA ČVUT

01-03-2021

registrováno studijním oddělením dne

28.2.2021

00 ANOTACE

V úvodu bych rád poděkoval všem, kteří se jakkoliv podíleli na vzniku této práce.

Rád bych poděkoval mému vedoucímu diplomové práce prof. ak. soch. Marianu Karlovi za jeho pomoc a vedení po dobu většiny mého studia na ČVUT, za jeho trpělivost a obětavost které si nesmírně vážím. Velké díky patří samozřejmě také doc. MgA Josefu Šfaříkovi, Ph.D, za jeho odborné konzultace, veškeré připomínky a vedení při zpracování této diplomové práce.

Nemohu opomenout také své kamarády a spolužáky, kteří mi po celou dobu studia stáli oporou a zpříjemňovali studium na této škole.

Děkuji!

OBSAH

00 ANOTACE

prohlášení autora
zadání DP
poděkování

01 ÚVOD

volba tématu
motivace
hlavní otázky a cíle

02 ANALÝZA

historie VR
technologie
použití
současné řešení
moodboard, insiprace

03 VÝSTUP ANALÝZY A FORMULACE VIZE

důležité poznatky
vize

04 PROCES NAVRHOVÁNÍ

první nápady

05 PROTOYP A TESTOVÁNÍ

testování zvolené varianty
princip upevňování
dokovací stanice

06 VÝSLEDNÝ NÁVRH

konstrukce
rozměry
vizualizace

07 ZÁVĚR A REFLEXE

08 ZDROJE

01 ÚVOD

V úvodu bych rád pohovořil nad tím, proč jsem si zvolil právě toto téma. Oblast virtuální reality mě v posledních letech velice zujala. V předešlých semestrech jsem se podobným tématem již zabýval a uvědomil jsem si že VR technologie se pohybuje neskutečnou rychlostí kupředu. Každý rok přichází na trh desítky nových produktů a technologií které nám postupně otevírají dveře do světa virtuálního prostoru.

Důvod proč jde tato technologie mílovými kroky kupředu je bez pochyby její potenciál z hlediska zábavního průmyslu, kdo by něchtěl místo zírání do počítače raději pocítit iluzi skutečného prostoru kolem sebe při hraní videoher, postupně ale začínáme zjišťovat fakt, že virtuální prostor má daleko větší potenciál.

Fenomén virtuálního prostoru se začíná rozšiřovat mimo herní odvětví do profesí které by jsme si před pár lety s touto technologií nedokázali spojit. Již v dnešní době se virtuální realita používá například v lékařství, školství, pilotování, architektuře a designu. V budoucnu se bude virtuální realita dále rozšiřovat a jsem přesvědčen nad tím že se bude využívat ve většině odborných profesích.

Z hlediska profesního, se tato technologie v současné době používá zejména v oblasti designu a architektury, proto jsem se zaměřil na toto téma. Dalším důvodem bylo zjištění že i přes to, že některé odvětví začínají doslova záviset na virtuální realitě, na trhu není takový headset který by se zaměřoval spíše na potřeby při práci, než-li na komfort při hraní.

Svou práci budu cílit zejména pro použití při práci ve virtuální realitě, například modelování, skicování, prezentování či komunikaci. Budu se snažit zaměřit se na práci v kanceláři ať už u stolu či ve stoje. Hlavní důraz bude kladen na ergonomii, snadné používání, praktičnost a jednoduchost.

Problematikou je, jak jsem již zmínil, že na trhu není VR headset zaměřující se na požadavky při práci, proto se zaměřím na to, jaké tyto požadavky jsou. Předmětem výzkumu a návrhu bude pokusit se zamyslet nad tím, jak designérovi usnadnit používání virtuální reality při práci. Zamyslet se nad tím jak a kdy takový člověk potřebuje využívat virtuální reality a co není na současných řešeních vhodné.

Představme si herního nebo průmyslového designéra, jehož cílem bude vymýšlet na základě požadavků a zadání různá řešení či tvary a poté je přenášet do 3D prostoru. Jeho prvotní nápady vždy začínají s tužkou a papírem, které poté hrubě vymodeluje ve 3D programu pro lepší představu a prezentaci. V případě že by tento designér měl možnost skicování ve virtuální realitě, přeskočí se tím první krok a může své prvotní nápady rovnou vytvářet ve 3D. Zrychlí se tím doba která designérovi zabere přenesení jeho myšlenek a návrhů do 3D.

Nyní si představme že by existoval produkt či příslušenství na stůl který by onomu designérovi při práci umožňoval snadno a rychle přepínat mezi virtuálním prostorem a jeho počítačem. Ve výsledku se jeho práce značně zrychlí a umožní mu vytvářet lepší produkt díky iluzi hmatatelného prostoru a náhledu.

Tento postup se dá aplikovat i na další odvětví.

Ideálním řešením by bylo mít na stole přístroj, který v případě potřeby jednoduše vezmeme a bez větší námahy nasadíme pohodlně na hlavu. V případě že je potřeba přepnout zpět do 2D prostoru, přístroj stejně jednoduše sejmeme a nasadíme zpět do pevné a stabilní polohy na své pracovní ploše, vše během několika sekund.

Dalším příkladem může být interiérový designér který navrhuje renovaci bytového prostoru. Virtuální realita začíná být v oblasti interiérového designu velice oblíbená, lze ji využít jak pro samotné navrhování, tak pro prezentaci zákazníkovi. Díky imersivnímu zážitku VR má designér lepší představu o prostoru a může tak rychleji a lépe vymyslet rozvržení místností a jejich vybavení.

Technologie a aplikace virtuální reality využívají uživatelových smyslů tak, aby vytvořili co nejvíce realistický a imersivní zážitek, zejména zraku a sluchu. Velice brzy, se objeví další technologie které nám umožní vnímat i další smysly jako například hmat a čich a tím prohloubit pocit reality. Věřím že vývoj virtuální a augmented reality (rozšířené reality), bude jedním z největších trendů dalšího desetiletí.

„Sky is the limit.“

Miguel de Cervantes y Saavedra

02 ANALÝZA

HISTORIE VIRTUÁLNÍ REALITY

Virtuální realita je bez pochyby jedna z nejzajímavějších technologií na trhu. Již dnes začínáme využívat jejího potenciálu v mnoha odvětvích, ale jak tato technologie vznikla?

První náznaky virtuální reality představil v roce 1957 americký filmmaker Morton L. Heiling (1926-1997). Je považován za otce virtuální reality díky jeho průkopnickým nápadům v oblasti multimédií.

Heiling by dnes mohl být považován za multimediálního specialistu, jeho průkopnické nápady ale přišli z oblasti kinematografie. Domníval se že by bylo možné posunout level kinematografie tím, že by přidal další roviny vnímání pro publikum tak, aby mohli obraz vnímat všemi smysly. Tuto práci nazval „Experience Theater“ a roku 1950 publikoval jeho vizi multi-vjemového divadla.

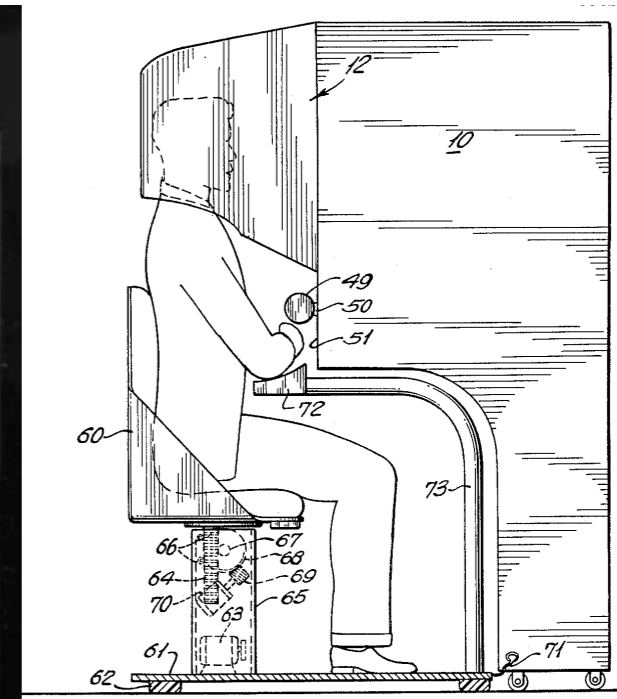
Roku 1962 Heiling představil první přístroj který simuluje virtuální realitu s názvem „Sensorama“, a dá se tak považovat za praotce všech virtuálních zařízení.

Sensorama je přístroj který se snaží stimulovat všechny vjemy uživatele pomocí zabudovaného displeje, větráku, zvukového systému, pohyblivého sedadla a v neposlední řadě také emiteru pachu. Přístroj by mohl být považován za herní automat který simuloval jízdu na motocyklu v ulicích New Yorku a vytvořil tak imresivní zážitek jízdy, ketrou mohl uživatel pocítit skrze všechny smysly. Pokud uživatel projížděl okolo autobusu, ucítil vibrace a pach splodin, pokud jel okolo pizzerie, ucítil pach jídla, mohl vnímat hluk na ulicích a vítr ve vlasech.

Postupem času se technologie dále rozvíjela a zmenšovala, na další stránce jsem zhotovil zjednodušený graf, díky kterému si lze představit vývoj virtuální reality do dnešní doby.



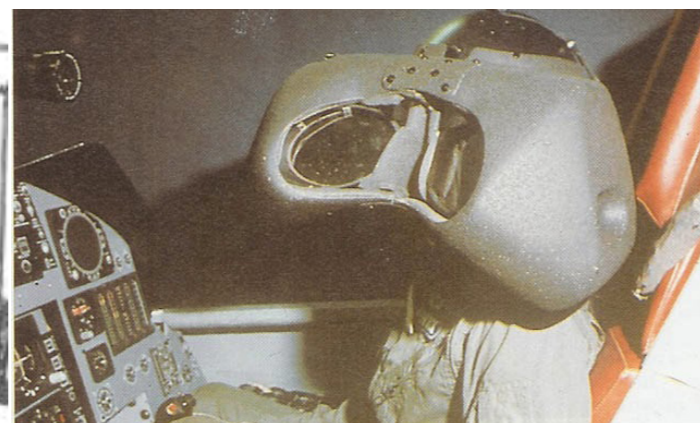
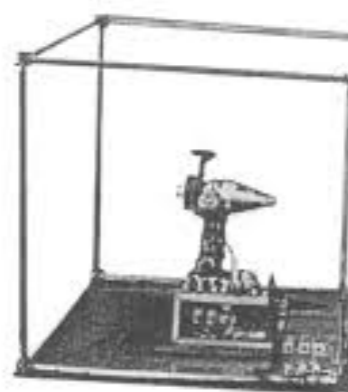
Obr. 1: Sensorama, Morton Leonard Heilig, 1962.



Obr. 2: Sensorama, Morton Leonard Heilig, 1962.



Obr. 3: První virtuální headset upevněný na hlavu, inženýři Cemeau and Bryan.



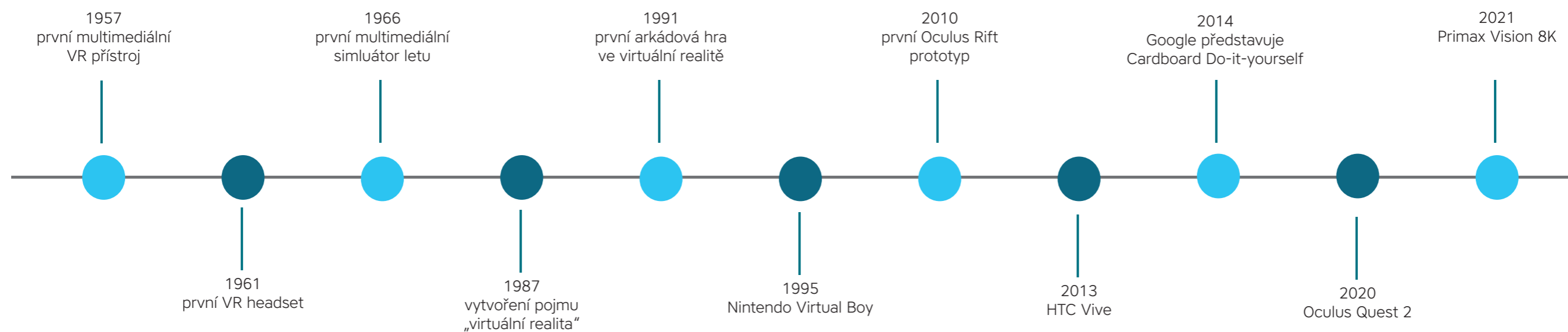
Obr. 4: První virtuální headset využívaný k trenování pilotů v simulátoru. Tom Furness.



Obr. 5: Telesphere mask, první displej umístěný na hlavě. Morton Leonard Heilig.



Obr. 6: Virtuální zařízení v 90. letech. The virtuality group.



Obr. 7: První verze Vive. První partnerství HTC a Valve, 2015.

Obr. 8: První prototyp Oculus rift, Palmer Luckey.

Obr. 9: Google Cardboard headset Do-it-yourself.

Obr. 10: Oculus Quest 2.



02 ANALÝZA

TECHNOLOGIE

Virtuální realitu vnímáme díky headsetu usíťnému na hlavě který v sobě obsahuje dva malé displeje, ty nám poté promítají obraz virtuálního prostoru. V tomto prostoru se lze volně pohybovat díky snímačům umístěných na headsetu či v místnosti kolem nás. Dále headset obsahuje gyroskop, akcelerometr a GPS které pomáhají přesně určit náš pohyb ve všech osách, tento fenomén je odborně nazýván Three degrees of freedom. V poslední době technologie pokročila tak, že nyní je možné trackování až na šesti úrovních, tedy Six degrees of freedom o těchto fenoménech se budu detailněji zabývat v následujících stránkách.

Hlavní požadavek na realistický zážitek je přesně určit jak se uživatel pohybuje, toto obsahuje pohyb do všech směrů, náklon, rotaci, vybočení, zvedá klesání.

Principy které nám umožňují trackování pohybu:

BEZDRÁTOVÉ TRACKOVÁNÍ

Bezdrátové sledování využívá několika snímačů rozmístěných strategicky okolo perimetru sledovaného prostoru a vypočítává pohyb přijímače umístěného na uživateli. Tento systém je posobný GPS a je často nazýván jako domácí GPS tracking. Výhoda tohoto systému je v neomezeném pohybu, naopak nevýhoda je malá přesnost.

OPTICKÉ TRACKOVÁNÍ

Asi nerozšířenější princip trackování v dnešní době. Tato technologie využívá kamer, které jsou umístěny na headsetu či kolem něj a pomocí nich sleduje polohu v prostoru. Kamery jsou kalibrovány tak aby dokázali odhadnout vzdálenost od objektu a tím také pohyb a polohu v prostoru. Optické trackování je velice oblíbené z důvodu přesnosti a malé nákladnosti.

Trackování může zpřesněno díky značkám které mohou být umístěny v prostoru či na zařízení, kamery poté nepřetržitě hledají a snímají tyto značky a tak odhadují svou polohu. Značky mohou být viditelné ale mnoho těchto systému využívá infra signálu který může být zaznamenán pouze kamerami.

OUTSIDE-IN

Tento princip spadá do kategorie optického trackování. Při této metodě jsou kamery staticky umístěny v prostoru kolem uživatele, které snímají značky na zařízení. Čím více kamer, tím větší přesnost. Výhoda tohoto systému je vysoká přesnost. Nevýhoda je nustrnost používání externích kamer které musí mít nepřetržitý výhled na zařízení.

INSIDE-OUT

Další metoda která spadá do kategorie optického snímání je princip inside-out. Tento princip využívá kamer umístěných na zařízení a snímá okolí kolem sebe, kamery tedy nesledují značky na zařízení ale prostor v kterém se vyskytují. Zařízení které využívají tohto systému musí mít na sobě umístěné několik kamer které směřují do různých stran a tím rozšiřují rádius snímání. Tento princip může fungovat bez značek. Bez značkový princip funguje na principu SLAM (simultaneous localization and mapping), kdy kamery snímají prostor a vytvářejí si pro orientaci v prostoru vlastní 3D prostor v reálném čase.

INERCIÁLNÍ TRACKOVÁNÍ

Tento systém využívá setrvačnostních dat z akcelerometrů a gyroskopů umístěných v zařízení. Akcelerometr vypočítává pohyb do stran a gyroskop se stará o úhlovou rychlost. Tento systém je sám o sobe náchylný k nepřesným driftům a errorům ale pokud se použije v kombinaci s optickým trackováním, vzniká nám systém nazývaný Sensor Fusion.

SENSOR FUSION

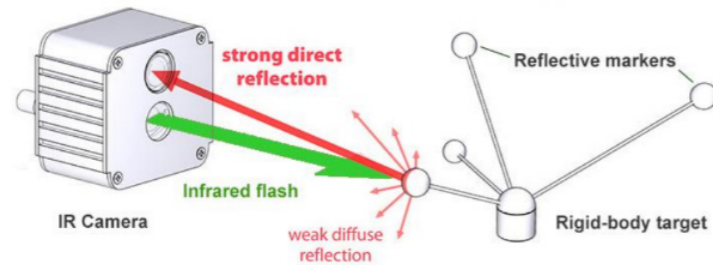
Tento systém je spojení dvou či více zmíněných technologií, nejčastěji optického a inerciálního principu. Tyto dvě technologie nezávisle na sobě vypočítávají lokaci zařízení a na základě algoritmu poté určí jeho umístění. Dobrým příkladem je pohyb zařízení mimo sledovací rádius kamery, v tomto případě inerciální princip vypočítává předpokládanou pozici v prostoru do doby, než je zařízení opět trackovatelné kamerou.

Principů pro přesné odhadování orientace v prostoru je mnoho a bez pochyby se v nejbližších letech objeví nová revoluční řešení. Metody které se začínají takto vyvíjet jsou například akustické trackování které funguje na principu echolokace či magnetické trackování které sleduje změnu v magnetických polích kolem sebe.

02 ANALÝZA

OČIMA INFRA KAMERY

Jak jsem již zmínil tak optické trackování je v současné době nerozsáhlejší metoda pro orientaci ve virtuálním prostoru.



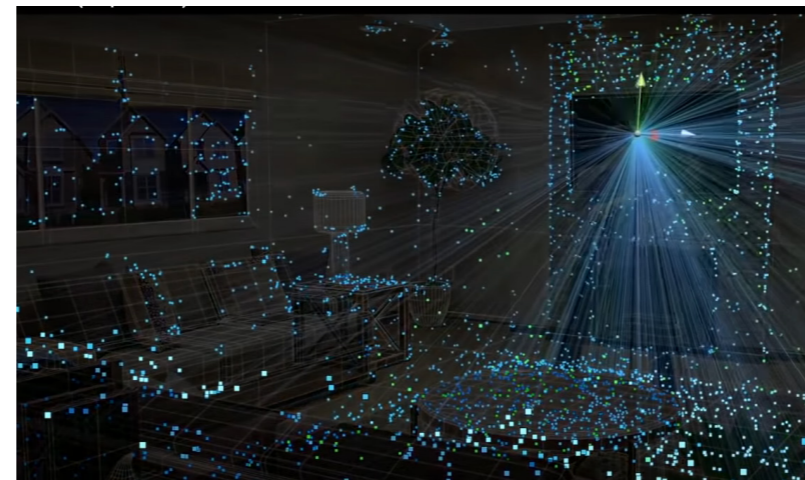
Obr. 11: princip snímání pomocí infra kamery

Kamera vyšle infračervený paprsek na objekt, který se pod správným úhlem odrazí zpět na kameru, kamera poté může odhadnout místo ve kterém se objekt vyskytuje. Tento princip nemůže fungovat pokud je v linii pohledu překážka, za všech okolností musí mít kamera volný výhled na daný objekt.



Obr. 11: princip snímání pomocí infra kamery, Oculus insight 2018

Kamery v reálném čase generují 3D prostor na základě kterého poté vypočítávají vzdálenost a pohyb v prostoru reálném.



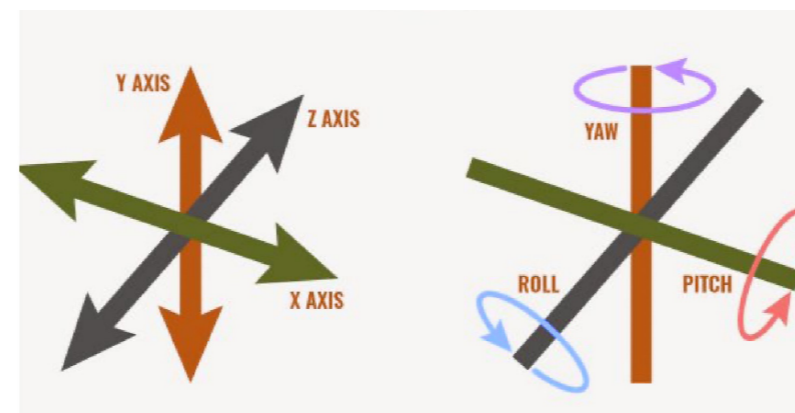
Obr. 12: princip snímání pomocí infra kamery, Oculus insight 2018

Kamera si vytvoří obraz místnosti, systém poté zkomponuje informace z gyroskopu a akcelerometru a odhadne velice přesnou polohu hlavy každou jednu milisekundu.

V kombinaci těchto technologií dochází k zaznamenávání maximálního možného pohybu, známého jako Six degrees of freedom či šest úrovní volnosti.

SIX DEGREES OF FREEDOM

Pohyb vpřed a vzad, pohyb do boku, pohyb nahoru a dolů, rotace kolem své osy, natáčení a předklánění.

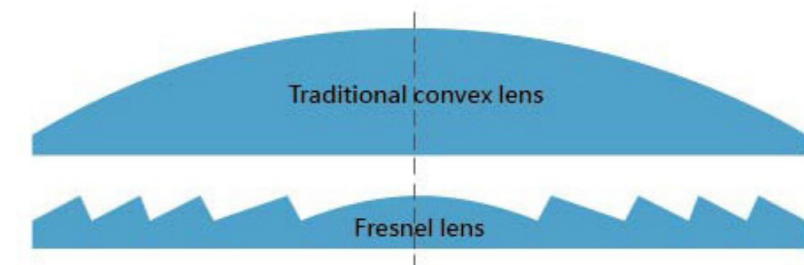


Obr. 13: šest úrovní volnosti

PROMÍTÁNÍ OBRAZU

V headsetu jsou umístěné dva malé displeje s vysokým rozlišením. Displeje jsou umístěny pár centimetrů od uživatelského oka, proto je nutné před displej umístit čočku která nám umožní vnímat displej z minimální vzdálenosti.

Čočky které jsou v dnešní době oblíbené jsou tzv. fresnelové čočky, jedná se o čočky které jsou daleko tenčí a lehčí a jsou tedy ideální volbou pro VR headsety.



Obr. 14: tradiční čočky vs fresnelové

Fresnelové čočky mají výhodu v tom že jsou lehčí a tenčí, také mají lepší kontrast a umožňují lepší rozlišení obrazu. Nevýhodou je že v místech vysokého kontrastu jsou vidět tvary segmentů a obraz není tak ostrý.



02 ANALÝZA

POUŽITÍ VR PŘI PRÁCI

S příchodem nových a inovativních technologií v oblasti VR, začínají využívat jejího potenciálu oblasti, které by jsme si před nedávnem nedokázali s touto technologií spojit. Jedna z hlavních výhod virtuálního prostoru je jeho snadná modifikace, proto se začíná používat zejména k testování pracovních prostředí, školení, prezentování a modelování.

PŘÍKLADY POUŽITÍ:

Konstrukční a strojní inženýrství

V CAD systému se vytvoří model pracovního prostředí dle norem který se poté testuje ve virtuálním prostoru. Testuje se například pohyb mezi přístroji, ovládání přístrojů a jejich přístup a dokonce i samotný výkon práce jako je například svařování a vrtání pomocí speciálních trackovaných ovladačů.

Architektura

Kreslení pomocí rýsovacího prkna na papír jsou už dávno pryč, nahradilo jej rýsování na počítači, které se pomalu ale jistě začíná nahrazovat technologií VR. Architekt může na základě plánu vytvořit 3D prostor a upravit jej či vybavit v reálném čase z pohledu první osoby. Jednotlivé místnosti není ani nutné měřit a rýsovat, jednoduše se v reálném čase naskenují a přenesou pracovního 3D prostoru.

Lékařství

V oblasti lékařství se VR používá například při školení a trénování operací. S virtuální realitou je možné provést simulaci obtížné operace a umožnit tak uživateli pocítit iluzi reálné situace která může nastat ve skutečném světě, a vše bez rizika ztráty na lidských životech.

Turismus

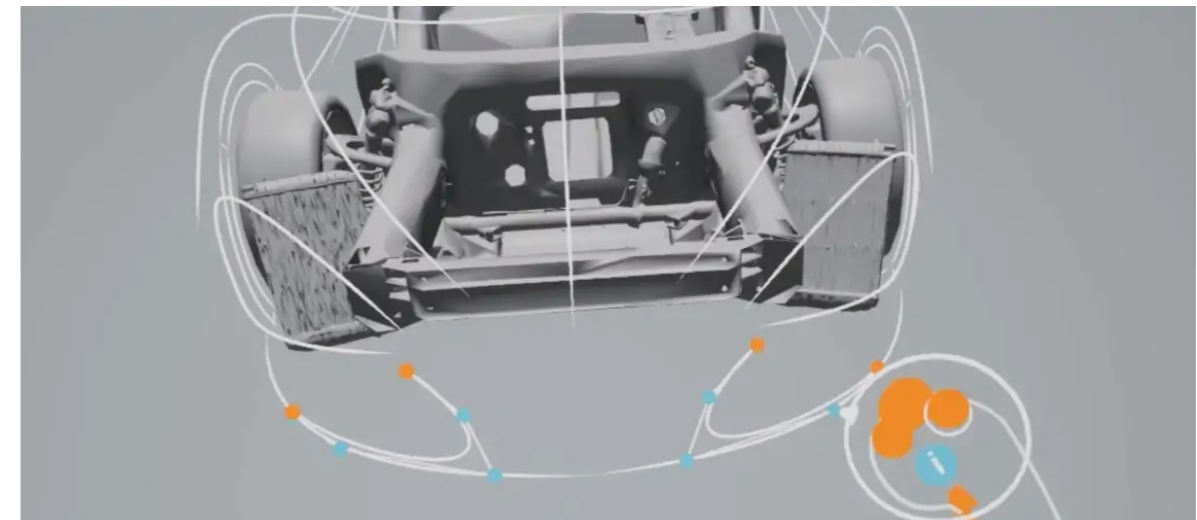
Díky VR technologiím můžou turisté nahlédnout do hotelových prostorů či jiných objektů ve které budou přebývat a tak dopředu zjistit zda jim bude vyhovovat.

Průmyslový a konceptuální design

V prvních fázích se VR používalo jako pomůcka pro zlepšení a zkontrolování ergonomických dat před finálním zpracováním. Postupně se využití VR rozšířilo do samotného designového procesu.

Designéři začínají upouštět od skicování prvotních myšlenek na papír a místo toho jej přenáší rovnou do virtuálního prostoru, poté jej testují a prezentují, vše bez nutnosti vytáčení reálného modelu či prototypu.

Mezi prvními oblastmi designu které začali používat virtuální realitu je automobilový průmysl. Skicování přímo v virtuálním prostoru výrazně snižuje dobu, která designérovi zabere přenést 2D skicu do 3D.



Obr. 15: McLaren automotive use of virtual reality. 2018

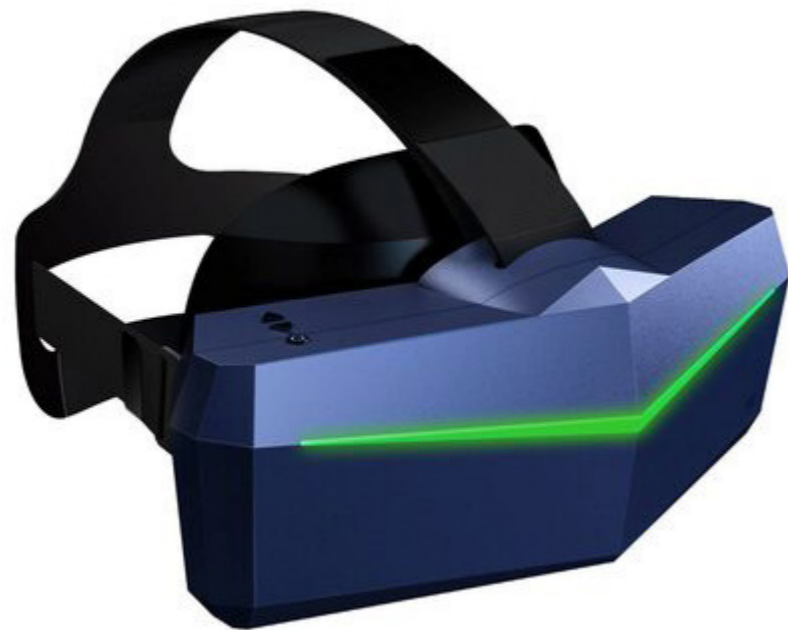


Obr. 16: McLaren automotive use of virtual reality. 2018

02 ANALÝZA

CO JE V SOUČASNÉ DOBĚ NA TRHU?

Pokud chce designér využít VR při práci, musí používat produkty které jsou primárně určené pro zábavní použití, to často pramení v nepraktické skladování a manipulaci při práci.



Obr. 17: Pimax Vision 8K X, 2020

Velmi limitující je fakt že v případě že designér používá virtuální systém při práci u stolu, často jej nemá kam odložit či přístroj nemá stabilní pozici na které by mohl stát.

Na trhu není VR set který by měl zabudovanou samostatně fungující výpočetní stanici a který zároveň slouží jako počítač ke každodenní práci v ateliéru.



Obr. 18: Oculus Quest 2, 2020



Obr. 19: HTC Vive, 2016



Obr. 20: PS4 VR, 2016

Jediný produkt který se přiblížil konceptu na kterém chci pracovat je návrh PEGA VR4 z roku 2016 od autorů YuHsung Chung a Deson Wang.

Podle nich bude v budoucnu čím dál více obsahu prezentováno a vytvářeno ve virtuální realitě, s čímž nejde nesouhlasit. Jejich koncept se zaměřuje na usnadnění a zrychlení přístupu k virtuálnímu prostoru během práce.

Jedná se o koncept mobilního počítače z roku 2016.



Obr. 21: PEGA VR4, 2016, YuHsun Chung, Deson Wang

MOODBOARD

Rád bych se zaměřil na použití příjemného materiálu a jednoduchého tvaru. Při své rešerši jsem narazil na spoustu zajímavých konceptů které se snaží posunout formu dále a snaží se zaujmout uživatele díky svému příjemnému a modernímu vzhledu.



Obr. 22: PEGA VR4, 2016, YuHsun Chung, Deson Wang



Obr. 23: PEGA VR4, 2016, YuHsun Chung, Deson Wang



Obr. 24: Koncept VR headsetu, Lucas Couto



Obr. 25: Koncept VR headsetu, Lucas Couto



Obr. 26: Oculus Quest 2, 2020



Obr. 27: Oculus Rift, 2012



Obr. 28: NeuroS hybrid VR headset, BEBOP Design, Rich Park, Soohun Jung, 2018

03 VÝSTUP ANALÝZY A FORMULACE VIZE

SHRNUTÍ DŮLEŽITÝCH POZNATKŮ

Během analýzy jsem zjistil několik důležitých poznatků, kterými bych se rád zabýval. Dále jsem si ujasnil přesný cíl a zařazení do designového procesu. Cílem bylo vytvořit takové médium či nástroj, který by designérovi dovolil vytvářet část jeho práce ve virtuálním prostoru.

Dalším zjištěním bylo že na trhu se nevyskytuje produkt zaměřený na práci s VR spíše než li na jeho pohodlnost při hraní videoher. To pramení v nepříliš prektickém zacházení, skladování a manipulací.

Tyto informace a požadavky jsem shrnul do jednoduchého schématu.

Veškeré tyto poznatky jsem konzultoval s několika designéry zabývající se konceptuálním designem, 3D modelací a průmyslovým designem.

Použití nástroje

skicování, navrhování, prototypování
možnost přepínání pracovního prostoru
zanesení do designového procesu takovým způsobem který designérovi urychlí práci, stabilita
představení virtuální reality novým uživatelům

Ergonomie

pohodlné nasazování
pohodlně sundávání
možnost přispůsobení měkký materiál v oblasti obličej
možnost změny rozteče čoček, komfort

Způsob upevnění

jednoduchost
vytahovací mechanismus
ušetření místa, celistvost
pásek z příjemného materiálu, lehkost

Dokovací stanice

stabilita, chlazení
signalizace
ovládání
dobíjení

Propojení

Samostatně fungující, komunikace s externími zařízeními, možnost propojení s počítačem a ovladači
propojení s obrazovkou, klávesnicí, myší a s dalším příslušenstvím

Hardware

fresnelové čočky
Infra kamery, inside-out
gyroskop, akcelerometr
90hz obrazovka s vysokým rozlišením
kompatibilita
obdoba Mac mini M1
reproduktor

Vizuální stránka

čistota, celistvý design
moderní vzhled

Materiál

plast, hliník, guma

Způsob manipulace

jednoduchost,
pomocí několika úkonů provést nasazení a sundání

VIZE

Vizí je vytvoření konceptu produktu, který propojí práci na počítači s prací ve virtuálním prostoru. Produkt který umožní designérům pracovat s virtuální realitou takovým způsobem, díky kterému se urychlí jejich pracovní proces. Dále se pokusit o zrychlení a zjednodušení tohoto propojení.

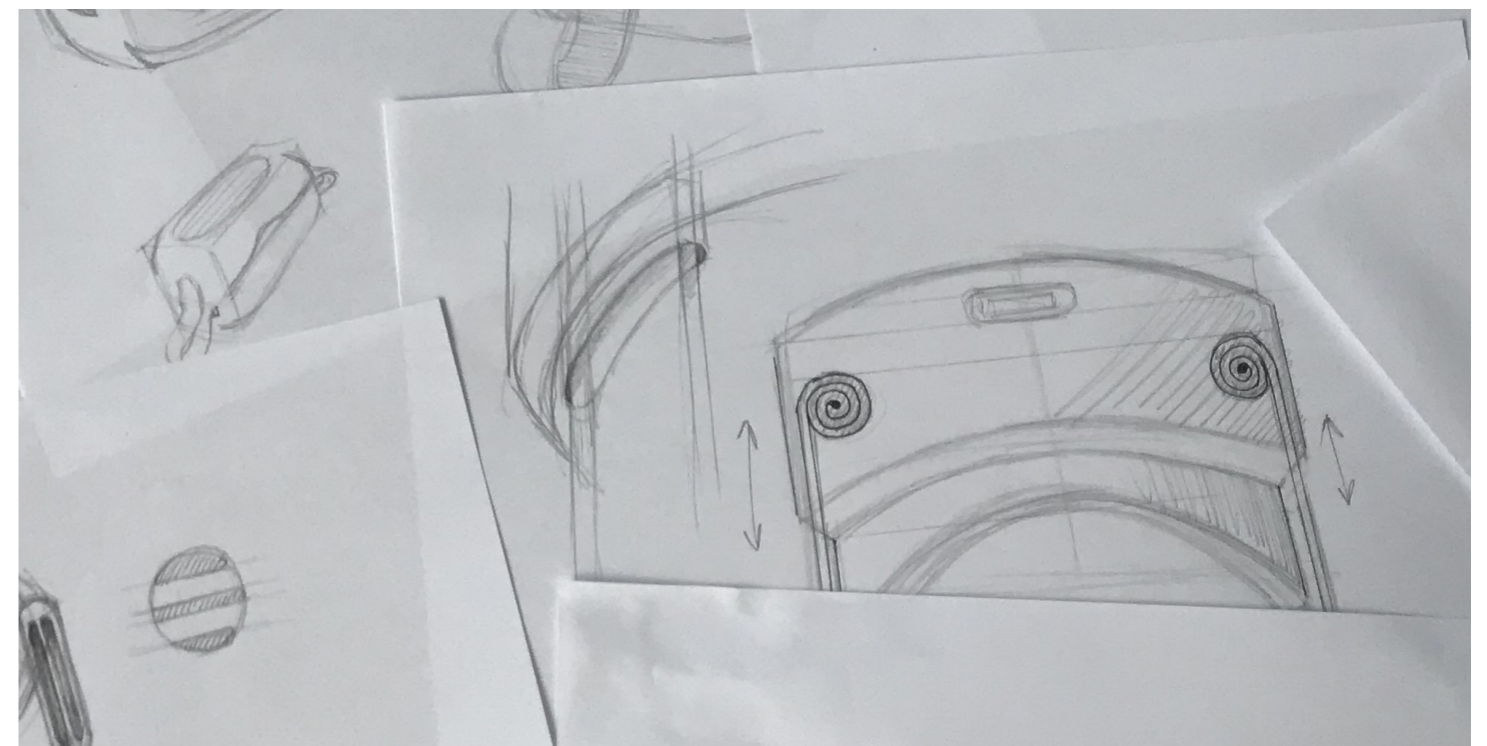
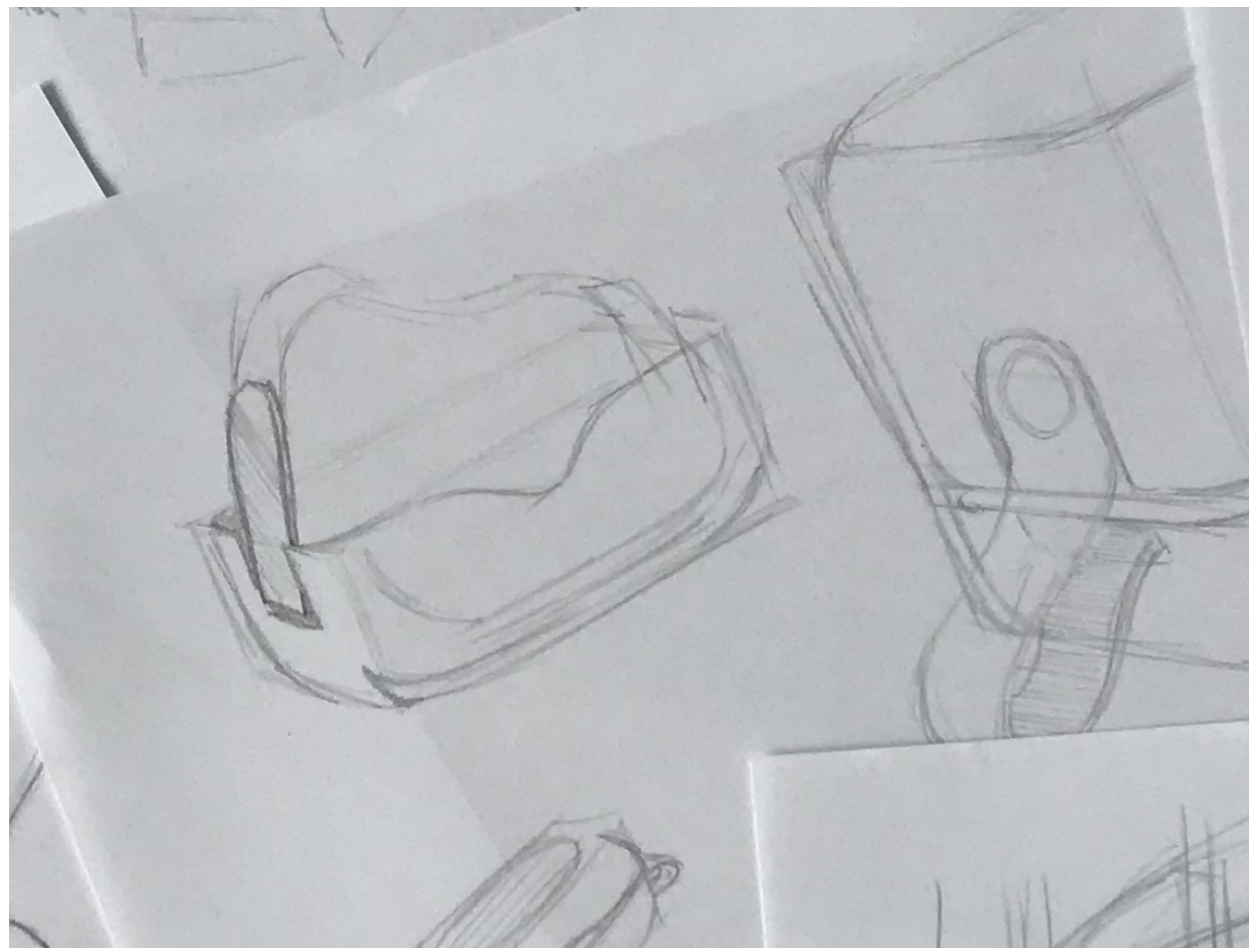
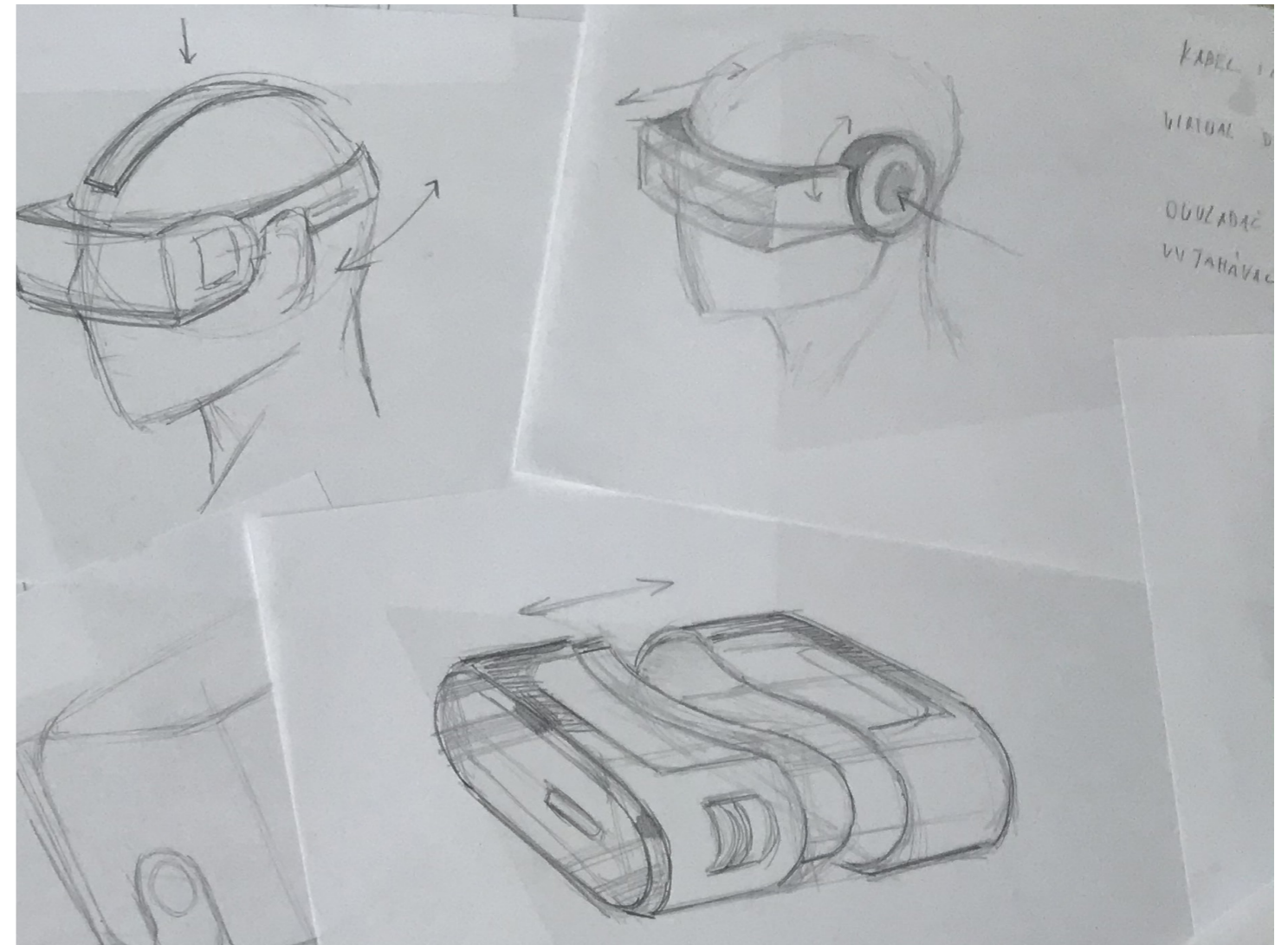
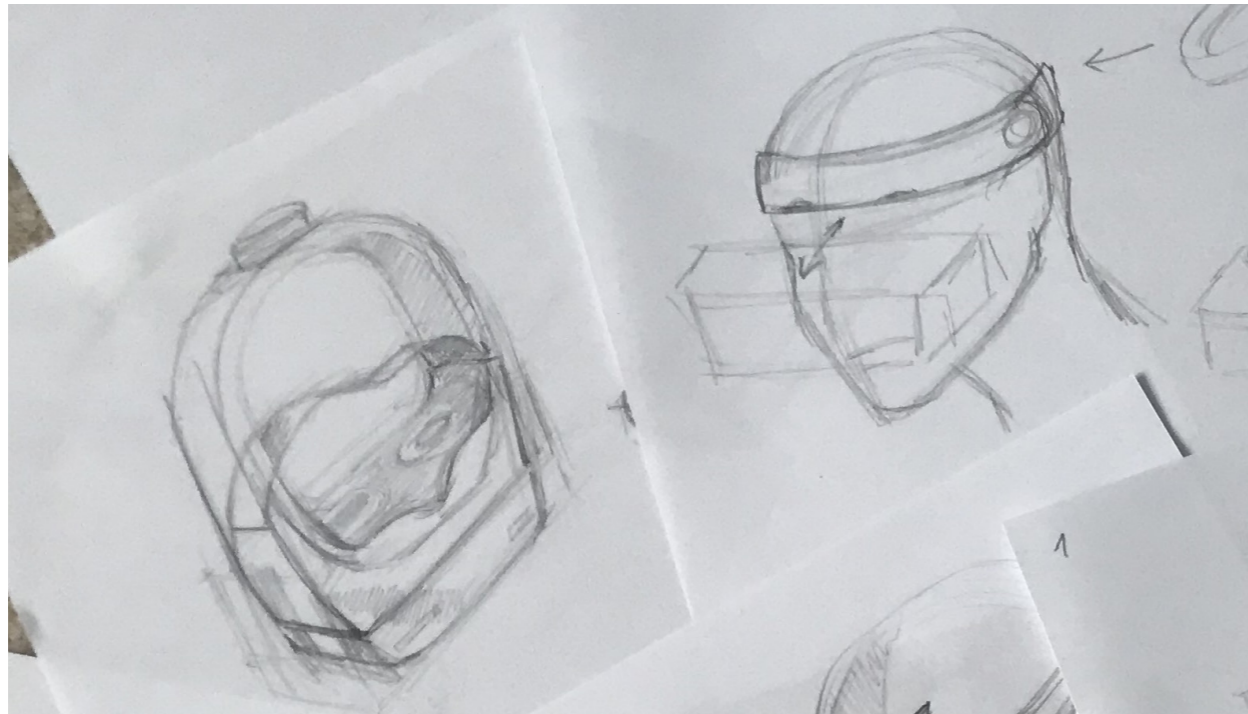
Na trhu chybí nástroj který by tuto možnost umožňoval, proto bude mým cílem navrhnout takový produkt který bere v potaz potřeby designéra.

Cílem je vytvořit takový nástroj který má designér na své pracovní ploše a využívá jej k práci jako například myš či klávesnici. Navíc jsem se rozhodl jej zkombinovat se samotným výpočetním přístrojem, může tedy přístroj používat i jako počítač díky dokovací stanici která v sobě obsahuje malou výpočetní stanici. Rozměry počítačů se v dnešní době tak zmenšují, že jsem se této skutečnosti rozhodl využít a vytvořit dva přístroje v jednom - tedy headset pro virtuální realitu a počítač. Dokovací stanice v sobě ukrývá výpočetní stanici typu Mac M1.

Pokud uživatel pracuje na modelu ve 3D může si nahodit prvotní skici a tvary ve virtuální realitě tím, že si z dokovací stanice sejme headset a umístí jej na hlavu, to ho automaticky přepne do virtuálního prostoru, pokud bude s prvotními nákresey spokojený, headset sejme a vloží zpět do dokovací stanice. Tím, že se headset zasadí do doku, se pracovní prostor na obrazovce přepne zpět do počítačového rozhraní kde je možné pracovat na dalších detailech či připravovat export.

V budoucnu to může vypadat tak, že veškerý designový proces bude vytvářen ve virtuální či augmentované realitě, tato doba nám klepe na dveře a proto si myslím že vytvoření onoho média který nám tento přestup umožní je zajímavý nápad.

04 PROCES NAVRHOVÁNÍ

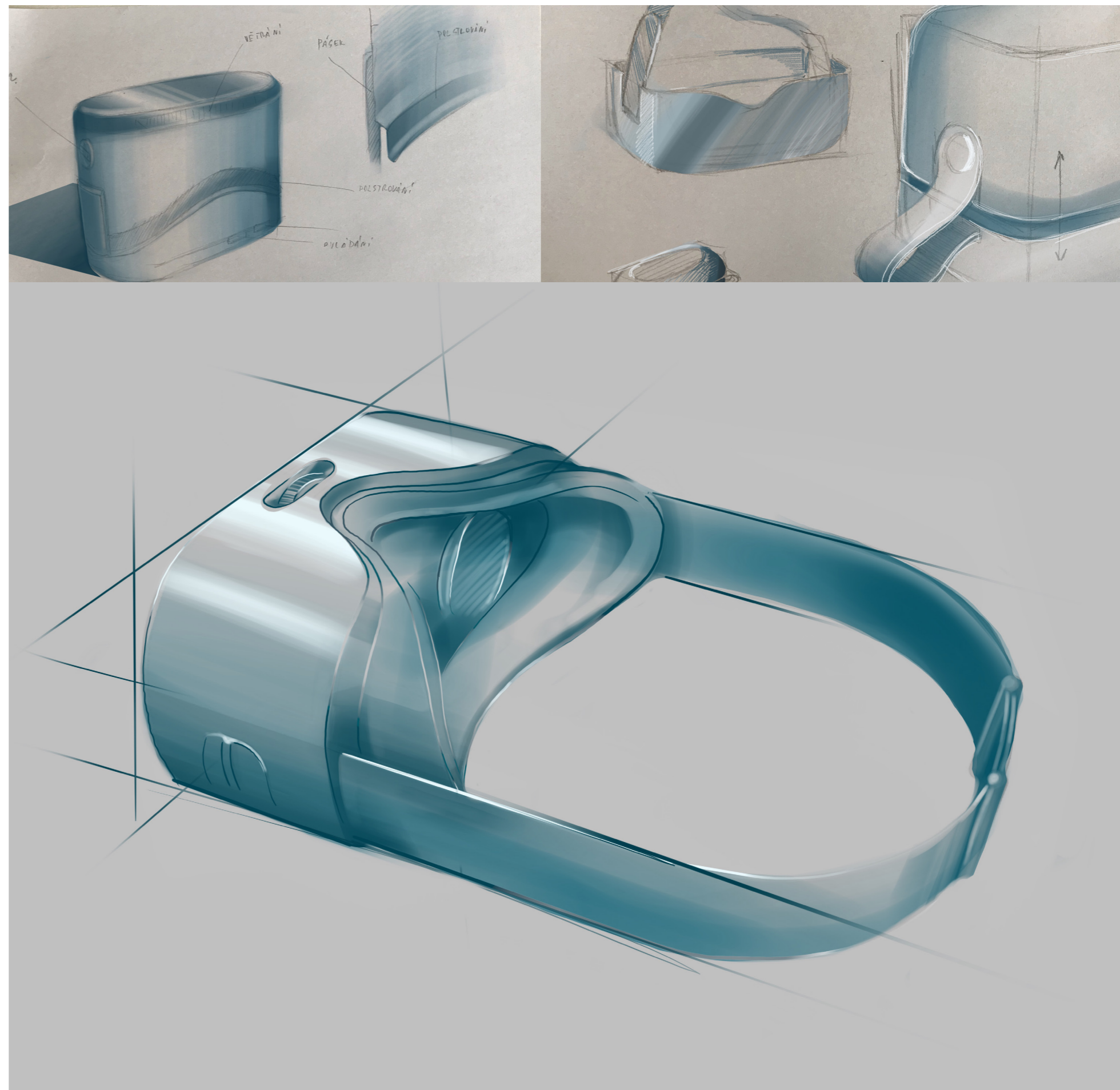


První nápady a skici byly trochu divoké, chtěl jsem na papír přenést co nejvíce možných variant řešení. Cíl byl jasně stanovený - snadná manipulace a pevný a celistvý tvar. Vytvoření jednoduchého systému který by představil virtuální realitu i zcela novým uživatelům bez předchozích zkušeností s VR headsetem.

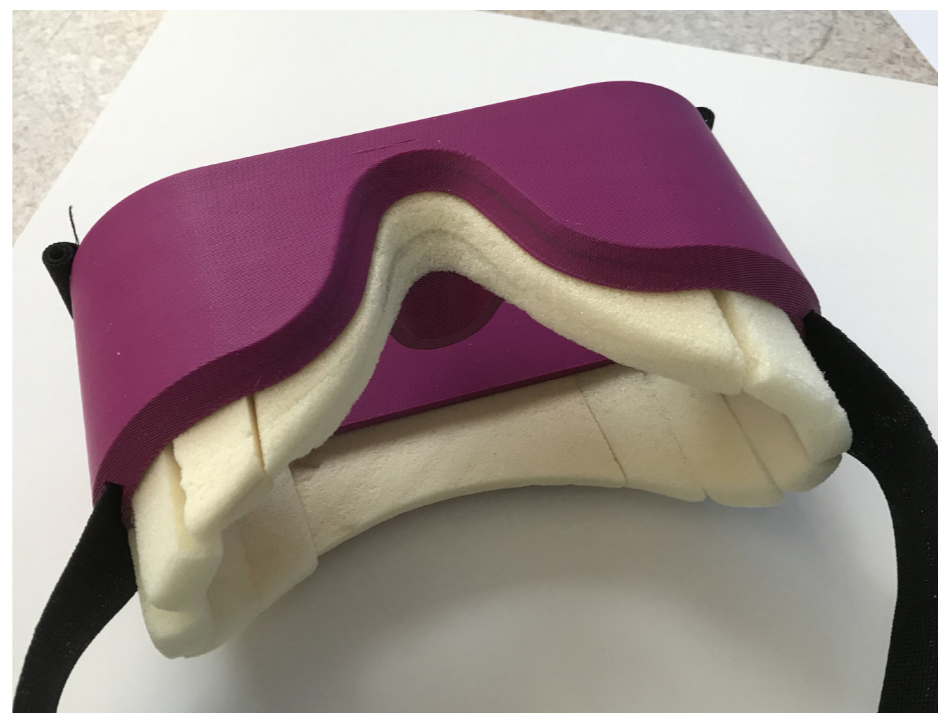
Jedna z prvních variant byla, že by headset mohl mít pevný strap a brýle by se tedy oskládali strapem nahoru. Po detailní rešerši jsem se ale rozhodl zvolit strap látkový. Váha headsetu jde každou novou verzí dolů a manipulace a ovládaní se značně zjednoduší v případě že máme látkový strap.

Další věci kterou jsem se chtěl detailněji zabývat je princip jakým se bude upevňovací strap používat.

Rozhodl jsem se jít odvážnější cestou zvolit pružinkový systém který nám umožní strap vytahovat z těla headsetu. Jedná se o jednoduchý a intuitivní princip který velice usnadní manipulaci a odkládání.



05 PROTOTYP A TESTOVÁNÍ



Hlavním cílem tohoto testování bylo ověřit si ergonomii a nový způsob vytahování strapu. Pro lepší představu hmoty jsem si vymodeloval horní část headsetu z claye, to mi umožnilo vyřešit ergonomii.

Nejdůležitější část z hlediska ergonomie je oblast kde se headset dotýká obličeje. Na samotném tvaru polstrování nebylo moc co řešit, neboť vyplývá z tvaru lidské hlavy.

Po vyřešení ergonomie jsem hlavní části vytiskl na 3D tiskárně, to mi umožnilo další testování, zejména z hlediska váhy, pohodlí při nošení a pokračování v detailnějším testování strapu.

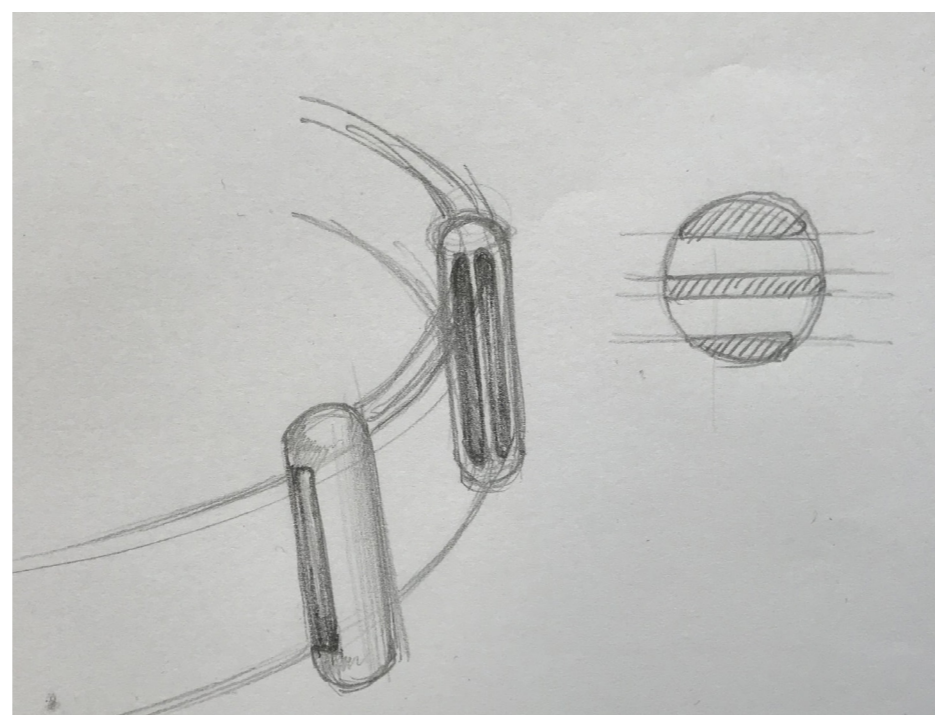
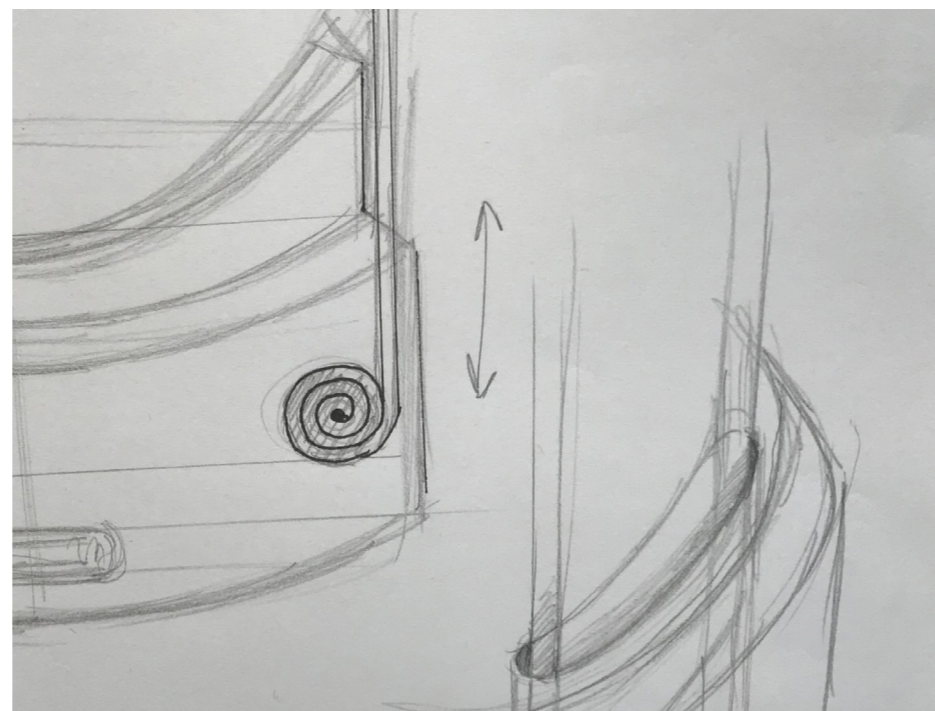
Jak jsem již zmínil v předchozích stránkách, rozhodl jsem se využít vyťahovacího mechanismu strapu. Systém funguje na podobném principu jako je v měřícím metru. Strap lze volně

vytahovat a zatahovat. Poté co strap vytáhneme a headset umístíme na hlavu, jednoduše polohu utáhneme a zamkneme pomocí mechanismu po stranách.

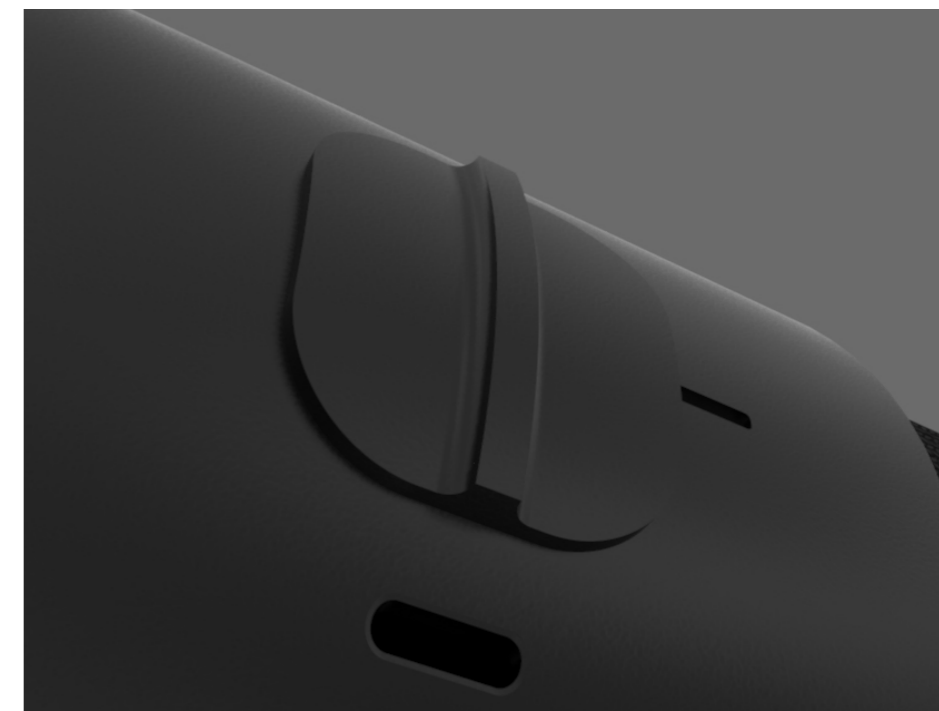
Pro konečný pocit upevnění a stability je na zadní straně strapu umístěný mechanismus který nám umožní strap ještě více přizpůsobit velikosti naší hlavy.



Pro lepší komfort je na horní části headsetu umístěný prostor do kterého se dá připnout horní strap na suchý zip, který dopomáhá stabilitě a ulehčuje váze která by jinak působila na čelo a nos.



Výše můžeme vidět jak jsem se rozhodl vyřešit mechanismus zatahování. Systém nezabere téměř žádné místo



Pomocí bočních posuvníků se poloha strapu zafixuje do dané polohy a nepatrně utáhne. Po uzamknutí polohy jsou na zadní části strapu umístěné vzájemně se protínající zámky, díky kterým si přesně utáhneme strap a přizpůsobíme jej tvaru své hlavy.

05 PROTOYP A TESTOVÁNÍ

DOKOVACÍ STANICE

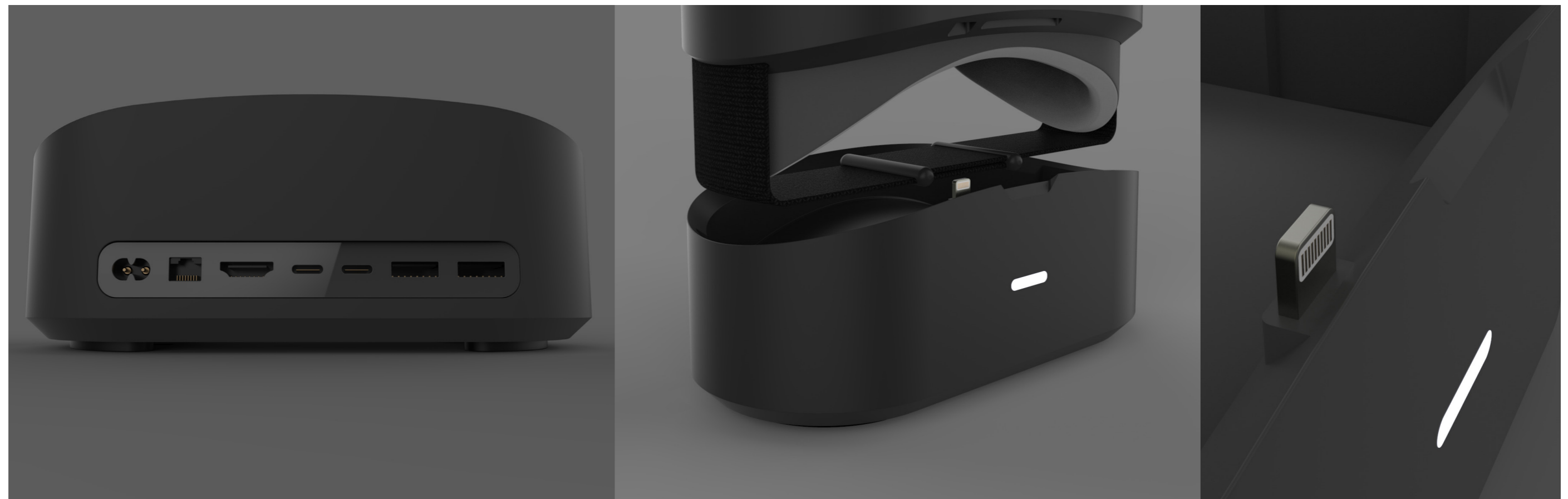
Dokovací stanice slouží k vymezení stabilního odkládacího prostoru pro headset na pracovní ploše. Dále je v ní umístěna výpočetní stanice která je velikostní obdobou Apple mac mini M1, tento malý přenosný počítač disponuje vysokým výpočetním výkonem.

Na zadní straně se nachází konektor pro napájení, připojení k ethernetu, 2x USB C a 2x USB 3.0 dále také připojení HDMI pro snadné připojení obrazovky. Dále disponuje většinou vlastností stolního počítače jako je wi-fi, buletooth, reproduktor a chlazení.

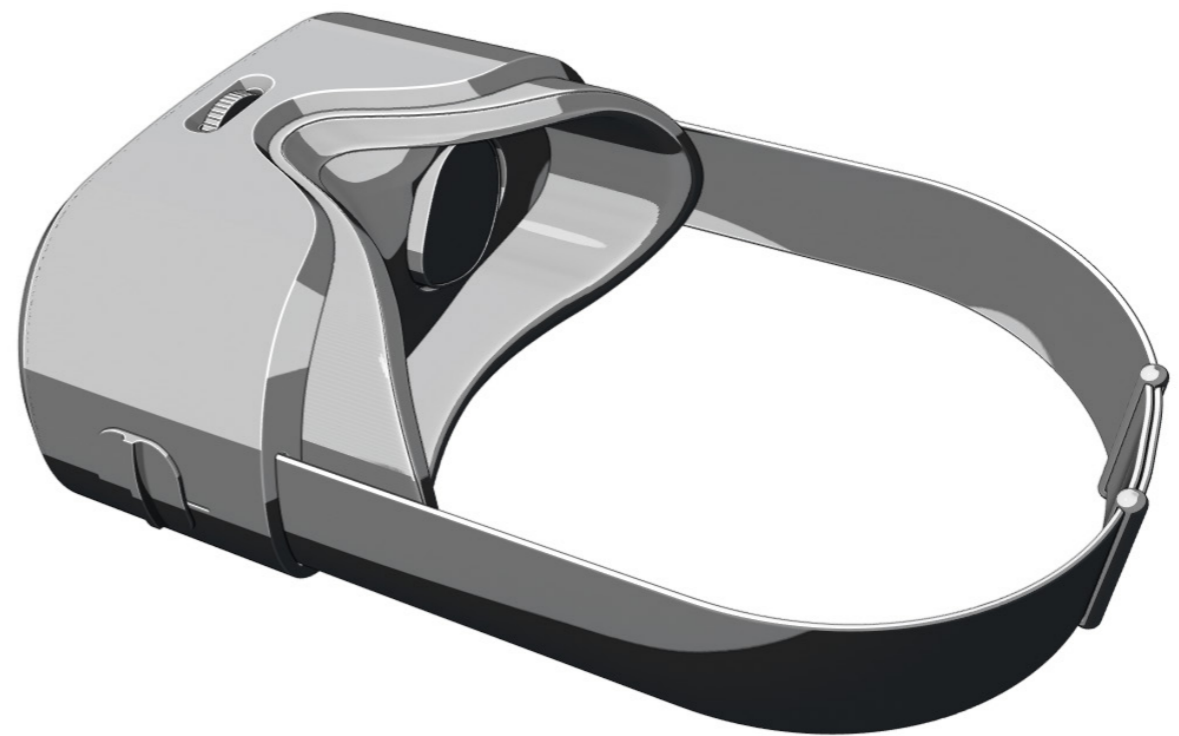
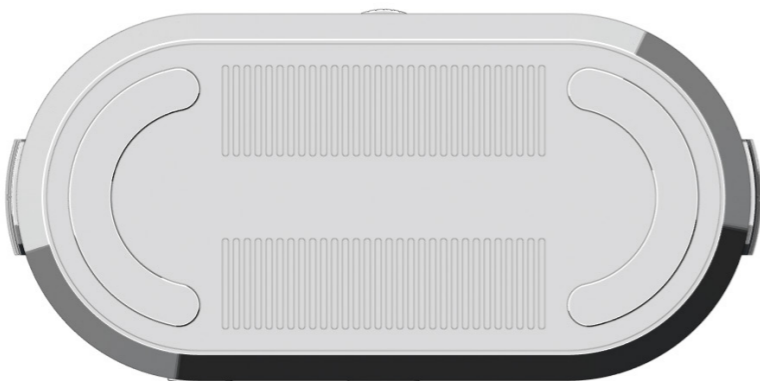
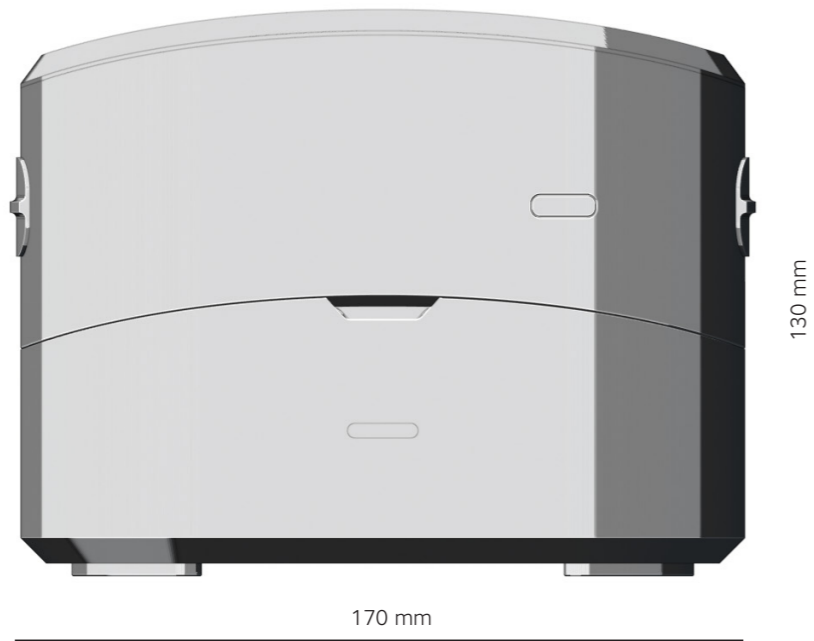
Headset se připojuje k dokovací stanici pomocí konektoru na horní straně, pokud je headset připojen, produkt slouží jako malý stolní počítač a zároveň se dobíjí.



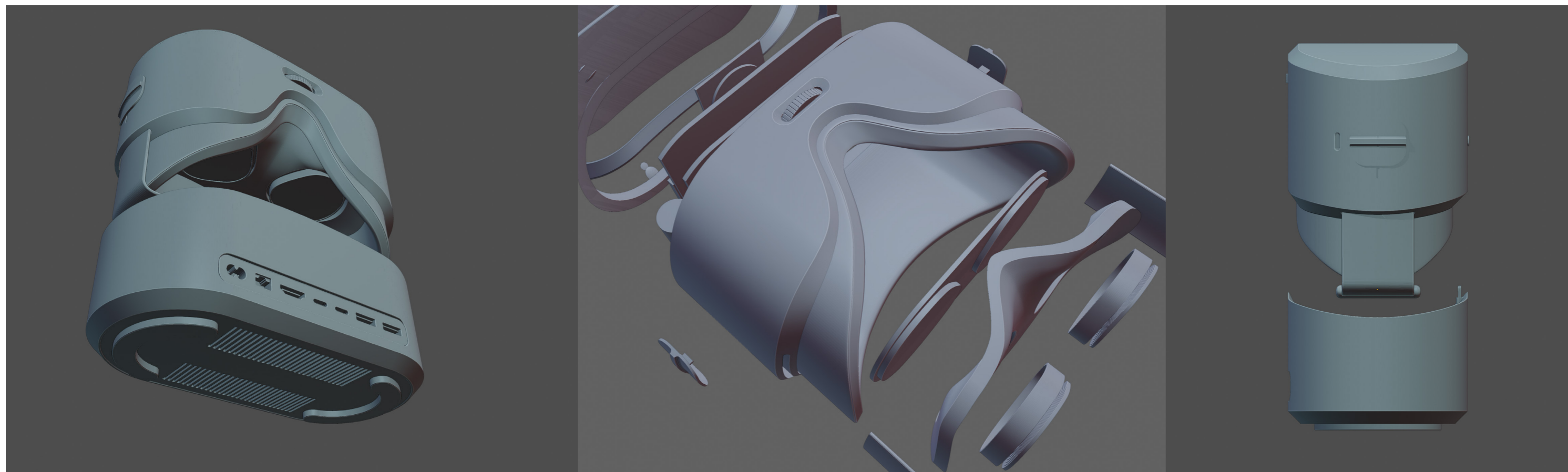
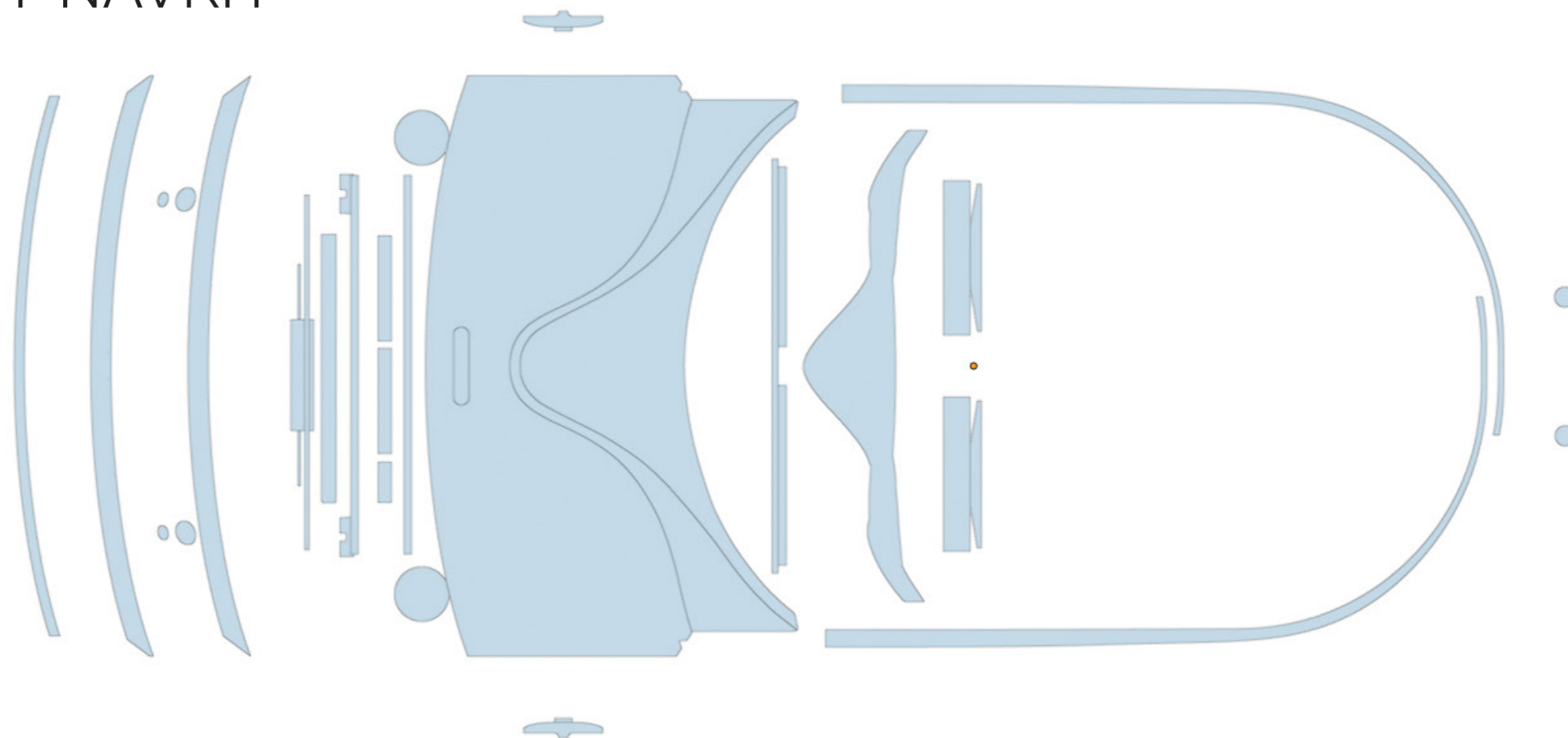
Obr. 29: Apple Mac mini M1



06 VÝSLEDNÝ NÁVRH



06 VÝSLEDNÝ NÁVRH



polohovatelný zámek

fresnelové čočky

displej

základní deska

infra kamera

tlačítko on/off

látkový strap

gumová vystýlka s polstrováním

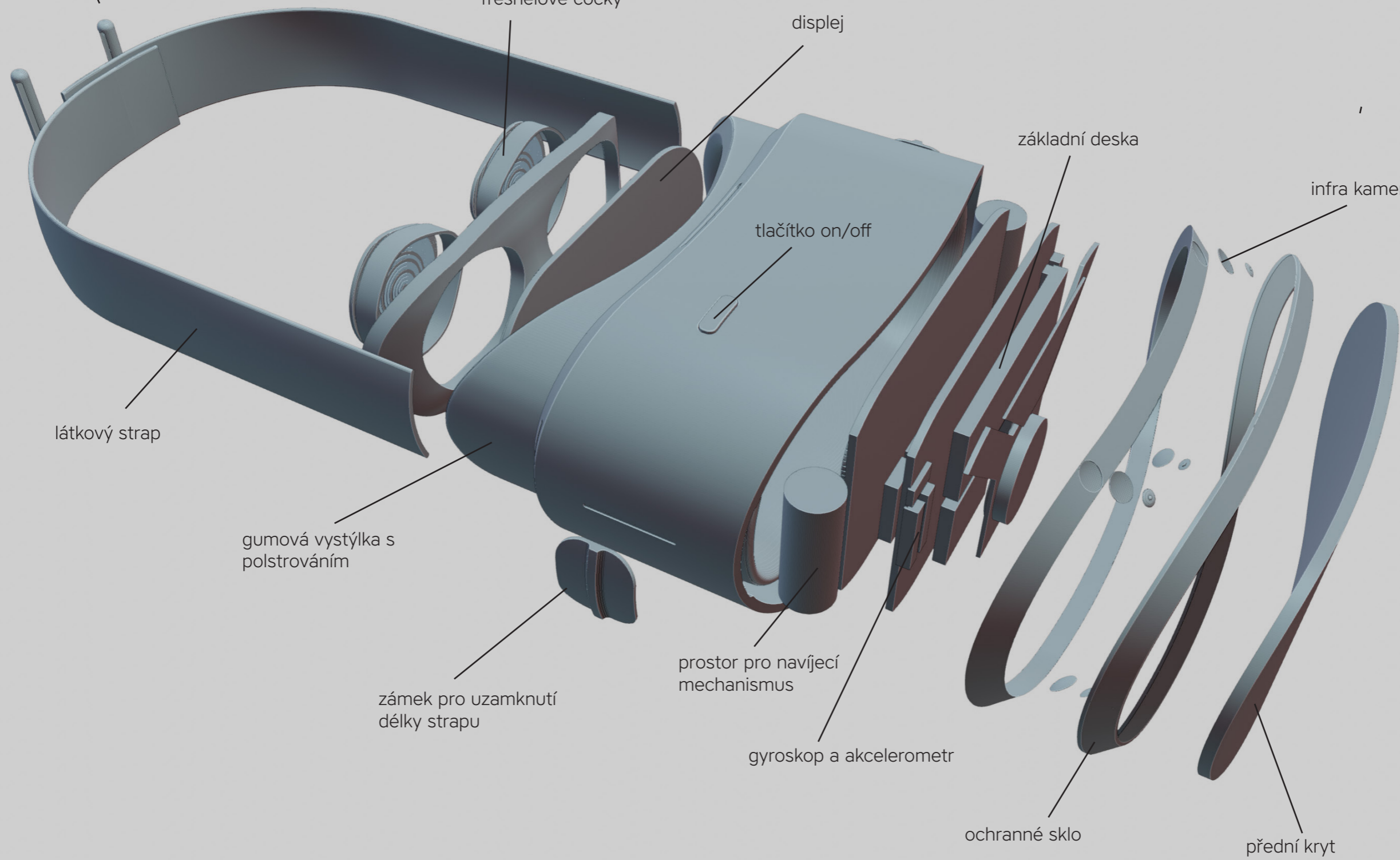
zámek pro uzamknutí délky strapu

prostor pro navíjecí mechanismus

gyroskop a akcelerometr

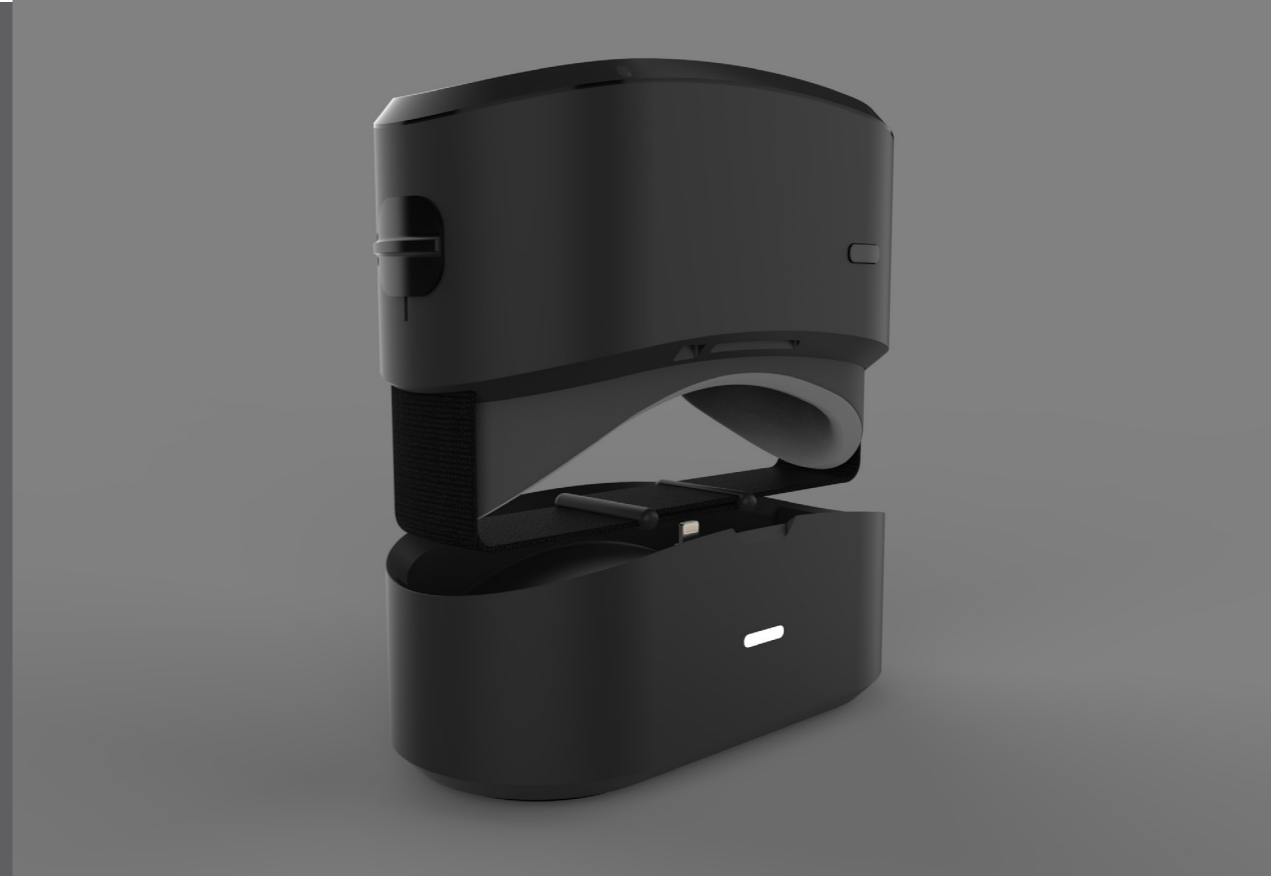
ochranné sklo

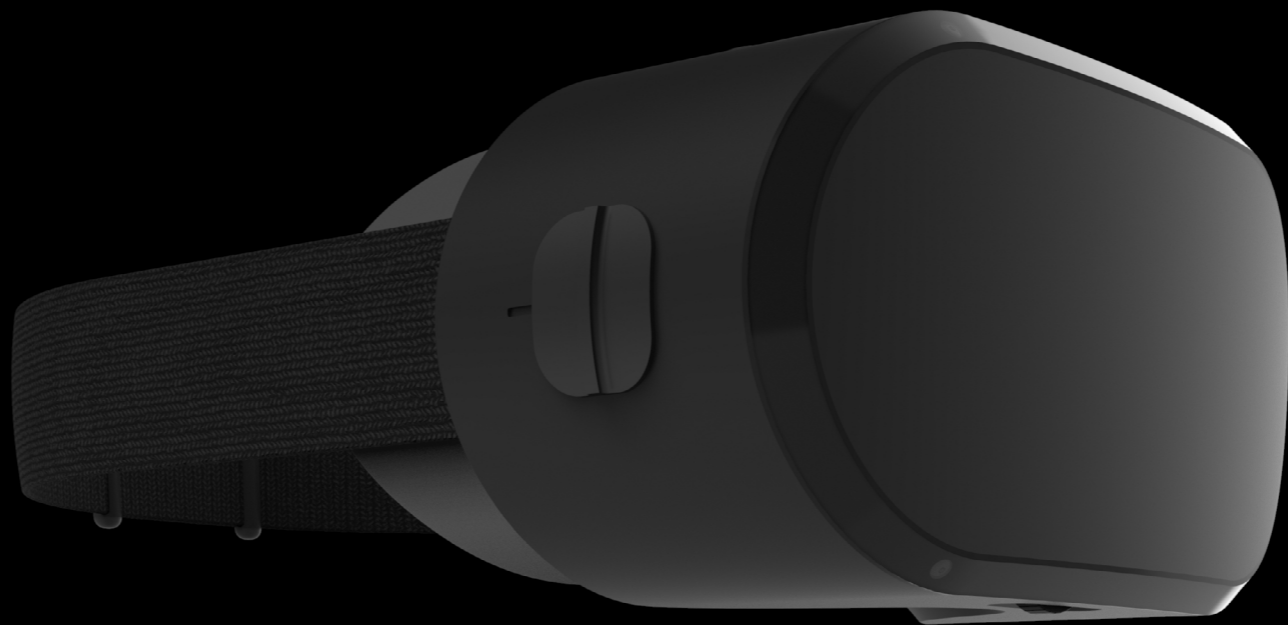
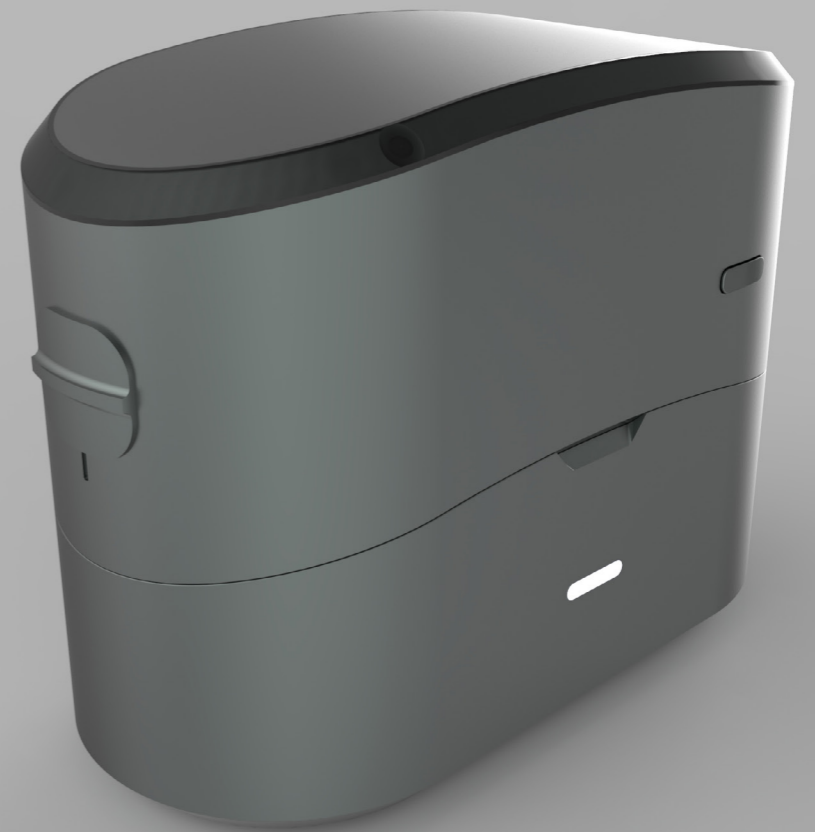
přední kryt

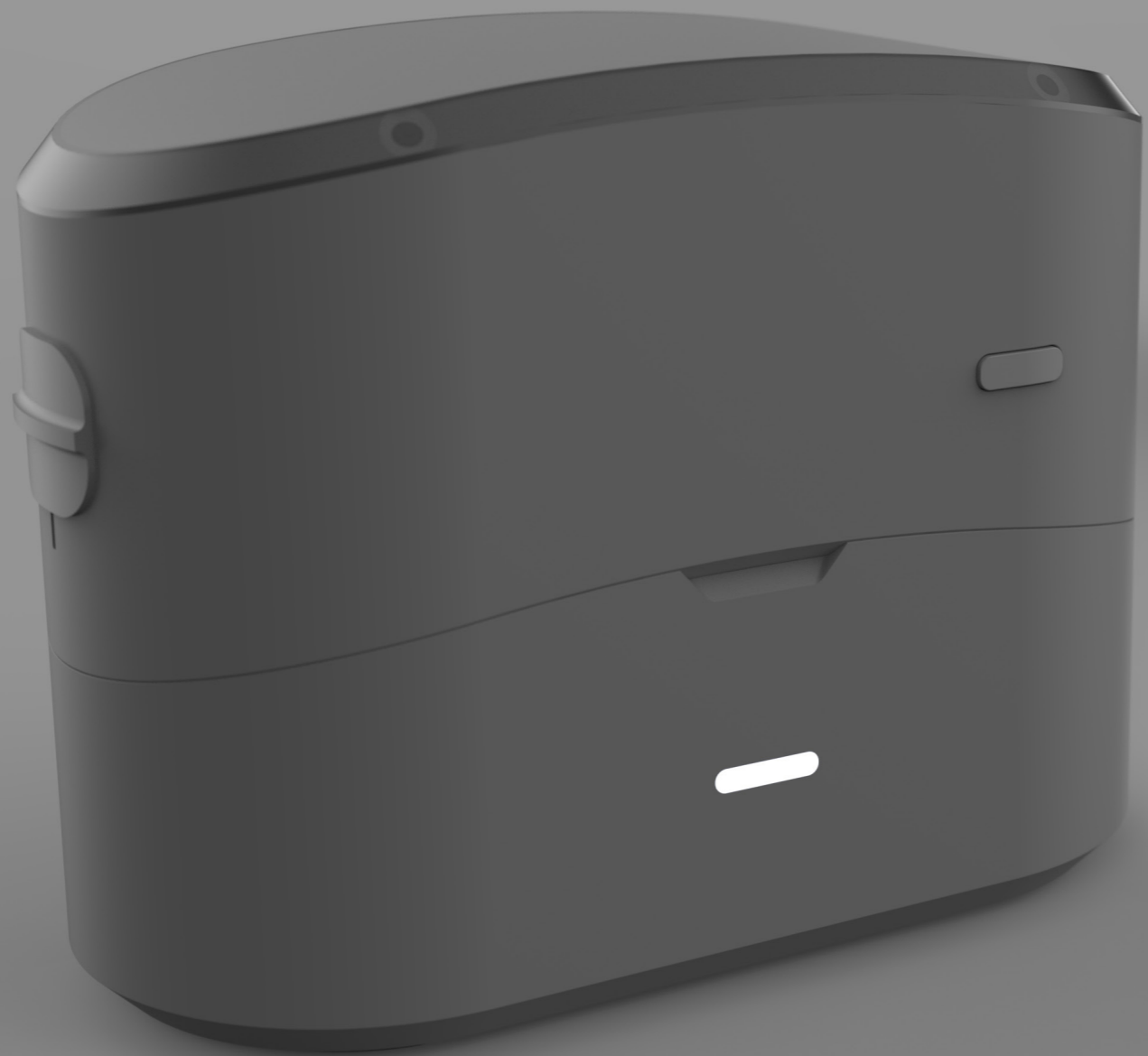


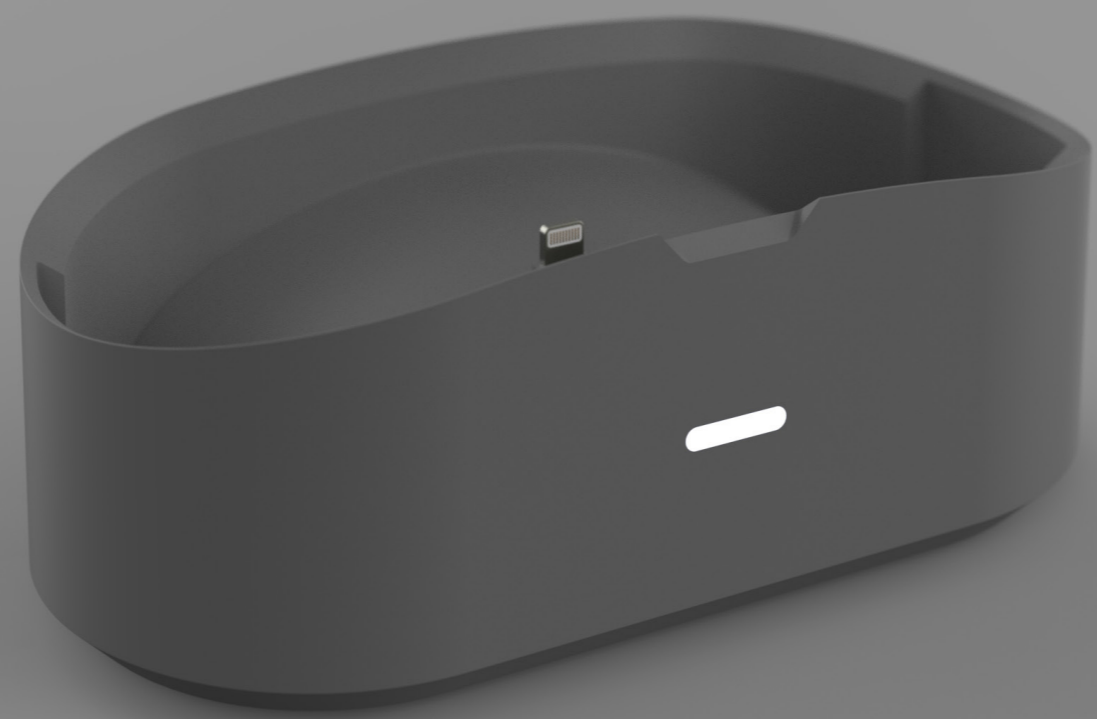
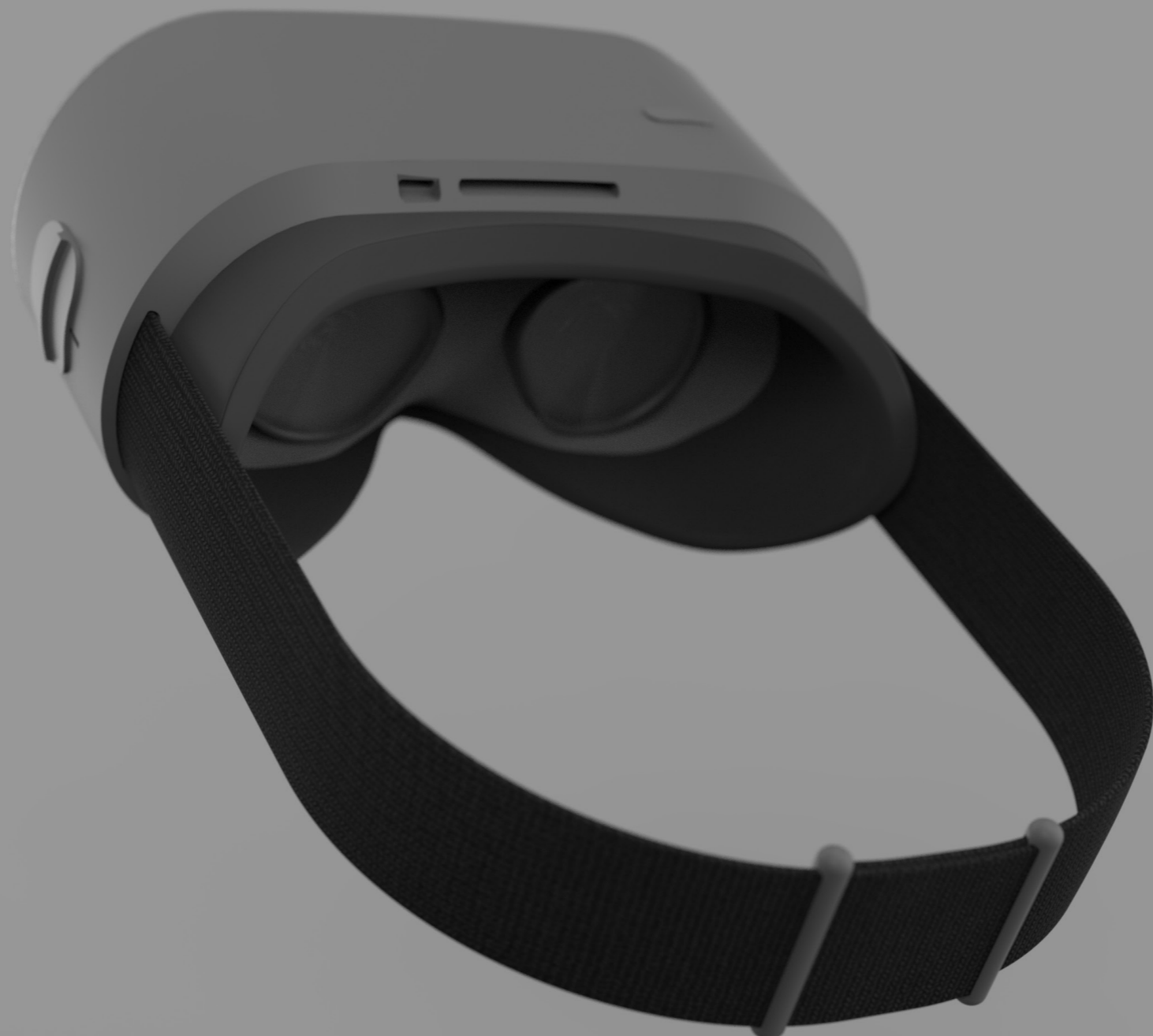
06 VIZUALIZACE

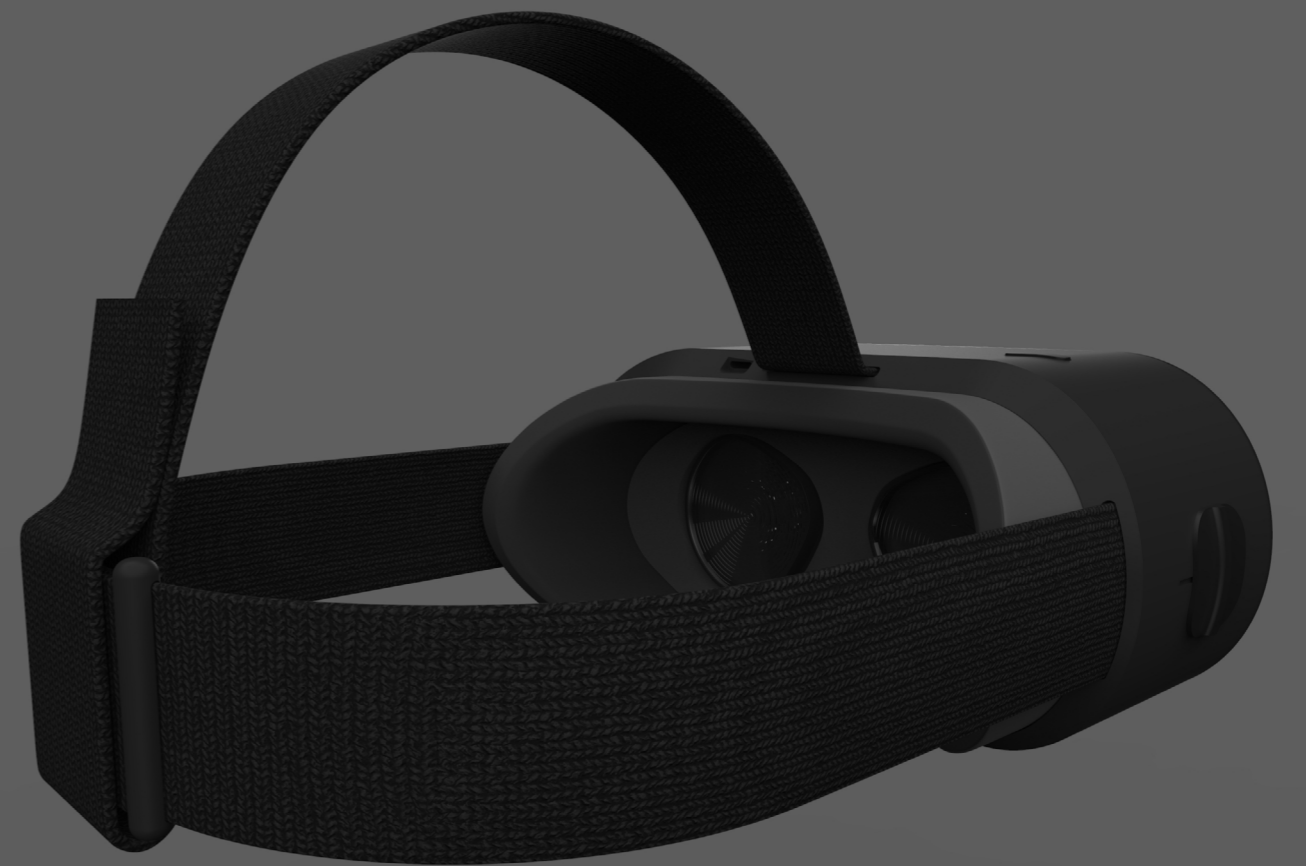
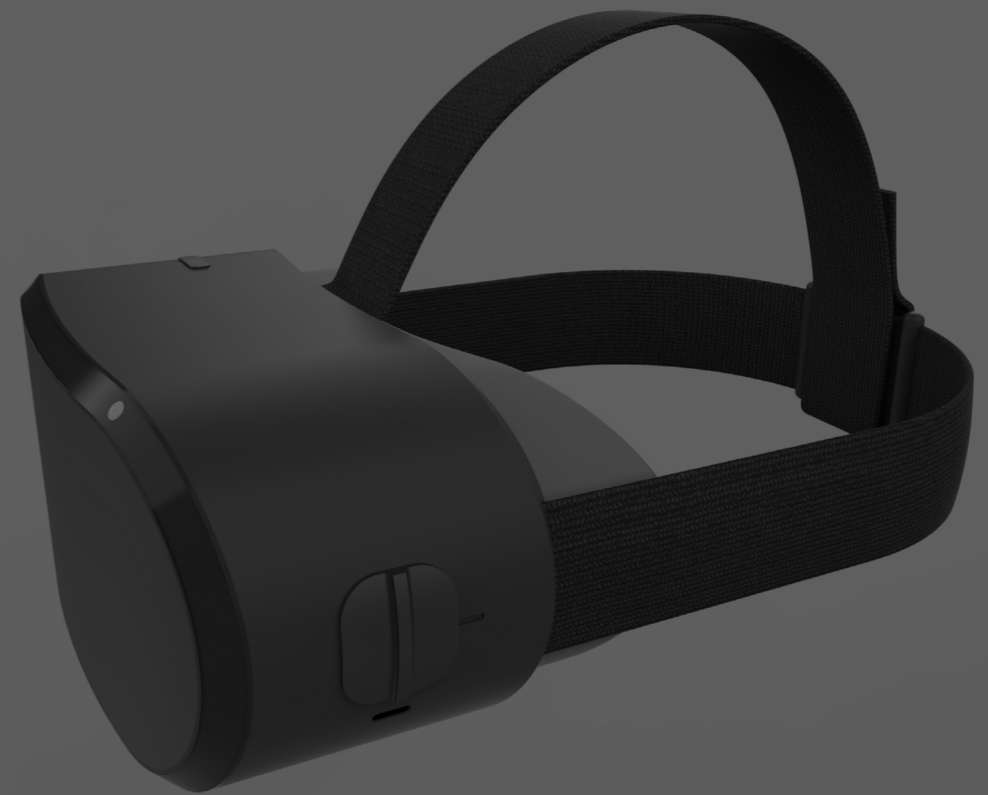




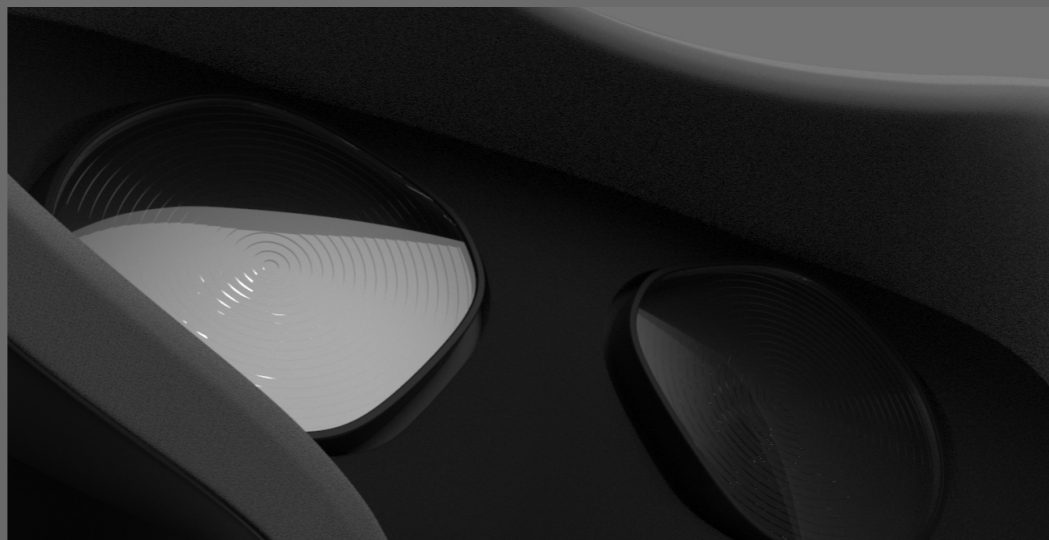
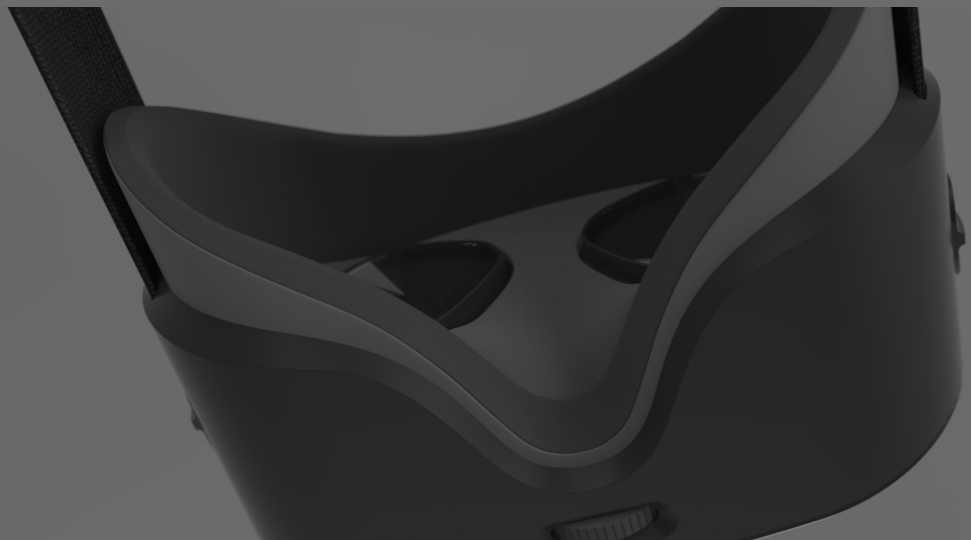














07 ZÁVĚR A REFLEXE

Diplomová práce se zabývala koncepčním designérským návrhem nástroje určeného pro práci ve virtuální realitě. Má sloužit jako médium které uživatele přenesou, v případě potřeby, z 2D prostoru do virtuálního světa a zase zpět během několika jednoduchých úkonů.

Díky implementování virtuální reality do procesu navrhování se může značným způsobem snížit doba která zabere přenesení prvotního nápadu do hmatatelné podoby. Výsledný produkt je tak kvalitnější a snadno upravitelný.

Jsem přesvědčen o tom že během příštího desetiletí se virtuální realita rozšíří na úroveň, na které jsou v současnosti počítače a budeme v ní trávit více času než kolik nyní trávíme na svých chytrých zařízeních. Kdo ví kam se toto odvětví dostane, jedno je ale jisté, virtuální realita skrývá obrovský potenciál a je na čase jej začít využívat.

Práce v teoretické části shrnuje celkový vývoj virtuální reality a její technologii. Pokouší se nahodit představu imaginární cesty kterou tato technologie za krátký čas ušla, a kam bude směřovat.

Produkt byl navržen tak aby cílil na designéry a architekty kteří začínají využívat VR v krátkých a fragmentovaných intervalech během pracovního procesu. Jednoduchost konceptu ale umožňuje potencionální příchod nových uživatelů díky rychlosti, jednoduchosti a bez nutnosti provádění komplexních operací.

Díky tomu že je technologie virtuální reality stále na začátku, bylo vytvoření vhodného nástroje celkem náročná záležitost. Přesto jsem s výsledkem spokojen a myslím že jsem pokryl důležité aspekty a svůj čas využil efektivně. Virtuální realita je pro mne fascinující technologií, kterou bych se rád zabýval i nadále.

Práce rozhodně rozšířila mé znalosti v této oblasti. Rozvinul jsem si své schopnosti v oblasti 3D modelování, sculptu a dalších 2D a 3D vizualizačních programů. Dále jsem si během designového procesu vyzkoušel například 3D skenování pomocí série fotografií. V neposlední řadě jsem si také osvojil proces 3D tisku a příprav spojených s tímto touto technologií.

08 ZDROJE

Textové zdroje:

The Very Real History of Virtual Reality, <https://www.g2.com/articles/history-of-virtual-reality>

Application of Virtual Reality techniques in Design of Ergonomics Manufacturing Workspaces, Damian Grajewski, Filip Górsky, Przemyslaw Zawadzki, Adam Hamrol
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050913012404>

3D touch: Towards a wearable 3D Input Device for 3D applications, Anh Mai Nguyen, 2014

50 years of VR with Tom Furness: The Super Cockpit, Virtual Retinal Display, HIT Lab, & Virtual World Society

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

<https://vr-lens-lab.com/lenses-for-virtual-reality-headsets/>

<https://www.behance.net/gallery/67847761/PEGA-VR4>

<https://www.disruptorleague.com/blog/2018/09/06/7-fields-and-professions-that-are-beginning-to-rely-on-virtual-reality/>

Mclaren automotive - <https://www.solidsmack.com/design/see-mclaren-vr-car-body-design/>

Přednáška Oculus insight 2019, https://www.youtube.com/watch?v=2jY3B_F3GZk&ab_channel=UploadVRUploadVR

<https://blog.leapmotion.com/ergonomics-vr-design/>

<https://www.roadtovr.com/oculus-quest-2-teardown-disassembly/>

<https://www.roadtovr.com/facebook-patents-hybrid-fresnel-make-vr-optics-clear/>

<https://www.tomshardware.com/news/virtual-reality-lens-basics-vr,36182.html>

Obrázkové zdroje:

Veškeré vypůjčené ilustrace jsou očíslované a popsané na jednotlivých stránkách.

Veškeré obrázky které jsou bez popisu jsou z autorovy osobní knihovny.

Fotografie které jsou použity pro vizuální prezentaci jsou stáhnuté ze serveru unsplash.com, tyto fotografie je možné volně používat pro osobní i komerční využití.

