

CONCEPT
NE-A-T

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury

2/ ZADÁNÍ diplomové práce

Mgr. program navazující

jméno a příjmení: Jakub Vlkavec
datum narození: 25.1.1995
akademický rok / semestr: 2019/2020 / 10
obor: Design
ústav: Ústav Designu
vedoucí diplomové práce: MgA. Martin Tvarůžek
téma diplomové práce: Koncept autonomního vozu
viz přihláška na DP

zadání diplomové práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

Koncept autonomního vozu, který vychází z vývoje automobilového průmyslu spolu s vývojem technologií, autonomních řízení, digitalizací a carsharing služeb.

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

3/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítko zpracování

Portfolio 2x (A3 na šířku)
Plakát výkresová dokumentace
Model v měřítku (měřítko bude specifikované během vývoje)
2x CD elektronická data DP

4/ seznam dalších dohodnutých částí projektu (model)

Datum a podpis studenta

10.2.2020

Datum a podpis vedoucího DP

10.2.2020

Datum a podpis děkana FA ČVUT

10.3.2020

registrováno studijním oddělením dne

10.6.2020

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA ARCHITEKTURY

AUTOR, DIPLOMANT: Jakub Vlkavec
AR 2019/2020, ZS

NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE:
(ČJ) KONCEPT AUTONOMNÍHO VOZU
(AJ) AUTONOMOUS VEHICLE CONCEPT

JAZYK PRÁCE: ČESKÝ JAZYK

Vedoucí práce: MgA. Martin Tvarůžek

Ústav: Ústav Designu

Oponent práce: Ing. Karel Linhart

Klíčová slova (česká): Design, ergonomie, KeyShot, Průmyslový design, Rhinoceros, V-ray, Automobilový průmysl, Transport design, Autonomní technologie, Sdílená ekonomika, Carsharing.

Anotace (česká):

Diplomová práce se zabývá vývojem automobilového průmyslu spolu s jeho trendy. Práce obsahuje designerský návrh konceptu interiéru a exteriéru autonomního vozu. Důraz je kladen na vývoj a trendy v automobilovém průmyslu, sdílení automobilů, bezbariérové dopravy a konektivity. V práci je také nastíněné fungování služeb, pro které je vůz určen.

Anotace (anglická):

The diploma thesis deals with the development of the automotive industry together with its trends. The thesis contains a design of the interior and exterior concept of an autonomous car. Emphasis is laid on developments and trends in the automotive industry, car sharing, barrier-free transport and connectivity. The study also outlines the operation of services for which the car is designed.

Prohlášení autora

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

V Praze dne 21. května 2020

podpis autora-diplomanta

Tento dokument je nedílnou a povinnou součástí diplomové práce / portfolio a CD.

OBSAH

ANOTATION	5
KEY WORDS	5
ANOTACE	5
KLÍČOVÁ SLOVA	5
PODĚKOVÁNÍ	6
ÚVOD	8
REŠERŠE – ANALYTICKÁ ČÁST	9 - 19
VÝSTUP ANALÝZY	20
FORMULACE VIZE – ZÁMĚR PROJEKTU	22
PROVĚŘOVÁNÍ VARIANT	23 - 27
SYNTÉZA – VÝSLEDNÝ NÁVRH	28 - 49
ZÁVĚR – REFLEXE	50
ZDROJE	52
SEZNAM OBRÁZKŮ	53

ANNOTATION

The diploma thesis deals with the development of the automotive industry together with its trends. The thesis contains a design of the interior and exterior concept of an autonomous car. Emphasis is laid on developments and trends in the automotive industry, car sharing, barrier-free transport and connectivity. The study also outlines the operation of services for which the car is designed.

KEY WORDS

Design, Ergonomics, KeyShot, Industrial Design, Rhinoceros, V-ray, Automotive, Transportation Design, Autonomous Technology, Shared Economy, Carsharing.

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá vývojem automobilového průmyslu spolu s jeho trendy. Práce obsahuje designerský návrh konceptu interiéru a exteriéru autonomního vozu. Důraz je kladen na vývoj a trendy v automobilovém průmyslu, sdílení automobilů, bezbariérové dopravy a konektivity. V práci je také nastíněno fungování služeb, pro které je vůz určen.

KLÍČOVÁ SLOVA

Design, ergonomie, KeyShot, Průmyslový design, Rhinoceros, V-ray, Automobilový průmysl, Transport design, Autonomní technologie, Sdílená ekonomika, Carsharing.

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval MgA. Martinu Tvarůžkovi a Ing. Tomášovi Blahovi za veškeré připomínky, konzultace a odborné vedení při zpracování této diplomové práce, dále exteriérovému designerovi ze společnosti ŠKODA AUTO a.s. Ing. Karlu Linhartovi za odborné konzultace, doporučení a rady ohledně návrhu konceptu vozu.

ÚVOD

Cílem diplomové práce je koncepční designerský návrh autonomního vozu, který vychází z analýzy nastupujících tendencí v dopravě. Analýza vychází především z vývoje automobilového průmyslu spolu s vývojem technologií, autonomních řízení, digitalizací, ekologií, dopravních služeb, ale také z trendů, jako je elektromobilita, vývoj autonomních technologií, umělé inteligence, digitalizace, konektivita nebo sdílená ekonomika. Na základě těchto poznatků bude práce obsahovat návrh exteriéru včetně interiéru osobního automobilu, který bude splňovat požadavky a parametry pro tento účel. Pozornost bude zaměřena také na bezbariérový přístup do vozu, komunikaci s uživatelem, chodcem a okolím. Koncept bude zařazen do doby, kdy je autonomní řízení plně rozšířeno a začleněno do celkové dopravy. Tuto dobu je možné odhadnout na rok 2030 a vizí je město v podobě plně udržitelného města, které bude nabízet zcela nový směr rozvoje. Dále lze očekávat, že vůz bude propojen s celou infrastrukturou, bude s námi komunikovat a usnadňovat nám život. Hlavním záměrem diplomové práce je odstranění nedostatků dopravy pro osoby se sníženou schopností orientace a pohybu, především osoby na invalidním vozíku.

Z důvodu velkého rozsahu tématu bude výsledkem pouze koncepční studie, podložená analýzou automobilového průmyslu, technologiemi a možnostmi realizace vzhledem k určené době.

TRANSPORT, DOPRAVA A AUTOMOBILOVÝ PRŮMYSL DNES

Trendy jako je ekologie, elektromobilita, vývoj autonomních technologií, umělé inteligence, digitalizace, konektivita nebo sdílená ekonomika, je v dnešní době čím dál více probírané téma a protíná všechna odvětví. A všechna tato témata jdou ruku v ruce s celým vývojem a automobilky představují své vize dlouhodobé budoucnosti a zároveň uvádějí na trh i konkrétní sériové modely. Automobilový průmysl také čekají výzvy a možné změny kvůli změně myšlení nové generace zákazníků. Jednou ze změn, je rozmach sdílené ekonomiky.

Sdílená ekonomika

V posledních letech se ve společnosti začíná velice často používat termín sdílená ekonomika. Jedná se o část podnikání, která se věnuje půjčování, pronájmu, výměnám nebo sdílení majetku. Kromě podnikání lze do sdílené ekonomiky zahrnout i platformy sdružující lidi, kteří vlastněně věci sdílejí, vyměňují či jen půjčují mezi sebou. Hlavní myšlenkou sdílené ekonomiky je to, kdy mít přístup k věci je lepší než ji vlastnit, z toho důvodu je levnější a ekologičtější. Příklady v automobilovém průmyslu mohou být carsharingové služby nebo alternativní taxislužba jako je Uber nebo Lyft. Nové modely této mobility, jako je sdílení či sdružování vozů do flotil nebo alternativy taxislužeb, přitahují pozornosti nových investorů, kteří v nich vidí potencionál růstu. Zároveň přímo výrobci automobilů uzavírají spolupráce se subjekty, kteří působí na tomto trhu, aby vyvíjely nové obchodní modely. Příkladem je společnost Volkswagen a jeho služba WE, která zprostředkovává sdílení plně elektrických vozidel. Ale také další firmy jako je například CAR4WAY, AJO, Uniqway a další.

Z pohledu zúčastněných jsou tyto koncepty sdílené spolujízdy často označovány jako win-win-win. To znamená, že výrobci vozů mohou dosáhnout lepších prodejních výsledků v segmentu flotilových vozů, jelikož jejich modely budou přesně odpovídat chování uživatelů. Dále pro města to bude znamenat snížení intenzity provozu a menší četnosti dopravních přetížení. A vzhledem ke snížení počtu vozidel v osobním vlastnictví a užívání vozů k jízdám jednotlivců, se sníží dopad na životní prostředí.

Důležitým faktorem, který by mohl ve velkém ovlivnit transport jsou autonomní technologie. Samořiditelné vozy by mohly umožnit optimální přemístování vozidel, tím poskytovat optimální pokrytí oblastí a snížení nákladového základu nejen firmám, ale i soukromým vlastníkům, kterým by se kvůli malé frekvenci využívání nevyplatilo vlastnit a provozovat automobil. Autonomní technologie by také umožnila společností zaměřit se na určité a různorodé segmenty uživatelů a vytvoření vozových parků. Parkovací schopnosti vozidel by zároveň snížily jejich četnost především ve městech. Tyto výhody sdílených služeb by umožnily přijatelnější podmínky pro fungování a zároveň by zvýšily užívání těchto služeb. [1]

Autonomní technologie

V posledních letech se automobilový průmysl změnil k nepoznání. Již dnes modely osobních automobilů disponují různými chytrými systémy a aplikacemi, které jsou už jejich standardem. Při debatách o budoucnosti automobilové dopravy často zaznívají slova jako autonomní technologie nebo autonomní řízení. Není žádnou novinou, že v budoucnu tyto technologie výrazně zasáhnou a změny automobilový svět. Díky tomu bude moci pasažér plně přenechat ovládání přímo samotnému vozu. Tento krok udělá dopravu nejen plynulejší, ale i bezpečnější. Již v dnešní době se setkáváme s různými koncepčními modely, které využívají autonomní technologie.

Rozlišuje se celkem pět úrovní autonomního řízení, které označují, do jaké míry je vozidlo schopné zastupovat roli řidiče a tím být schopné samostatné jízdy. Nultou úrovní je stupeň 0, který je bez automatizace a automatické systémy jsou pouze varovné, nejsou schopny vůz ovládat.

Level 1

První úrovní automatizace je stupeň 1 neboli Asistence řidiče („hands on“). Tento stupeň může mírně zasahovat do řízení na základě jízdní situace, zásah se projevuje například zrychlováním, zpomalováním, ale také lehkým zatáčením, ovšem tyto funkce nevykonává současně, vždy jen jednu. Takových systémů v dnešních vozech nalezneme celou řadu. Příkladem může být adaptivní tempomat, který udržuje rychlost a odstup od vpředu jedoucího vozidla, dalším je front assist, který udržuje vůz v jízdním pruhu a tím zabraňuje kolizím.

Level 2

Stupeň 2 nazýván také jako Částečná automatizace („hands off“). Vůz s tímto stupněm disponuje v podstatě stejnými funkcemi jako o úroveň níže s rozdílem, že funkce může kombinovat. Vozidlo je schopno samostatně zrychlovat nebo zpomalovat a k tomu zatáčet volantem. V tomto případě je stále nutnost, aby člověk byl vždy připraven okamžitě převzít řízení. Pro tento stupeň je typickým příkladem systém automatického parkování.

Level 3

Třetí úrovní je Podmíněná automatizace, jedná se o stupeň 3 („eyes off“). V tomto případě a za určitých podmínek systém může plně převzít kontrolu nad vozem. Typickou situací je jízda na přehledné, široké dálnici s vyznačenými jízdními pruhy. Automobil při jízdě automaticky zrychluje, řídí, brzdí a také se vyhýbá. Ovšem i v tomto případě musí být řidič připraven převzít řízení na upozornění systému.

Level 4

Další úrovní je stupeň 4 nazýván jako Vysoká automatizace („mind off“). Vůz s touto úrovní automatizace může člověk řídit sám, ale není to nutné, s výjimkou špatného počasí, husté mlhy, hustého sněžení apod.

Level 5

Poslední je Plná automatizace, stupeň 5. Ve voze již není potřeba volant, stroj zvládá všechny situace a je schopen dopravit osoby z bobu A do cílové destinace.

K vývoji autonomní jízdy přispívá několik technologií a systémů. Jedním z nich jsou senzorické systémy, příkladem může být LIDAR, Solid State Lidars, Stereo kamery a další. Tyto systémy slouží především k snímání okolí vozu. Další technologií je bez pochyb umělá inteligence (AI) která v posledních letech zásadně změnila a ovlivnila možnosti počítačových řešení v oblastech jako je zpracování obrazu, rozpoznání objektů, zpracování dat ze snímačů, filtrace šumu, plánování trasy nebo adaptivní řízení.

Kromě autonomních technologií, umělé inteligence apod. se v automobilovém průmyslu řeší také téma digitalizace a konektivity.[2,3,4,5,6,7]

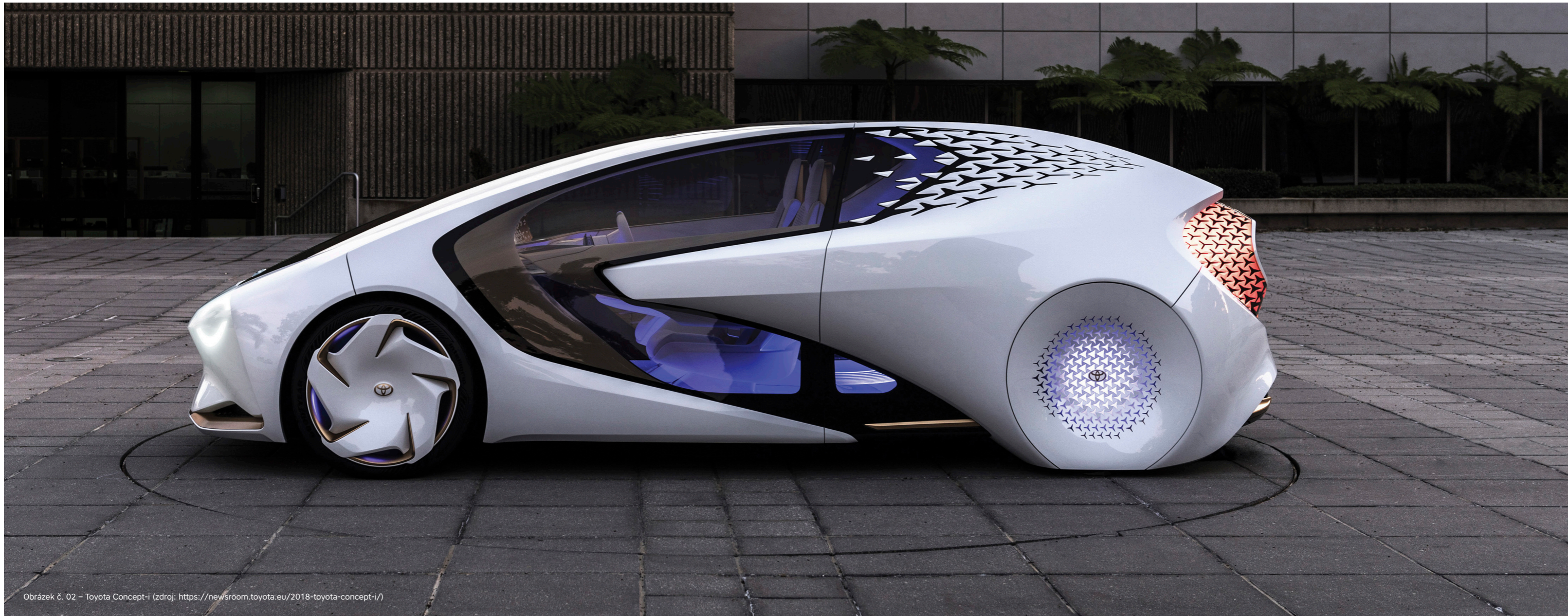
Konektivita automobilů

Digitalizace prostupuje celým průmyslovým odvětvím a dotýká se i automobilů. Dnes je uživatel náročnější a od vozu požaduje určité funkce, které mu zajistí pohodlí, jednou z funkcí je konektivita. Uživatel od vozu očekává stejnou konektivitu, kterou mu nabízí jiná zařízení, jako například chytrý telefon, notebook, tablet a jiné mobilní zařízení. Zároveň také požaduje, aby pomocí aplikace mohl mobilní zařízení propojit se samotným vozem a tím získal větší komfort. Téma konektivity prostupuje všemi funkcemi vozu, od samotného HMI a infotainmentu, přes asistované řízení, až po platbu parkovného prostřednictvím palubní desky vozidla. Již v dnešní době je v každém voze software, který obsahuje 100 miliónů řádků kódu.

Z tohoto důvodu se již výrobci automobilů zabývají otázkou chování uživatelů automobilů a také otázkou, jak jejich požadavky propojit s vozem a co by jim měl vůz nabízet. Nejedná se už o samotný design nebo kvalitu, ale velkou roli hraje požitek z jízdy a s ním spojená i zábava a možnosti, které uživateli zprostředkuje samotný vůz. Z dnešního pohledu může být příkladem mobilní aplikace ŠKODA Connect od společnosti Škoda auto. Aplikace je propojena s vozem a nabízí uživateli určité informace, například o dojezdu vozu, dat z poslední cesty, ale také poslední parkovací pozici vozu nebo informace ohledně závad apod. V budoucnu spolu s autonomními technologiemi by se vůz mohl dát ovládat pouze pomocí mobilní aplikace, od plánování jízdy, zastávek pro doplnění paliva či dobití baterií, až po nastavení polohy sedaček, teploty interiéru nebo barvy ambientního osvětlení. Zkrátka nastavení a přizpůsobení všeho ohledně automobilu dle přání každého uživatele.



Obrázek č. 01 – Toyota Concept-i (zdroj: <https://newsroom.toyota.eu/toyota-concept-i-series-and-toyota-fine-comfort-ride-concept/>)



Obrázek č. 02 – Toyota Concept-i (zdroj: <https://newsroom.toyota.eu/2018-toyota-concept-i/>)



Obrázek č. 03 – Toyota Concept-i (zdroj: <https://newsroom.toyota.eu/toyota-concept-i-series-and-toyota-fine-comfort-ride-concept/>)

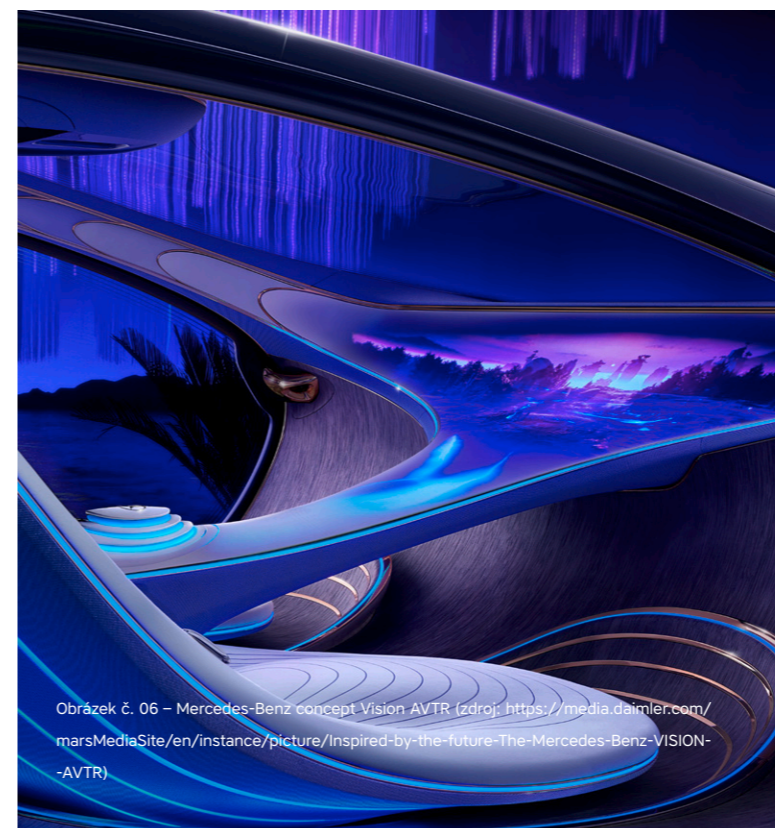


Obrázek č. 04 – Toyota Concept-i (zdroj: <https://newsroom.toyota.eu/toyota-concept-i-series-and-toyota-fine-comfort-ride-concept/>)

Další technologií, která může ještě více propojit posádku s vozem a více prohloubit jejich interakci, je umělá inteligence. Pokrok v tomto směru lze předvést na společnosti Toyota, která v roce 2017 na veletrhu Consumer Electronics Show (CES) představila koncept autonomního vozu, sledujícího emoční stav své posádky. Systém je založen na umělé inteligenci, díky tomu dokáže automobil hovořit se svou posádkou o památkách, restauracích a různých aktivitách. Dále jeho Biometrické bezpečnostní systémy dokáží rozpoznat osoby na základě sledování sítnice. Tento bezpečnostní systém slouží ke zvýšení bezpečnosti, jako opatření proti zcizení vozu a rovněž otevírá prostor pro individualizaci nastavení vozu, ať už se jedná o polohu sedadel, řízení, zpětných zrcátek nebo připojení na uživatelský účet Spotify.

Propojení posádky s vozem řeší všechny automobilové společnosti, na veletrhu CES (Consumer Electronics Show) v roce 2020 představil Mercedes-Benz koncept Vision AVTR. Koncept ztvárňuje představy designérů, techniků a výzkumníků automobilky Mercedes-Benz o tom, jak by mohla vypadat vozidla vzdálené budoucnosti. Jejich hlavním cílem je propojení člověka, přírody a stroje, tuto ideu čerpali z filmového světa Pandora. Jediným ovládacím prvkem je multifunkční ovládací „element“ umístěn na středovém tunelu, na který stačí položit ruku a tím tak „splynout s vozidlem“. Pouhým dotekem ruky na ovládací prvek celý koncept ožije. Zároveň díky schopnosti monitorovat srdeční tep nebo dech je schopen identifikovat řidiče. Vizualní spojení s posádkou zprostředkovává displej, který pokrývá celou plochu palubní desky.

Výraznou inovací konceptu je také jeho elektronický pohonný systém, založený na výkonné, kompaktní a vysokonapěťové baterii. Baterie je zcela poprvé založena na organické technologii, díky které je plně recyklovatelná. Kapacita baterie je 110 kW a oproti ostatním bateriovým článkům, které jsou založeny na vzácných kovech, jsou její články založeny na organické chemii vycházející z grafenů. Vůz se tak stává zcela nezávislý na fosilních zdrojích. Baterie napájí čtveřici elektromotorů, každý pohání jedno kolo a jejich celkový výkon by měl dosahovat 350kW. Dojez vozů se pohybuje okolo 700 kilometrů a nabití baterie by mělo trvat přibližně 15 minut. Baterie ovšem nejsou jediným materiálem, který lze na voze recyklovat. Dalším je například potah sedadel, materiál s názvem DINAMICA®. Jedná se o materiál, který je výsledkem recyklovaného starého oblečení, vlajek nebo plastových PET lahví a během jeho produkce je kladen velký důraz na nízké emisní znečištění a na nízkou energickou spotřebu.



Obrázek č. 06 – Mercedes-Benz concept Vision AVTR (zdroj: <https://media.daimler.com/marsMediaSite/en/instance/picture/Inspired-by-the-future-The-Mercedes-Benz-VISION-AVTR>)



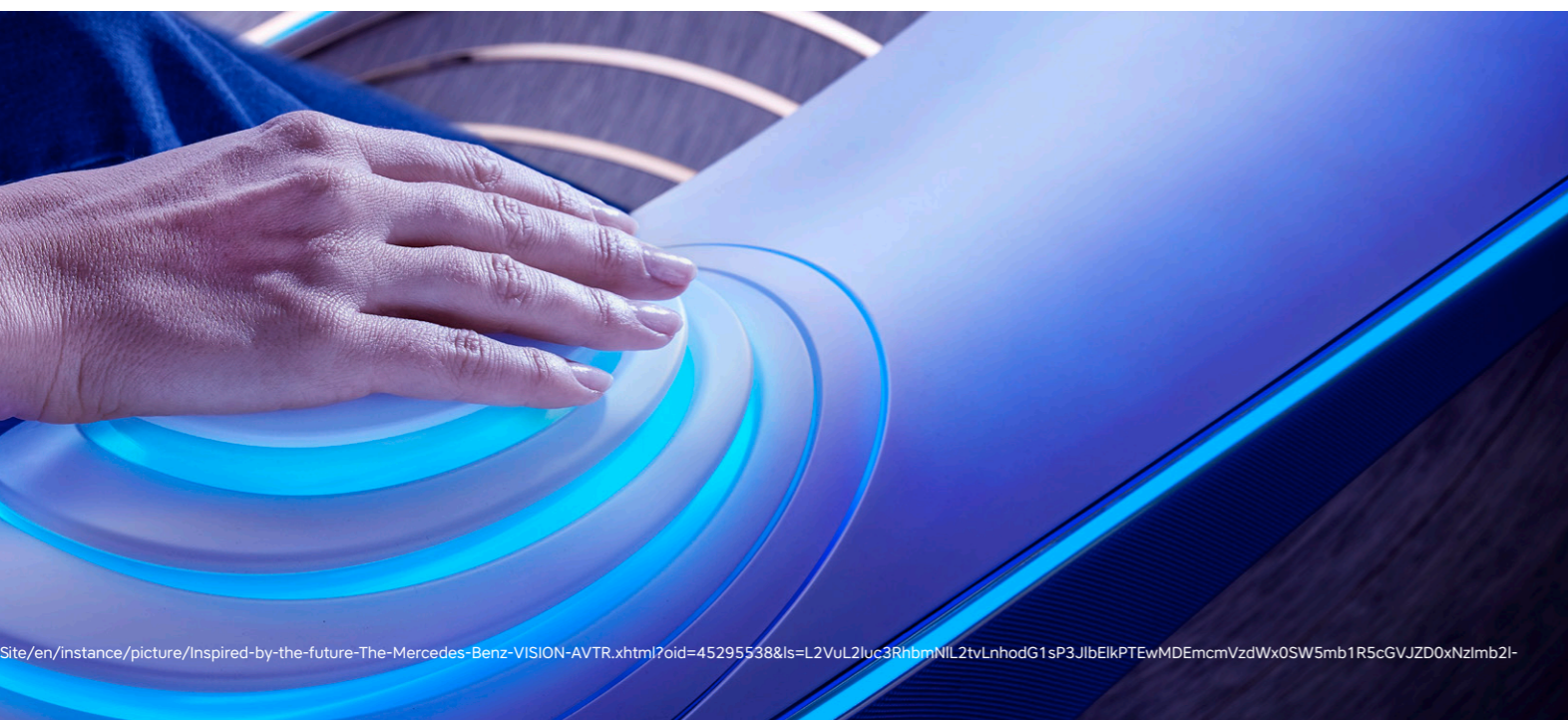
Obrázek č. 08 – Mercedes-Benz concept Vision AVTR (zdroj: <https://media.daimler.com/marsMediaSite/en/instance/picture/Inspired-by-the-future-The-Mercedes-Benz-VISION-AVTR>)



Obrázek č. 05 – Mercedes-Benz concept Vision AVTR (zdroj: <https://media.daimler.com/marsMediaSite/en/instance/picture/Inspired-by-the-future-The-Mercedes-Benz-VISION-AVTR>)



Obrázek č. 07 – Mercedes-Benz concept Vision AVTR (zdroj: <https://media.daimler.com/marsMediaSite/en/instance/picture/Inspired-by-the-future-The-Mercedes-Benz-VISION-AVTR.xhtml?oid=45295538&ls=L2VuL2luc3RhbmlIL2tvLnhodG1sP3JlbElkPTEwMDEmcmVzdWx0SW5mb1R5cGVJZD0xNzI2ODQmYm9yZGVycyZ10cnVI&rs=3>)



[Site/en/instance/picture/Inspired-by-the-future-The-Mercedes-Benz-VISION-AVTR.xhtml?oid=45295538&ls=L2VuL2luc3RhbmlIL2tvLnhodG1sP3JlbElkPTEwMDEmcmVzdWx0SW5mb1R5cGVJZD0xNzI2ODQmYm9yZGVycyZ10cnVI&rs=3](https://media.daimler.com/marsMediaSite/en/instance/picture/Inspired-by-the-future-The-Mercedes-Benz-VISION-AVTR.xhtml?oid=45295538&ls=L2VuL2luc3RhbmlIL2tvLnhodG1sP3JlbElkPTEwMDEmcmVzdWx0SW5mb1R5cGVJZD0xNzI2ODQmYm9yZGVycyZ10cnVI&rs=3)

Vývojem technologií stále dochází k zdokonalování komunikačního rozhraní mezi člověkem a vozidlem (HMI z angl. Human Machine Interface), které může mít přesahy až do chytrých domácností apod. V budoucnu lze tedy očekávat stále dokonalejší systémy a inteligentnější asistenty na úrovni chatbotů, kteří jsou schopni verbální komunikace, ovládání infotainmentu nebo celého vozu. Druhým trendem je tedy již zmíněné propojení osobních mobilních zařízení s vozem a personalizace HMI. Standardem bude také připojení vozidla s cloudem či obecně internetem. Dále také například využití čelního skla, jako panelu pro zobrazování doplňkových informací nebo integrace virtuální a rozšířené reality. Kromě konektivity s uživatelem se řeší také témata jako jsou V2I (Vehicle to Infrastructure) kdy je vozidlo schopné komunikovat s celou infrastrukturou, poskytující informace o infrastruktuře, o bezpečnosti, mobilitě nebo podmínkách souvisejících s životním prostředím apod, V2V (Vehicle to Vehicle) – v tomto případě je vozidlo schopné komunikovat s dalším vozidlem, pomocí bezdrátového přenosu dat a informací o jejich rychlosti, umístění a směru. Dalším systémem je V2C (Vehicle to Cloud), který řeší propojení vozidla s cloudovou službou, nebo V2P (Vehicle to Pedestrian) Vozidlo s chodci a V2X (Vehicle to Everything) Vozidlo se vším okolo.

Impulzem k začlenění předešlých funkcí a technologií do vozu je autonomní technologie, díky níž je možné konektivitu s posádkou ještě více rozvíjet. [8,9,10,11,12,13,14]

Bezpečnost a komunikace s chodcem

Díky všem předešlým systémům a technologiím lze v budoucnu předpokládat, že vůz bude mít perfektní informace a data o jeho okolí a v reálném čase s nimi dokáže pracovat a vyhodnocovat je. Zároveň je nutné, aby vůz dokázal komunikovat i s vnějším okolím, jak s ostatními vozy, tak i s chodci. Tato komunikace se označuje pojmem eHMI neboli External Human-Machine Interface. Komunikace mezi chodcem a vozem může probíhat pomocí vizuálních nebo hlasových pokynů, popřípadě jejich kombinací. Prvky pro komunikaci by měly být umístěny po celém obvodu vozidla, aby jej bylo možné rozeznat ze všech úhlů. Na tuto problematiku vznikl již v roce 2015 patent registrovaný společností Google, který obsahuje rozmístění informačních prvků v exteriéru vozu a zároveň pojednává o funkčnosti informování chodce a vizuální strážce pokynů. (Christopher Paul Urmson, Ian James Mahon, Dmitri A Dolgov, and Jiajun Zhu. 2015. Pedestrian notifications. (Feb. 10 2015). US Patent 8,954,252.) Je nutné zvolit takové pokyny, které jsou jasně zřetelné a dobře viditelné, popř. slyšitelné a chodce by je měl v okamžiku rozeznat. S postupným vývojem autonomního řízení se touto otázkou zabývají nejen automobilové společnosti, ale také výzkumné ústavy, univerzity nebo společnosti jako je UBER apod.

Pro vizuální komunikaci se u dnešních konceptů používají LED displeje vložené do přední části vozu, nejlépe masky, dále například LED panel uložený v horní hraně za čelním sklem nebo projektor, které promítají obraz na vozovku. Každá z těchto technologií má určitá omezení, která jsou dána reálnými podmínkami během jízdy. Hlavní je viditelnost, která není vždy ideální vzhledem k proměnlivému počasí. Za husté mlhy nebo deště nemusí být viditelný pokyn zobrazující se na displeji nebo jinak animovaný pomocí projektoru. Dalším omezením je vzdálenost, ze které je možné pokyn vidět. Z toho důvodu se stále více zabývá i otázkou akustické komunikace, která je zprostředkována reproduktory umístěny v exteriéru vozu.

Další otázkou v této problematice je, jakým způsobem vizualizovat nebo zvukově ztvárnit signály, aby byly na první pohled jasné. V případě řešení LED displeji lze uvést řešerši z Informatics of the University of Munich z katedry Media Informatics and Human-Computer Interaction Groups, ve které použili tři typy znázornění pokynů. Prvními jsou symboly založené na zeleném panáčkoví a oranžové dlani, druhými symboly je vyjádření pocitů směřujícího se automobilu a třetího tzv. robota, který simuluje gestikulaci lidského řidiče. Tyto koncepty se ukázaly jako poměrně úspěšné, jelikož se podobají situacím, ke kterým dochází při komunikaci mezi řidičem a chodcem nebo v případě použití zeleného panáka a oranžové ruky, které jsou symboly na semaforech. Používání mimických výrazů v kombinaci se znaky na čelní masce vozu využila například automobilka Audi, která přišla s konceptem autonomního vozu AI:ME.





Ekologie

Obyčejně pojem Ekologie je chápán jako věda, která se zabývá popisem, analýzou a studiem vztahů mezi organismy a jejich prostředím a pro svou činnost využívá mnoho vědních disciplín. V současné době je ekologie chápána v širším smyslu slova. Mezi témata ekologie patří především ochrana životního prostředí, v jehož popředí stojí starost o přírodu a její soužití s člověkem, neboli naopak soužití člověka s přírodou. Kromě globálního měřítka se ekologie také pojí s městy, kde se zaměřuje na efektivní využívání stávajících a hledání nových zdrojů, snižování spotřeby energií, eliminaci zátěží životního prostředí, optimalizaci dopravy a sdílení dat pro veřejné účely. Tato koncepce města se nazývá Smart city.

Koncept Smart city

Koncept Smart city využívá digitální, informační a komunikační technologie pro zvýšení kvality života ve městech. Díky technologiím lidé nebudou pouze komunikovat mezi sebou, ale také s celou infrastrukturou měst, počínající od budov, vozidel až po jiná zařízení, která je každý den obklopují a ovlivňují jejich životy. K tomu, aby se města stala chytrými je nutné stále investovat do moderních technologií. Technologie totiž městům poslouží jako prostředek k tomu, aby fungovala efektivněji, byla šetrná k životnímu prostředí a současně nabízela svým obyvatelům co nejlepší a nejzdravější místo pro život. Každé město je ovšem jiné, unikátní a potýká se se svými vlastními problémy, proto neexistuje jednotný návod pro všechna města. Z tohoto důvodu je také těžké hodnotit, které město je v současnosti skutečně nejchytřejší. Pro hodnocení měst existuje několik žebříčků, jedním z nejvíce komplexních je index Cities in Motion, sestavený odborníky mezinárodní univerzity IESE Business School. Tento index hodnotí celkem 181 měst z celého světa. Vychází z deseti klíčových oblastí, mezi které patří ekonomika, mobilita, územní plánování a jiné. V tomto žebříčku se stal nejúspěšnějším New York, který se v několika kategoriích blíží plnému počtu 200 bodů. Za jedno z nejchytřejších měst je také považována Barcelona. Velký důraz klade na kvalitu života svých obyvatel. Pomocí nejmodernějších technologií a senzorů rozmístěných podél hlavních tříd, které monitorují kvalitu ovzduší a míru hluku, je možné sledovat jejich aktuální situaci a následně na jejich základě plánovat jaká jsou nutná opatření v konkrétních místech. Dále je Barcelona známá také v rámci dopravy, například v parkování. Řidiči si mohou pomoci mobilní aplikace vyhledat volné parkovací místo v okolí, zarezervovat jej a rovnou i zaplatit pomocí svého telefonu. Dále například chytré lampy, které se rozsvítí jen v případě, když se v jejich okolí pohybují lidé nebo Wi-Fi spoty, ke kterým se lidé mohou bezplatně připojit a využívat Internet.[15,16,17,18]





Obrázek č. 17 – Woven City (zdroj: <https://global.toyota/en/newsroom/corporate/31171023.html>)



Obrázek č. 18 – Woven City (zdroj: <https://global.toyota/en/newsroom/corporate/31171023.html>)

Toyota Woven City

S konceptem města budoucnosti přišly společnosti Toyota a BIG, které chtějí postavit v Japonsku prototyp futuristického města s názvem Toyota Woven City. Jedná se o plně propojený ekosystém poháněný vodíkovými palivovými články. Město je považováno za „živou laboratoř“, které bude sloužit jako domov pro obyvatele na plný úvazek a také pro výzkumné pracovníky, kteří budou moci testovat a vyvíjet technologie, jako jsou například autonomie, robotika, osobní mobilita, inteligentní domy či umělá inteligence. Zároveň tento koncept nabízí jedinečnou příležitost k vývoji technologií budoucnosti, včetně digitálního operačního systému infrastruktury celého města. Lidé, budovy a vozidla budou navzájem propojeni a budou mezi sebou komunikovat prostřednictvím dat a senzorů. Pro dopravu obyvatel budou zřízena pouze zcela autonomní vozidla s nulovými emisemi.

Zároveň by město mělo být plně udržitelné, budovy budou vyrobeny převážně ze dřeva pomocí tradičního japonského truhlářství v kombinaci s robotickými výrobními metodami. Střechy domů budou pokryty fotovoltaickými panely pro výrobu elektrické energie. Zároveň celé město bude protkané přírodou s přirozenou vegetací a hydroponií.[19,20]

Bezbariérový přístup do vozu

Již několik let se lidé s tělesným hendikepem mohou nechat vozit, nebo sednout za volant a nastartovat. Bezbariérový přístup se řeší ve všech ohledech od architektury, přes dopravu až například po pracoviště. Díky němu je umožněno tělesně postiženým osobám navštěvovat i místa, která by jim za běžných okolností byla nepřístupná. Tím se rozumí opatření, které zajistí pohyb a užívání staveb, dopravních prostředků apod. osobám s omezenou schopností pohybu a orientace. Jedná se o osoby používající invalidní vozík či berle nebo dále o osoby s těžkým smyslovým postižením. V hromadné dopravě a obecně v dopravě je bezbariérovost dlouhodobou prioritou. Investuje se nejen do zlepšení přístupnosti městské hromadné dopravy, ale také do meziměstské a mezistátní dopravy.

Řešení bezbariérového přístupu přichází také koncepce v individuální dopravě. Již dnes se automobily přizpůsobují hendikepovaným, kteří mají možnost se samovolně dopravovat z místa na místo pomocí osobního automobilu. Ovšem i tato řešení mají své nedostatky a přístupnost je stále složitá a zdlouhavá. Nyní již můžeme zaznamenat několik konceptů automobilů, které se snaží tento problém řešit. Jedná se o vozy, do kterých může hendikepovaná osoba zajat včetně invalidního vozíku, tudíž se z něj nemusí přesouvat na sedadlo řidiče a poté ho složitým a nekomfortním způsobem skládat a umisťovat za sebe do vozu. Většina těchto konceptů je pouze jednomístná a slouží jen pro hendikepované, tím samotný vůz na sebe poutá pozornost svojí odlišností a nepřímo odlišuje hendikepované od ostatních lidí. A to v jistých ohledech není potřebné. S jedním z takových vozů přišla již v roce 2014 i česká firma Závody lehkých konstrukcí Loštice, která vozidlo pro tělesně postižené vyvinula. Jedná se o jednomístný vůz s názvem Elbee, který má přístup z přední části a je opatřen rampou pro nájezd vozíku.



Obrázek č. 20 – Elbee (zdroj: <https://www.elbeemobility.cz/blog-news/elbee-odstartovalo-v-parizi>)



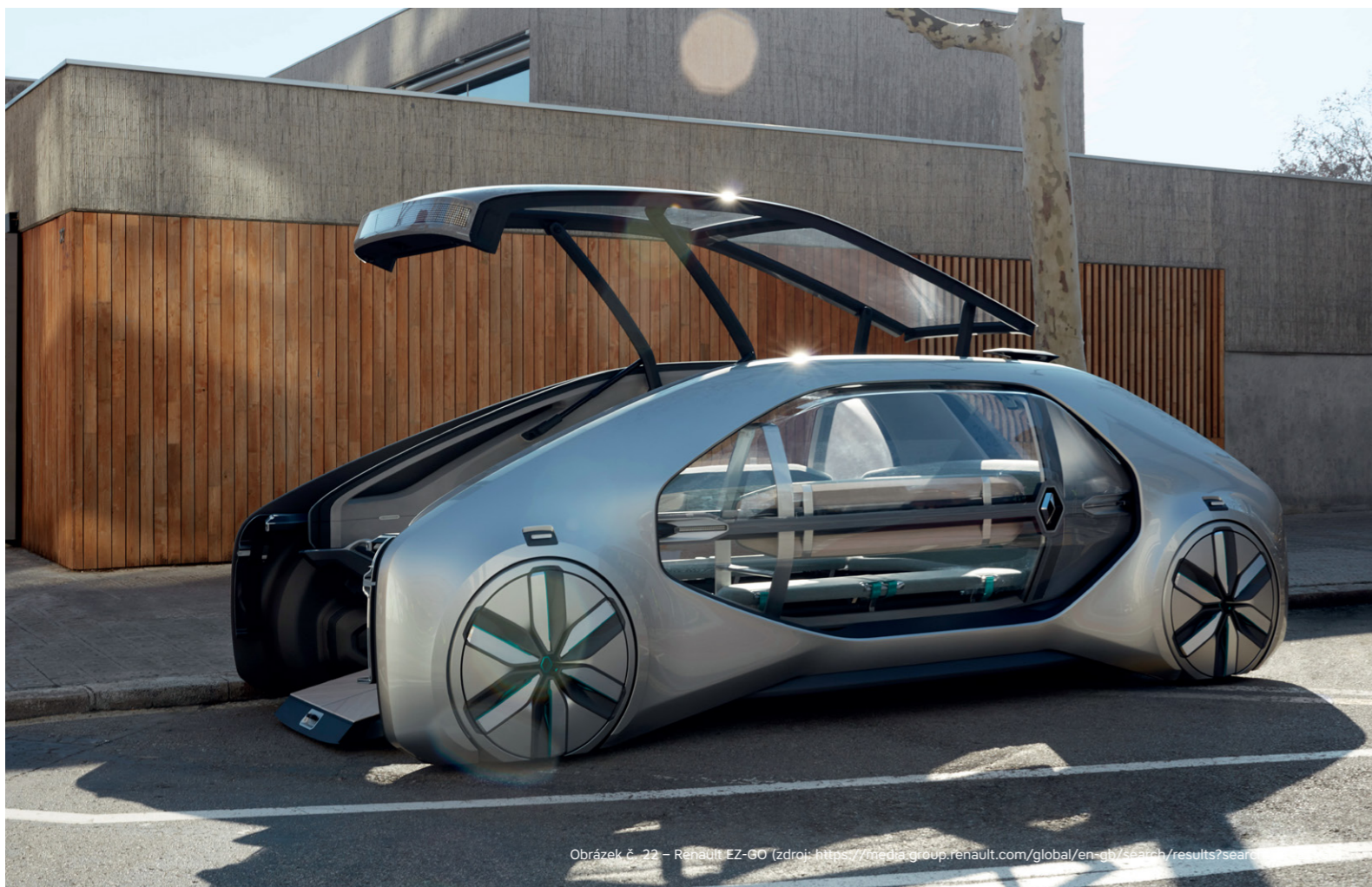
Obrázek č. 19 – Elbee (zdroj: <https://www.elbeemobility.cz/blog-news/elbee-odstartovalo-v-parizi>)



Obrázek č. 21 – Renault EZ-GO (zdroj: <https://media.group.renault.com/global/en-gb/search/results?searchtext=EZ-GO>)



Obrázek č. 23 – Renault EZ-GO (zdroj: <https://media.group.renault.com/global/en-gb/search/results?searchtext=EZ-GO>)



Obrázek č. 22 – Renault EZ-GO (zdroj: <https://media.group.renault.com/global/en-gb/search/results?searchtext=EZ-GO>)



Obrázek č. 24 – Renault EZ-GO (zdroj: <https://media.group.renault.com/global/en-gb/search/results?searchtext=EZ-GO>)

Z hlediska vizí budoucnosti vzniklo několik konceptů, které tyto problémy řeší. Jedná se především o plně autonomní vozy, které již člověk nemusí ovládat. Jako příklad lze uvést vůz, se kterým přišla v roce 2018 automobilka Renault, konkrétně s konceptem EZ-GO. Je to vůz, navržený pro sdílenou dopravu především ve městech, který je opatřen sklopnou rampou, která umožňuje cestujícím vstoupit do vozu ve stoje nebo na invalidním vozíku. V tomto voze není osoba na invalidním vozíku vyčleněna z prostoru, ale naopak je v interakci s ostatními cestujícími.[21,22,23,24,25]

VÝSTUP ANALÝZY

Se všemi trendy v automobilovém průmyslu od ekologie, elektromobility, vývoje autonomních technologií, umělé inteligence, digitalizace, konektivity nebo sdílené ekonomiky, lze očekávat, že v budoucnu bude vůz samostatně fungující stroj, který si pouze zavoláme, ten přijede, přizpůsobí se našim požadavkům a odveze nás na námi určené místo. Zároveň bude propojen s celou infrastrukturou, bude s námi komunikovat a usnadňovat nám život. S vizemi, se kterými přichází automobilky spolu s autonomní jízdou a sdílenou ekonomikou, lze v budoucnu předpokládat, že vznikne jeden koncept individuální dopravy. Podle Boba Lutze, bývalého místopředsedy a vedoucího vývoje produktů společnosti General Motors, který rovněž zastával vedoucí pozice ve společnostech Ford, Chrysler, BMW a Opel, by budoucnost automobilové dopravy mohla vypadat tímto způsobem: „Konečným stavem bude plně autonomní modul, nad nímž nebude mít řidič žádnou kontrolu. Zavoláte si ho, přijede, nastoupíte a jedete.“ Zároveň také říká, že vlastníkem těchto služeb by mohly být společnosti jako jsou Uber nebo Lyft popřípadě samotné automobilky.

Ohledně vlastnictví aut lze očekávat díky sdílené ekonomice snížení počtu nebo dokonce úplné vymizení individuálně vlastněných vozů. S tímto pohledem se shoduje i názor Jeffa Holdena, z vedení společnosti Uber, který říká: „Náš pohled je takový, že individuální vlastnictví aut vymizí, protože je velmi neefektivní.“

Lze tedy očekávat plně autonomní vůz, který splňuje všechny požadavky cestujících pro individuální dopravu. Zároveň by takový vůz měl brát ohled na osoby se sníženou schopností orientace a pohybu a nabízet tak bezbariérový přístup. Pro bezbariérový přístup do vozu je nutné, aby součástí karosérie byla nájezdová rampa a v interiéru místo pro invalidní vozík. Důležitým faktorem je, aby vše bylo automatizované a ovladatelné jednoduchým způsobem.

Vlastníky těchto vozů budou služby obdobné dnešním službám jako je Uber, Lyft či další společnosti zprostředkující carsharing. V závislosti na požadavcích společnosti lze předpokládat, že vozový park těchto služeb nebude obsahovat pouze jeden typ vozu, ale několik typů, od jednomístných či dvoumístných městských vozů až po několikamístné vozy, transportéry či dodávky pro převoz zavazadel, balíků nebo jiného nákladu. [26]

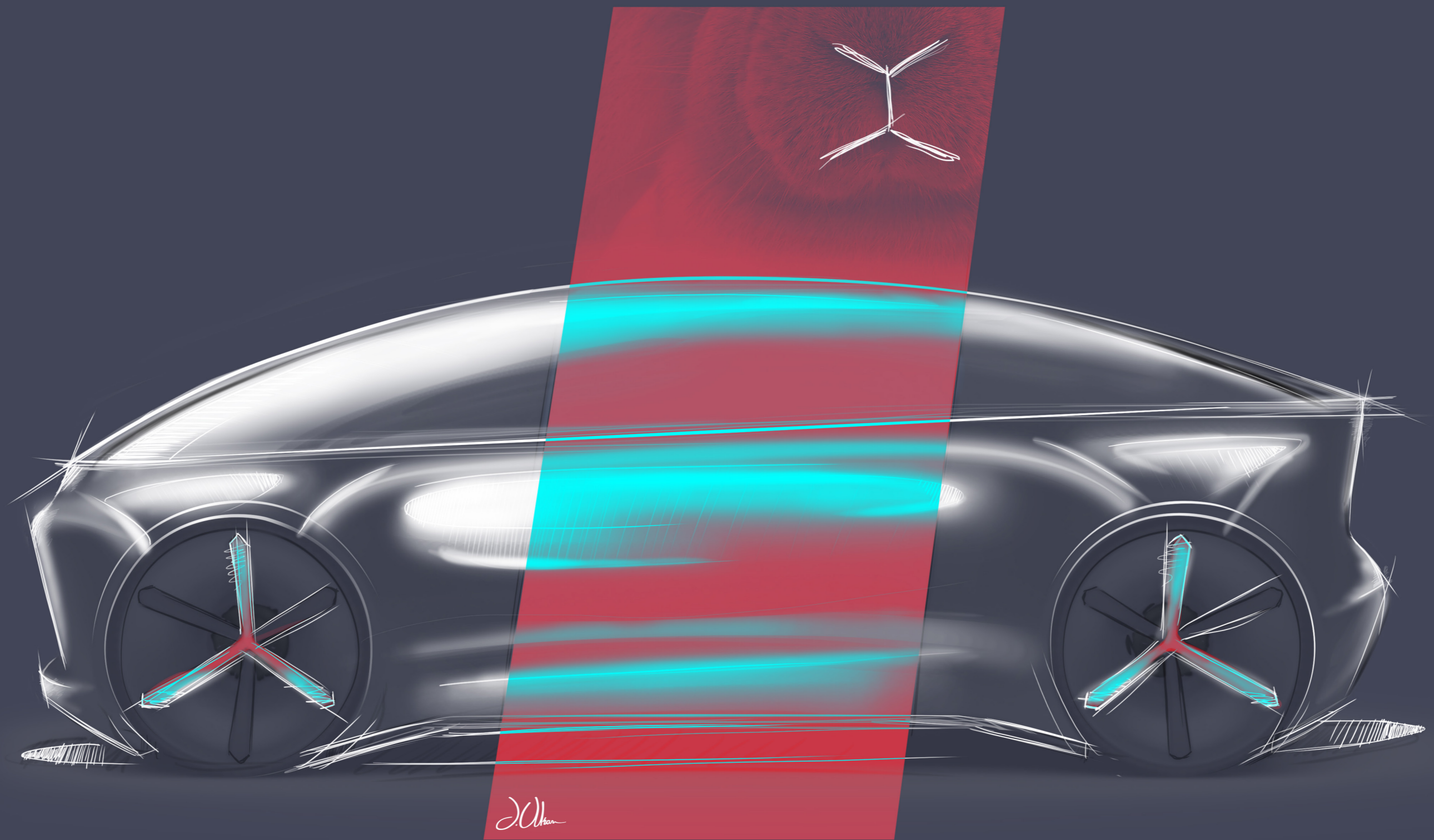


FORMULACE VIZE – ZÁMĚR PROJEKTU

Součástí této diplomové práce bude koncepční návrh exteriéru včetně interiéru jednoho vozu, konkrétně čtyřmístného plně autonomního vozu, s bezbariérovým přístupem. Interiér vozu bude přizpůsoben pro vjezd a bezpečnou jízdu osobám na invalidním vozíku. Zároveň bude nabízet komfort pro osoby bez hendikepu. Uživatelé si budou moci nastavit vůz podle svých požadavků, od teploty, ambientního osvětlení až po tvar sedadel a to vše pomocí mobilní aplikace. Každý uživatel bude mít svůj vlastní profil a při zavolání vozu se vůz sám přizpůsobí jeho požadavkům. Vůz uživatele rozezná na základě mobilního zařízení v kombinaci s porovnáním obličeje. Zároveň vůz bude splňovat všechny bezpečnostní parametry včetně komunikace s chodcem.

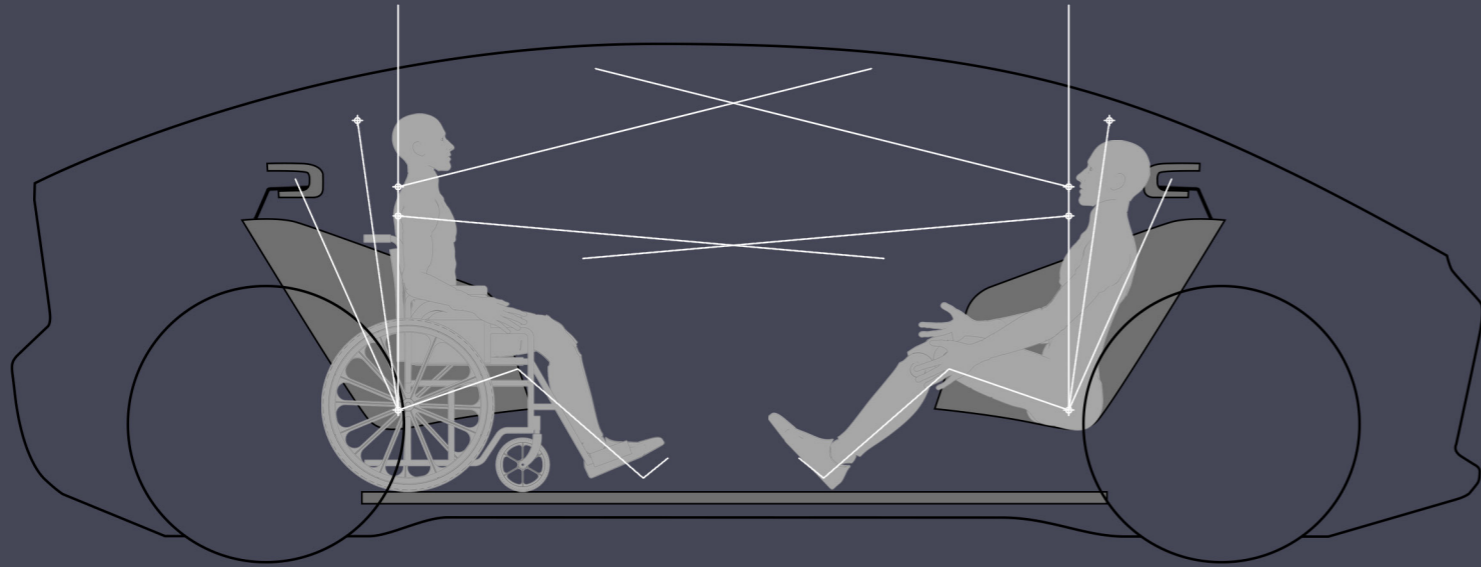
Kontext

Vůz bude zařazen do doby, kdy je autonomní řízení plně rozšířeno a začleněno do celkové dopravy, tuto dobu lze odhadnout přibližně na rok 2030. Jednalo by se o plně udržitelné město, které by nabízelo zcela novou dynamiku pro vozidla, lidi a přírodu včetně zcela propojené, čisté a sdílené mobility. Město bude využívat sluneční energii, geotermální energii, technologie vodíkových palivových článků apod. Podobnou vizi nastiňují společnosti Toyota a BIG, které chtějí postavit v Japonsku prototyp futuristického města s názvem Toyota Woven City. Tento projekt navrhuje plně propojený ekosystém, poháněný vodíkovými palivovými články. Zároveň se jedná o živou laboratoř pro testování a rozvoj nápadů v oblasti mobility - autonomie, připojení a alternativní infrastruktury. Mobilita a veřejný prostor se v tomto konceptu vnímá jako symbióza, která stírá veškeré mezery mezi nimi.[20,25]



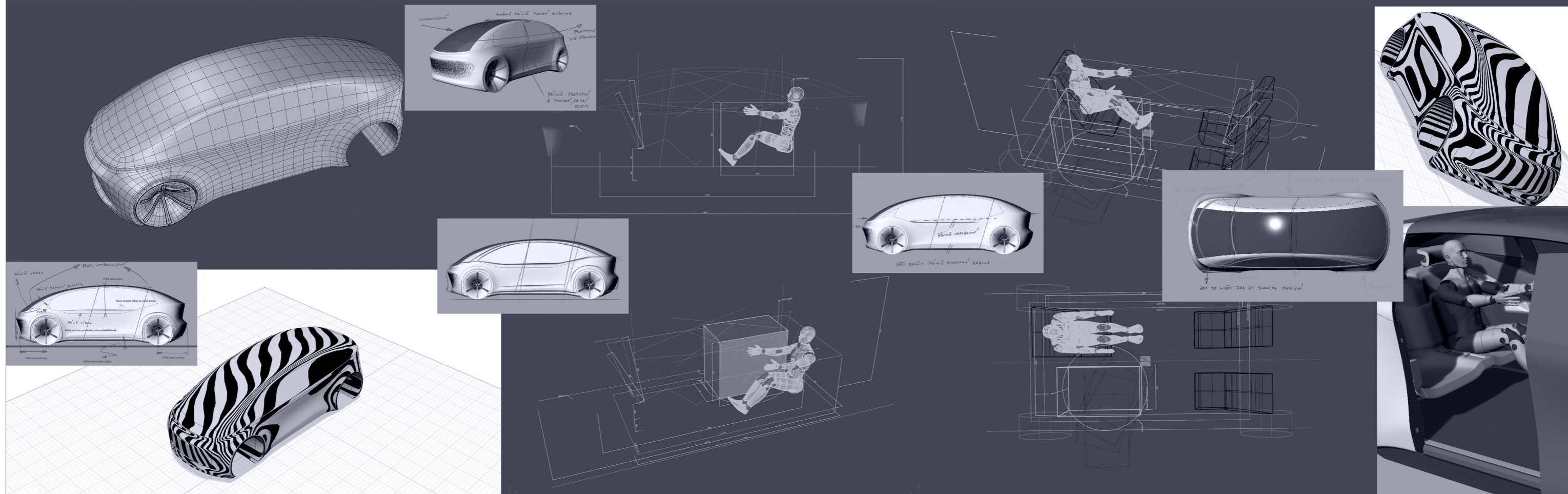
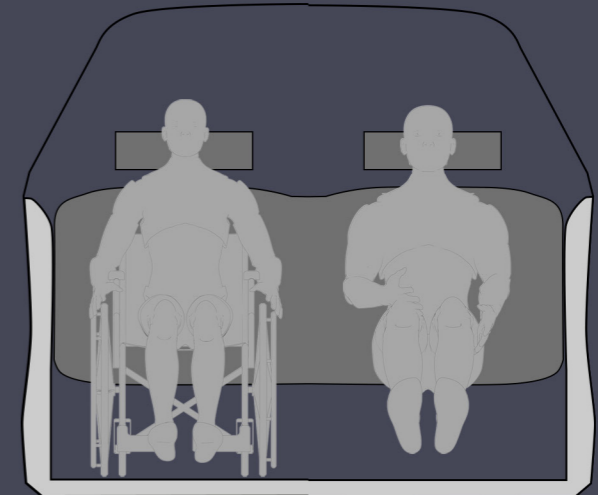


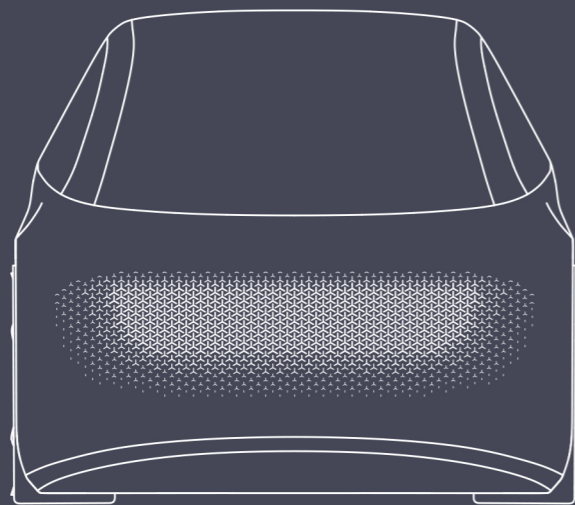
PROCES NÁVRHU / PROVĚŘENÍ VARIANT / ERGONOMIE / PACKAGE / ROZMĚRY



PACKAGE:

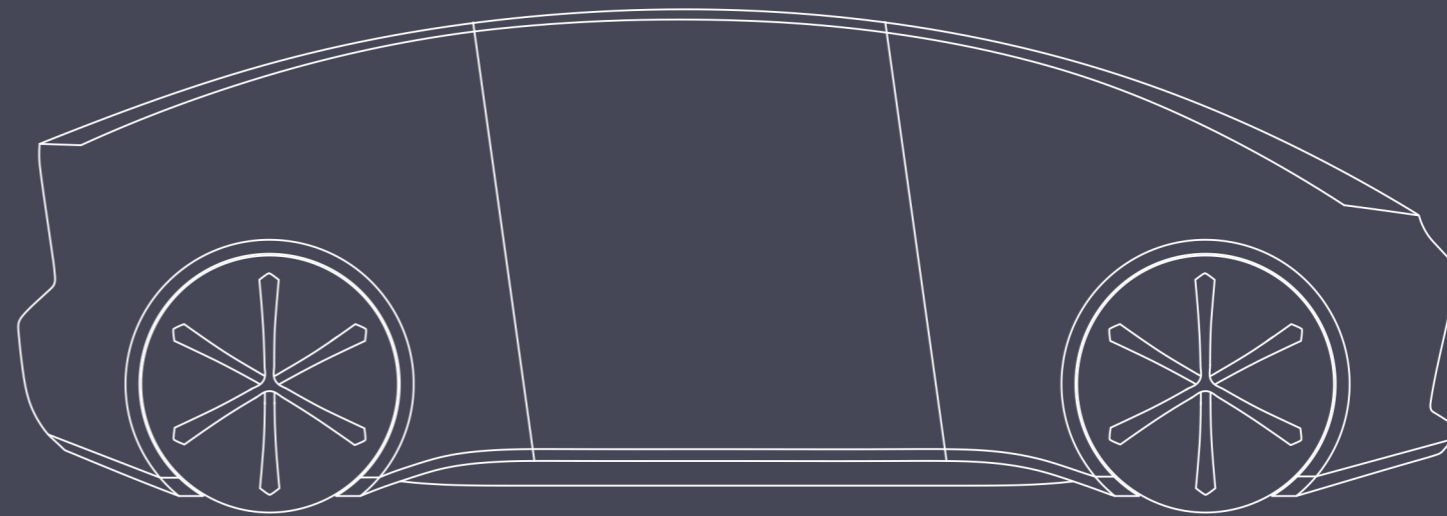
- Wheel to ground: 200 mm
 - H-Point to Ground: 450 mm
 - Chair Height: 250 mm
 - Effective Headroom: 990 mm
 - Back Angle: 25°
 - Shoulder Room: 1560 mm
-
- oscar EU = 1850 mm



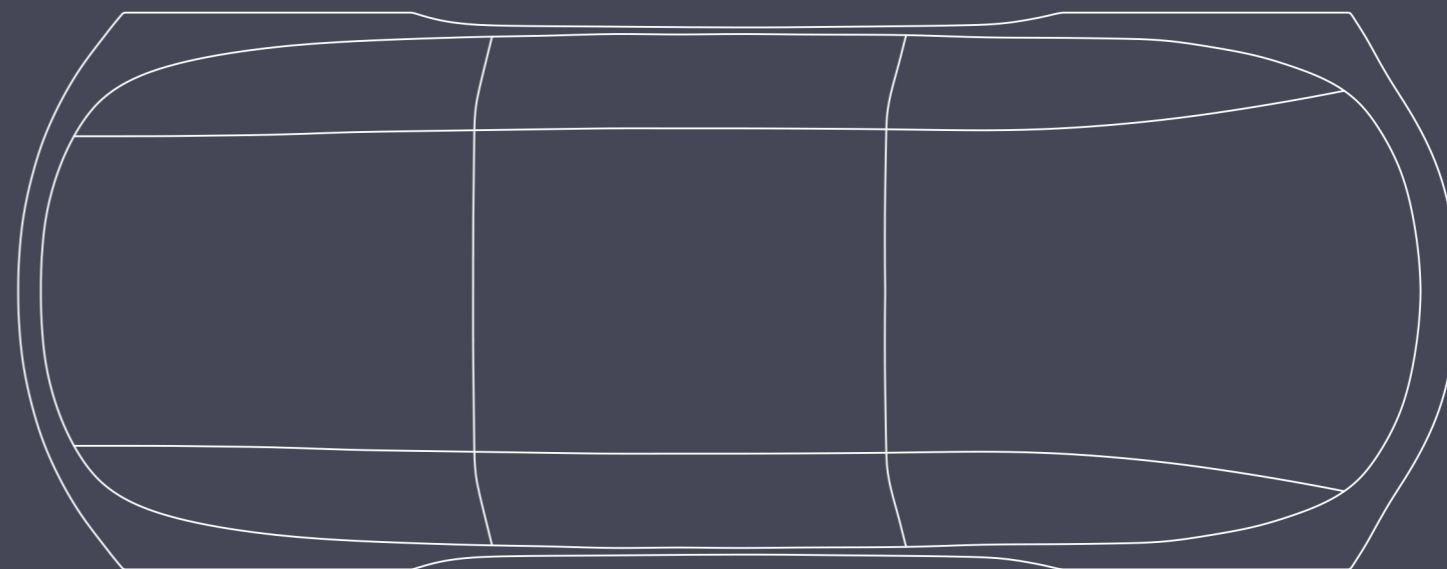
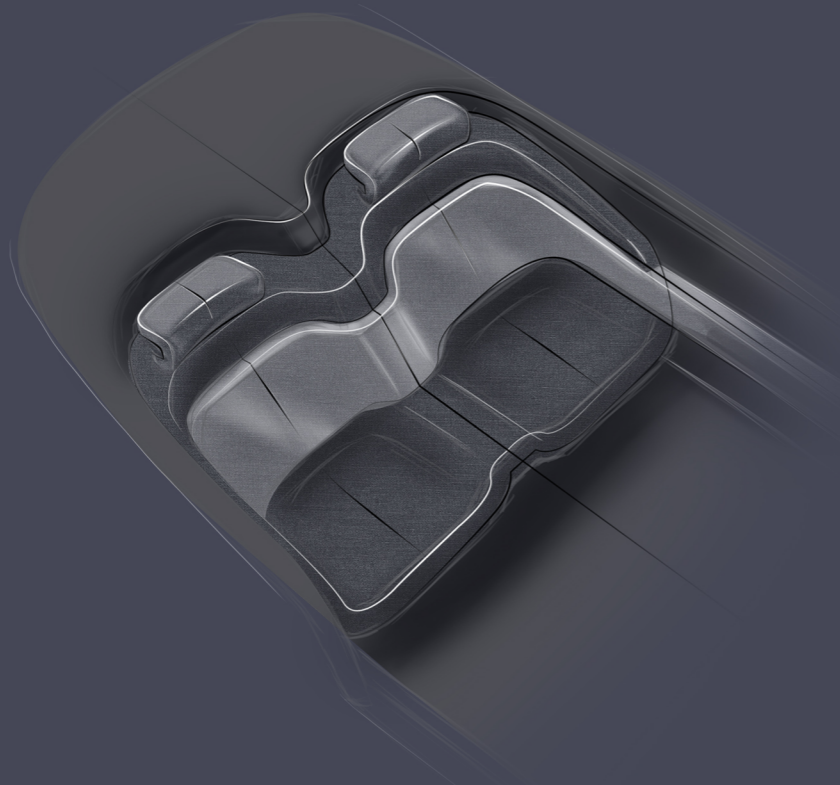


width: 1870 mm

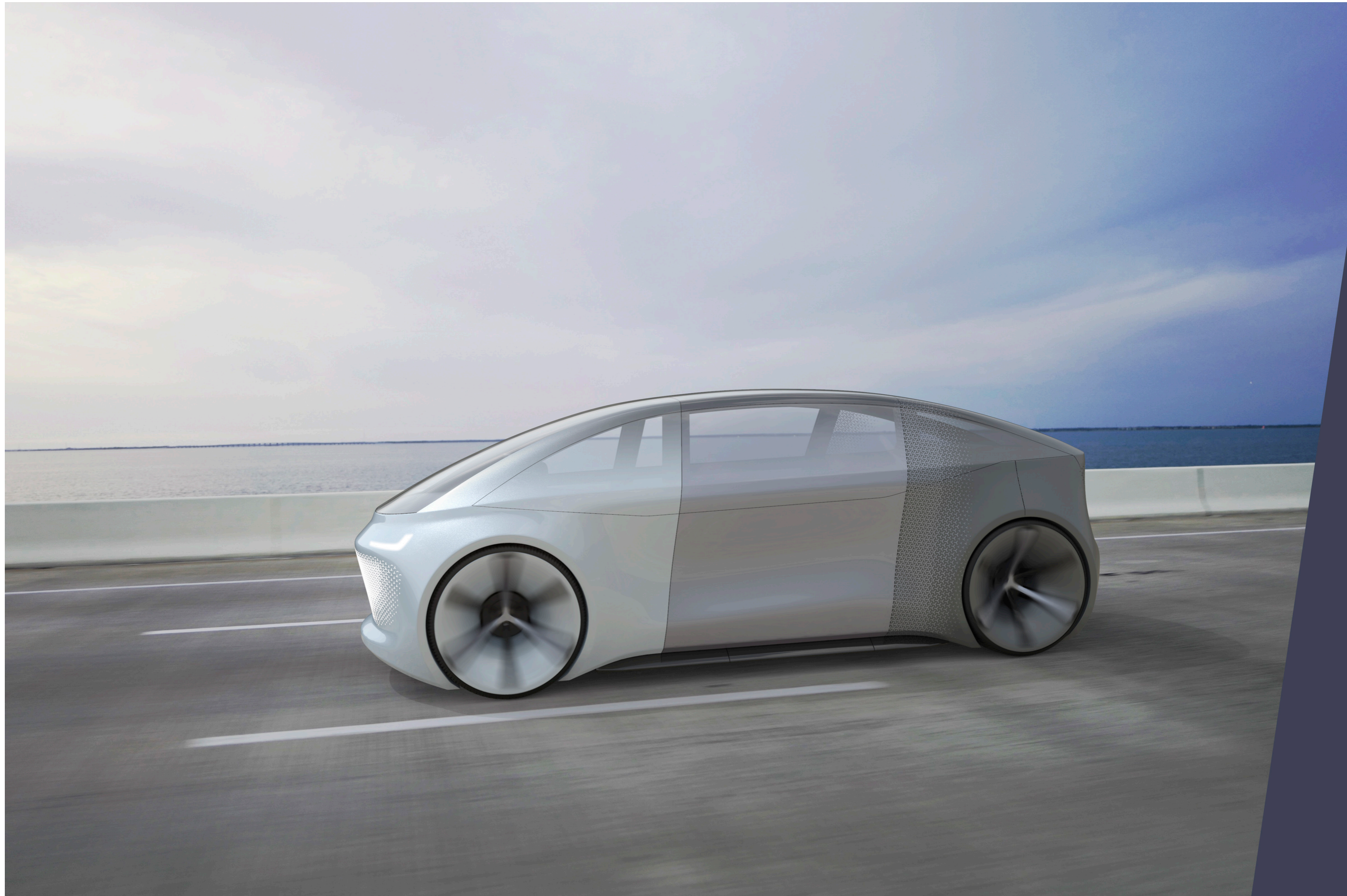
height: 1690 mm



wheelbase: 3140 mm



overall length: 4830 mm





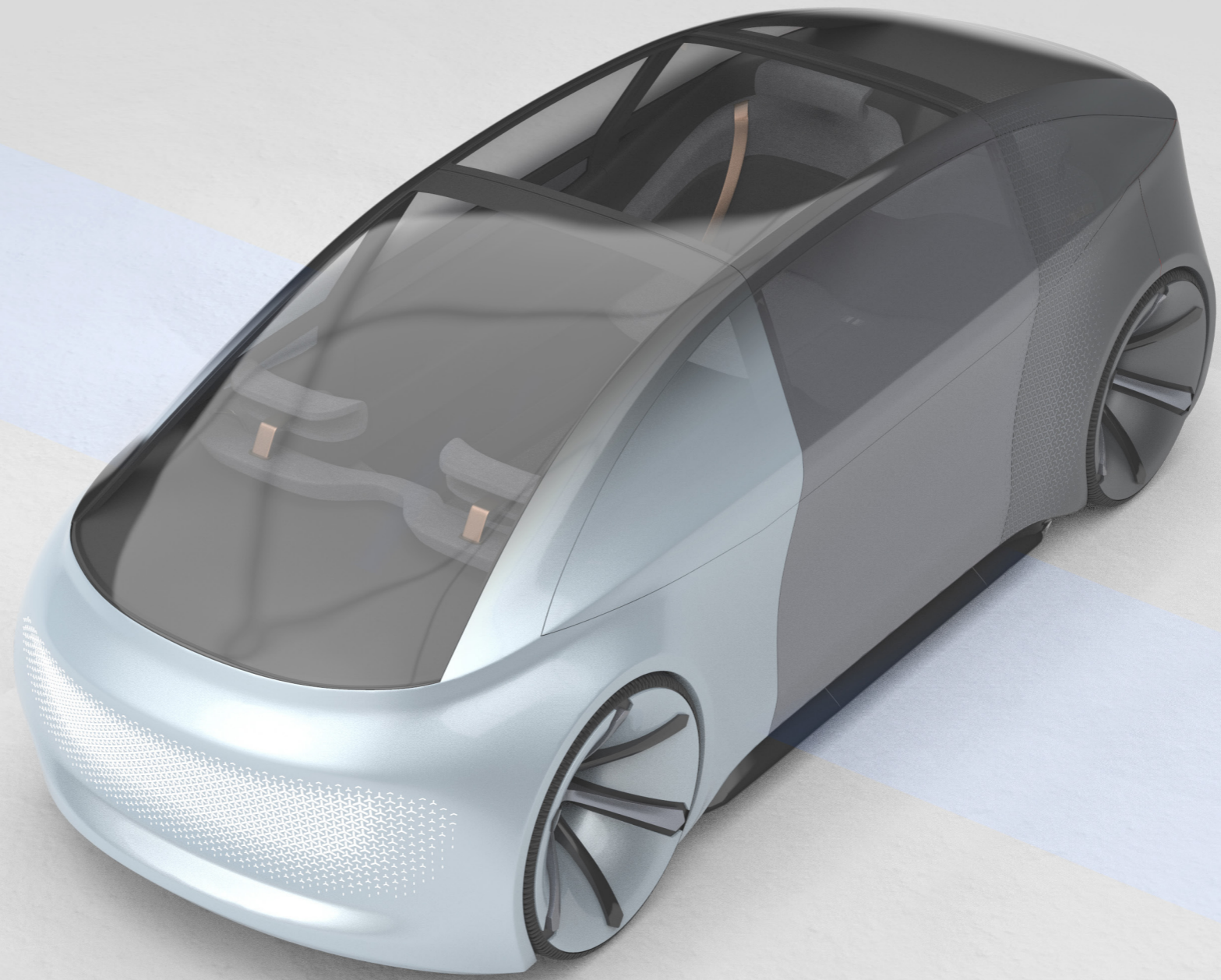
SYNTÉZA – VÝSLEDNÝ NÁVRH

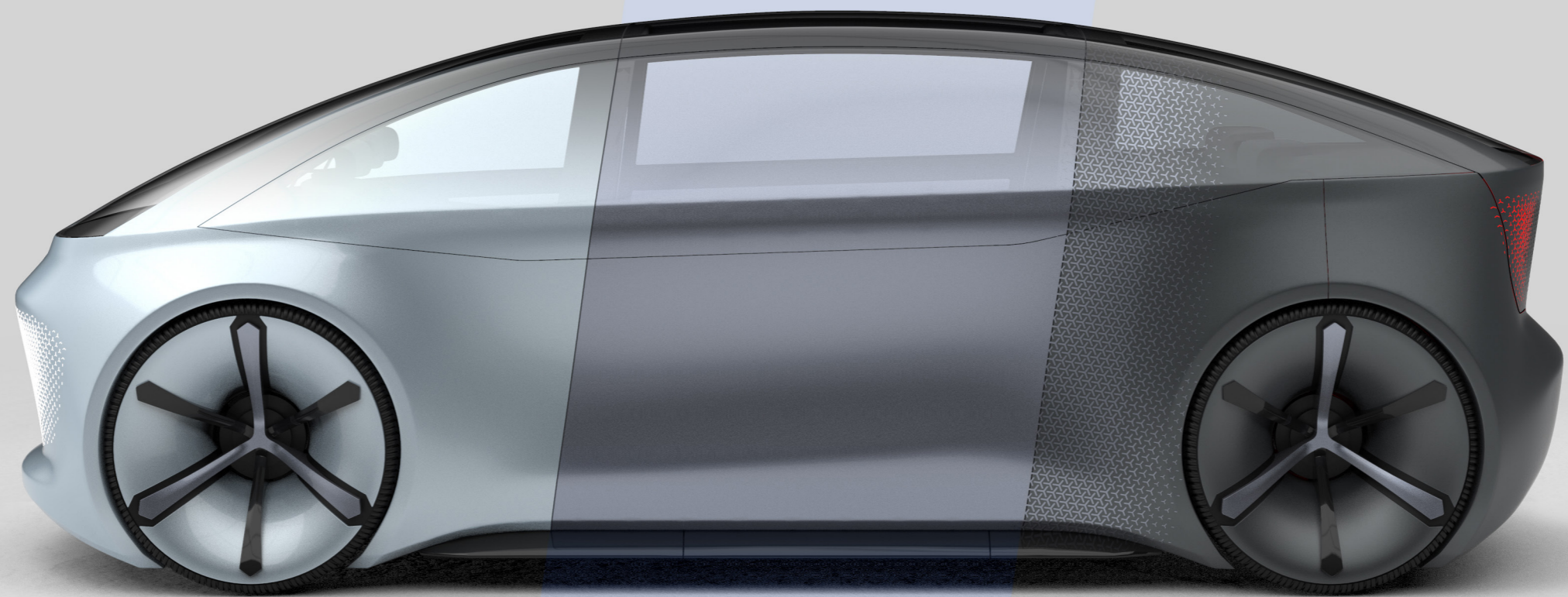
Navržený a výsledný koncept automobilu reflektuje vývoj automobilového průmyslu spolu s vývojem technologií. Jedná se o plně autonomní vůz, k přepravě čtyř osob, včetně osob se sníženou schopností orientace a pohybu. Hlavní myšlenkou je zařadit hendikepované osoby do normálního provozu, nevyčleňovat je, zpříjemnit a ulehčit jim osobní dopravu. To pro hendikepované osoby, zejména osoby upoutané na invalidním vozíku, zajišťují dvě zabudované rampy a čtyři variabilní sedadla. Celkový koncept nastiňuje fungování takového vozu. Dále je v konceptu zahrnuta komunikace s uživatelem, chodcem a obecně způsob fungování těchto služeb.

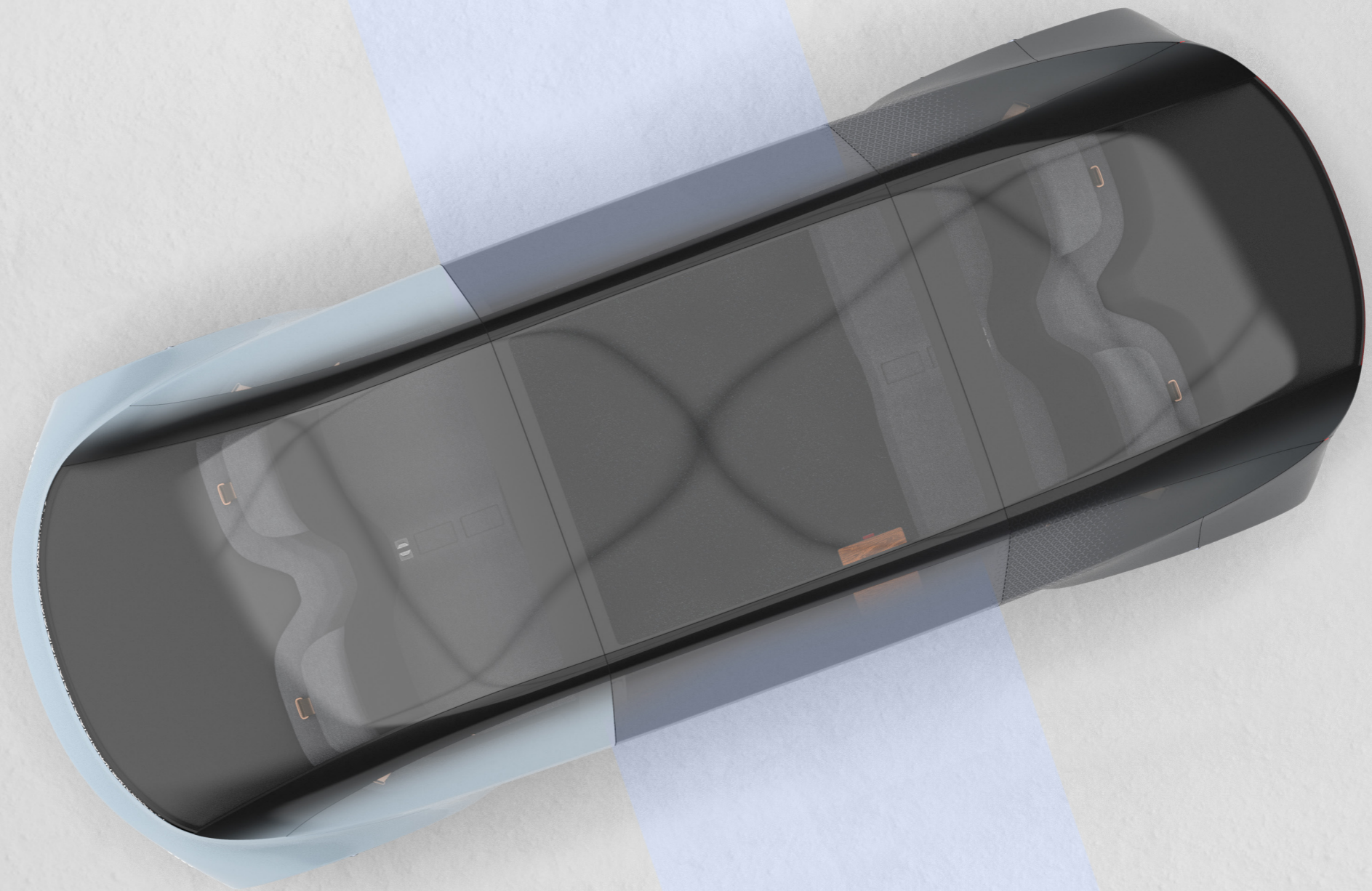
DESIGN

Podstatou návrhu je jeho jednoduchost, snaží se působit co nejpříjemněji a uživateli nabídnout co největší komfort a bezpečnost. Samotný design konceptu je navržen minimalisticky a vyhýbá se zbytečnému tvarování. Jeho cílem je přiblížit se co nejvíce člověku a vytvořit symbiózu mezi ním a strojem.

Výraz vozu je inspirovaný mimickými znaky, pomocí nichž dokáže komunikovat s okolím. Detaily vozu, a to především struktura čelního a zadního LED panelu či tvar kol, se inspiroje zvířecí říší. Jelikož se jedná o výraz, tak vekou inspirací jsou čumáky kočkovitých šelem a hlodavců. V kombinaci těchto dvou znaků a jejich rozdílných rysů dochází k rovnováze mezi dravostí a nevinností/roztomilostí.





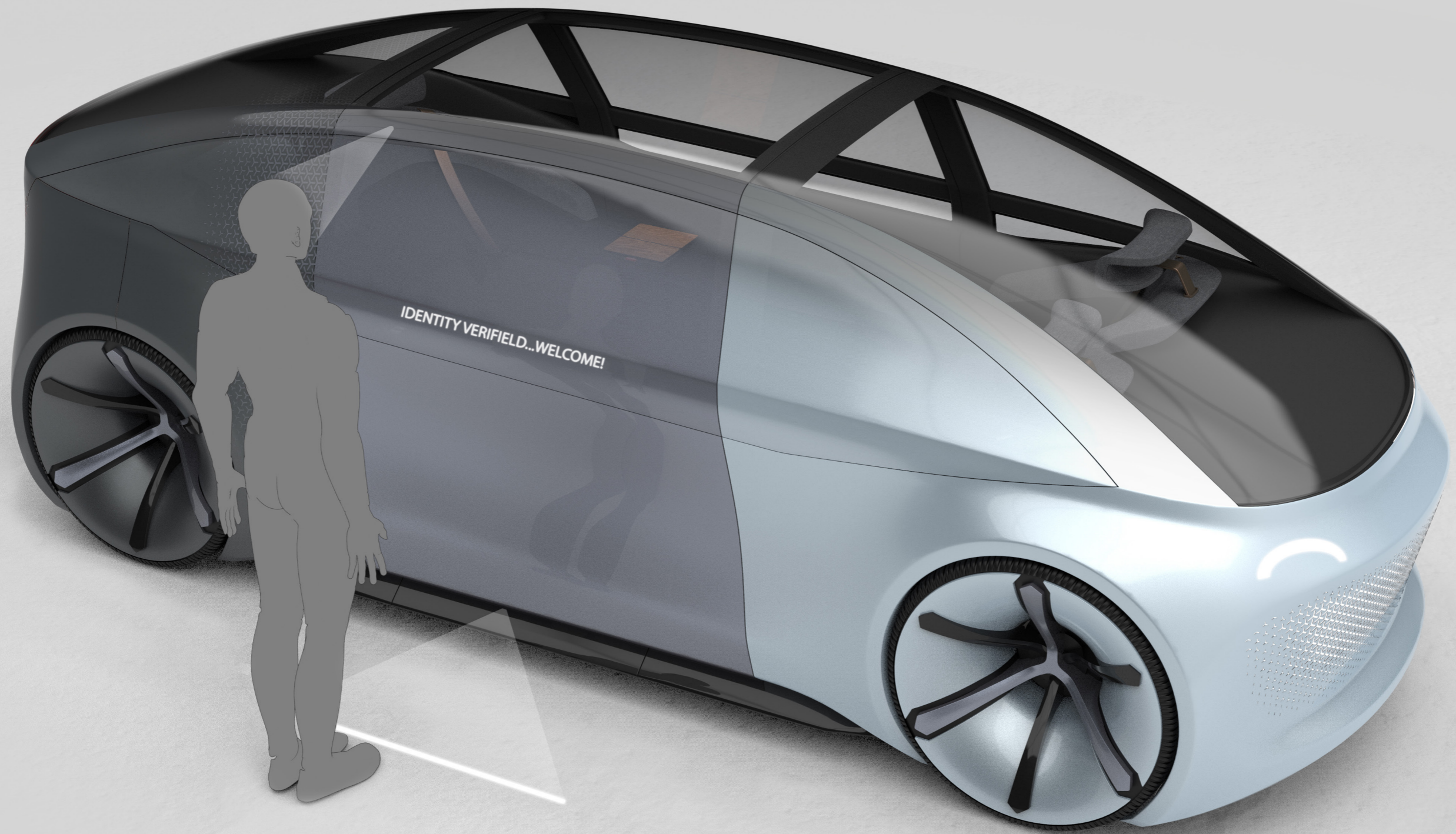


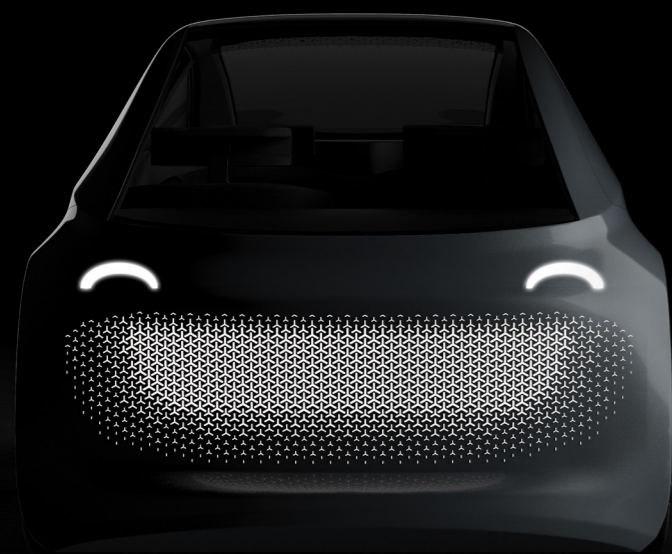
KOMUNIKACE

Vůz vs. uživatel

Pro komunikaci s vozem slouží mobilní aplikace, ve které si může uživatel do jisté míry upravovat chování vozu. Pomocí aplikace si uživatel vůz zarezervuje na určitý čas a naplánuje svou jízdu, popřípadě spolujízdu. Aplikace také slouží pro celé nastavení vozu i během jízdy, například pro nastavení ambientního osvětlení, hlasu, hudby, ale také rychlosti jízdy apod. Každý uživatel má v aplikaci uložený svůj profil na základě, kterého se vůz během příjezdu na uživatelem zvolené místo nastaví dle jeho požadavků.

Při příjezdu dokáže vůz uživatele rozeznat dle jeho mobilního zařízení. S uživatelem komunikuje textově, LED pásem zabudovaným ve dveřích. Zároveň pro ověření jeho identity používá zabudovanou kameru v oblasti dveří, která pracuje na principu biometrické autentizace, konkrétně na bázi 3D skenu obličeje. Tento bezpečnostní systém slouží ke zvýšení bezpečnosti, jako je opatření proti zcizení vozu. Pro individualizaci nastavení vozu, např. polohy sedadel, připojení k internetu, vyhřívání vozu apod. slouží interní systém vozu, schopný komunikace s mobilní aplikací uživatele. V kombinaci s umělou inteligencí dokáže vůz identifikovat různé vlastnosti chování uživatele. Na základě těchto poznatků a technologií je automobil schopný hovořit se svou posádkou, ať už se jedná o klasickou konverzaci, či informování o zpravodajství, zajímavostech o světě, o doporučených restauracích či jiných aktivitách.

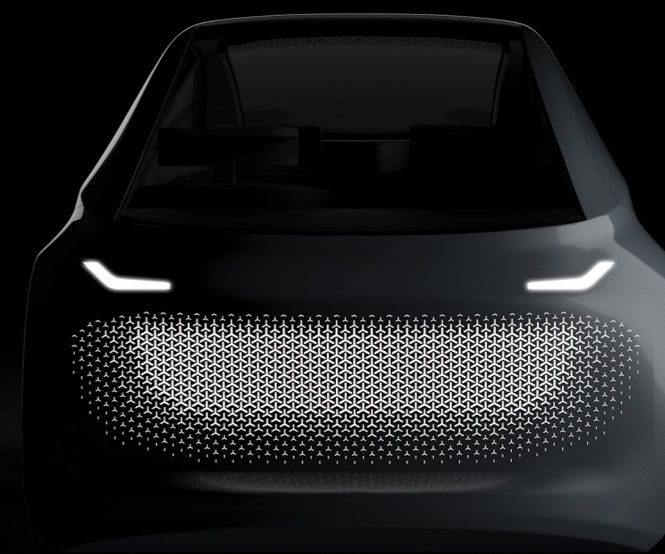




běžný provoz



dlouhé čekání



jízda po rychlostní komunikaci



detekce pohybu



přejdi



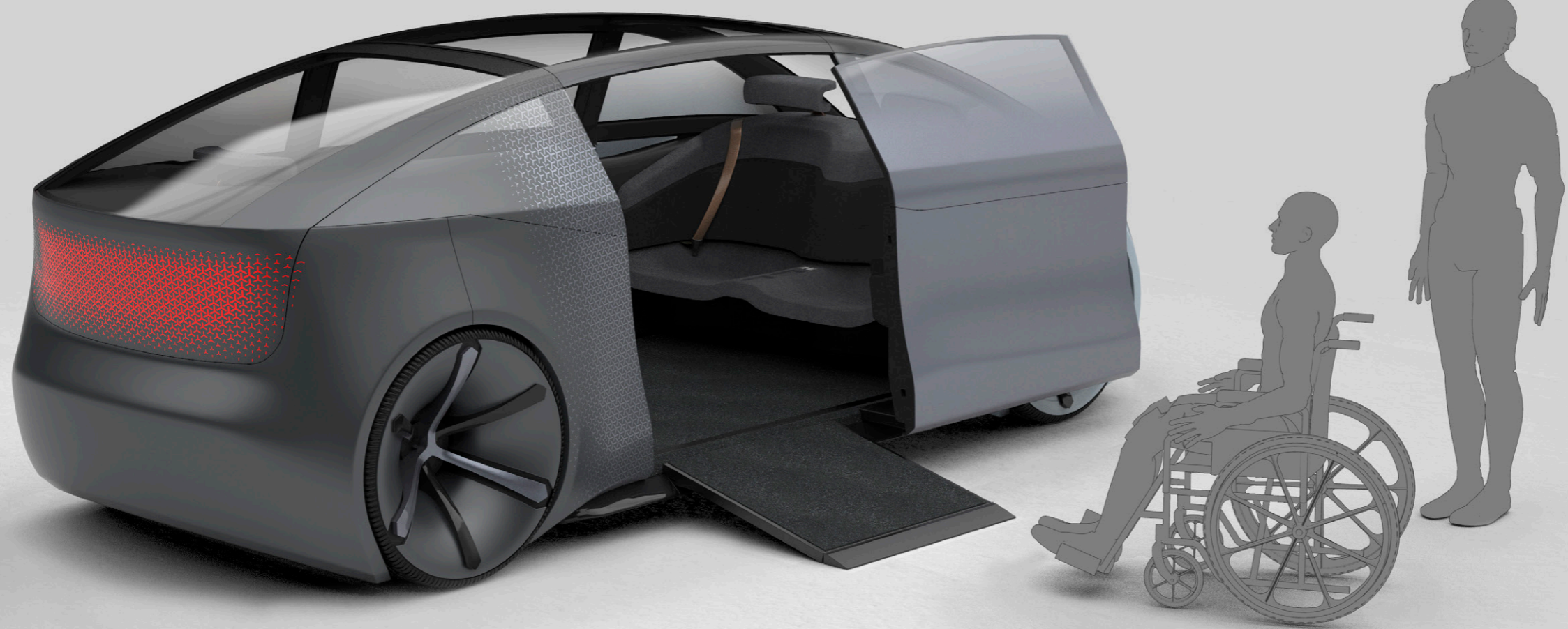
zastav, nevstupovat

KOMUNIKACE

Vůz vs. chodec/okolí

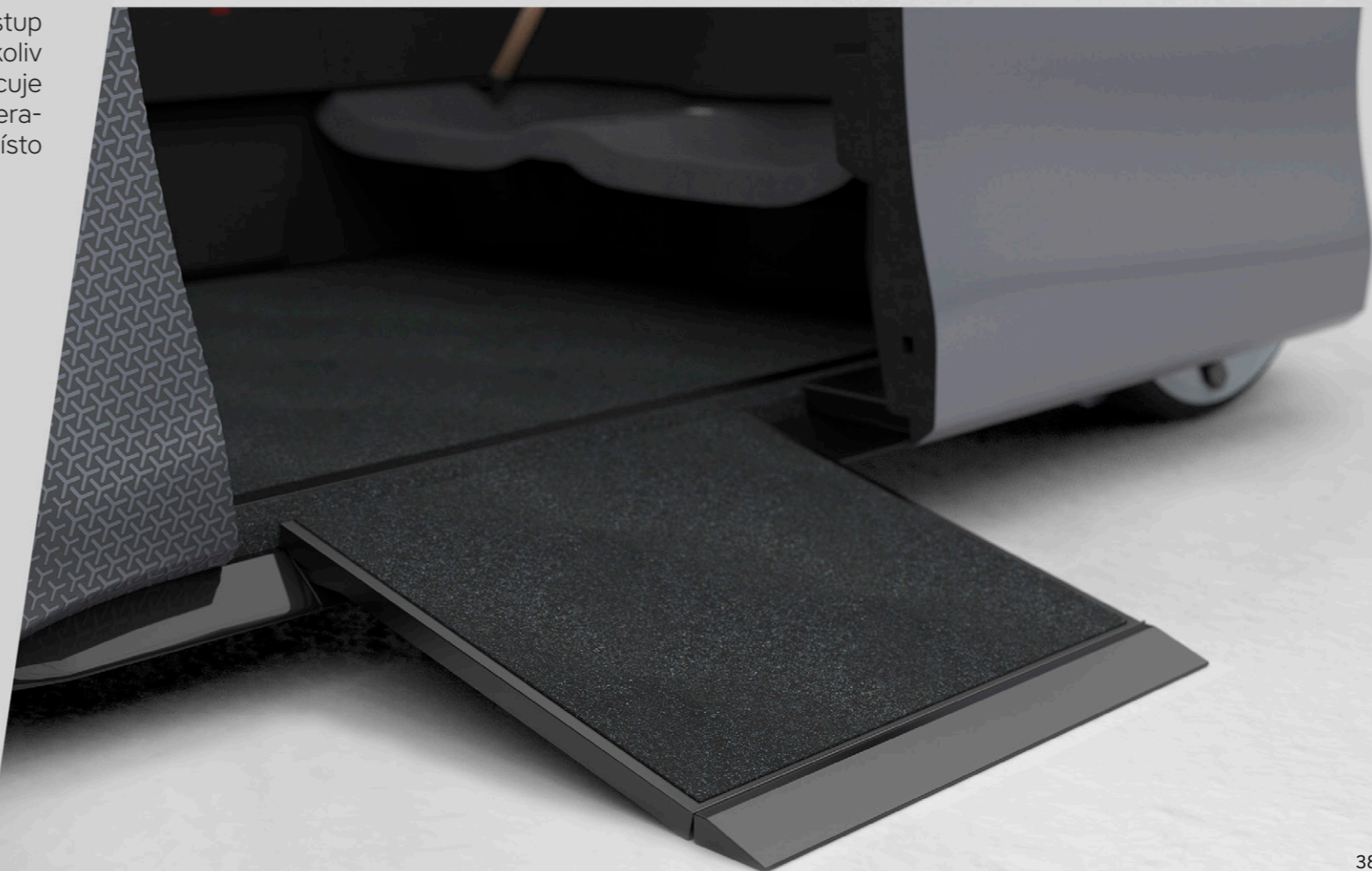
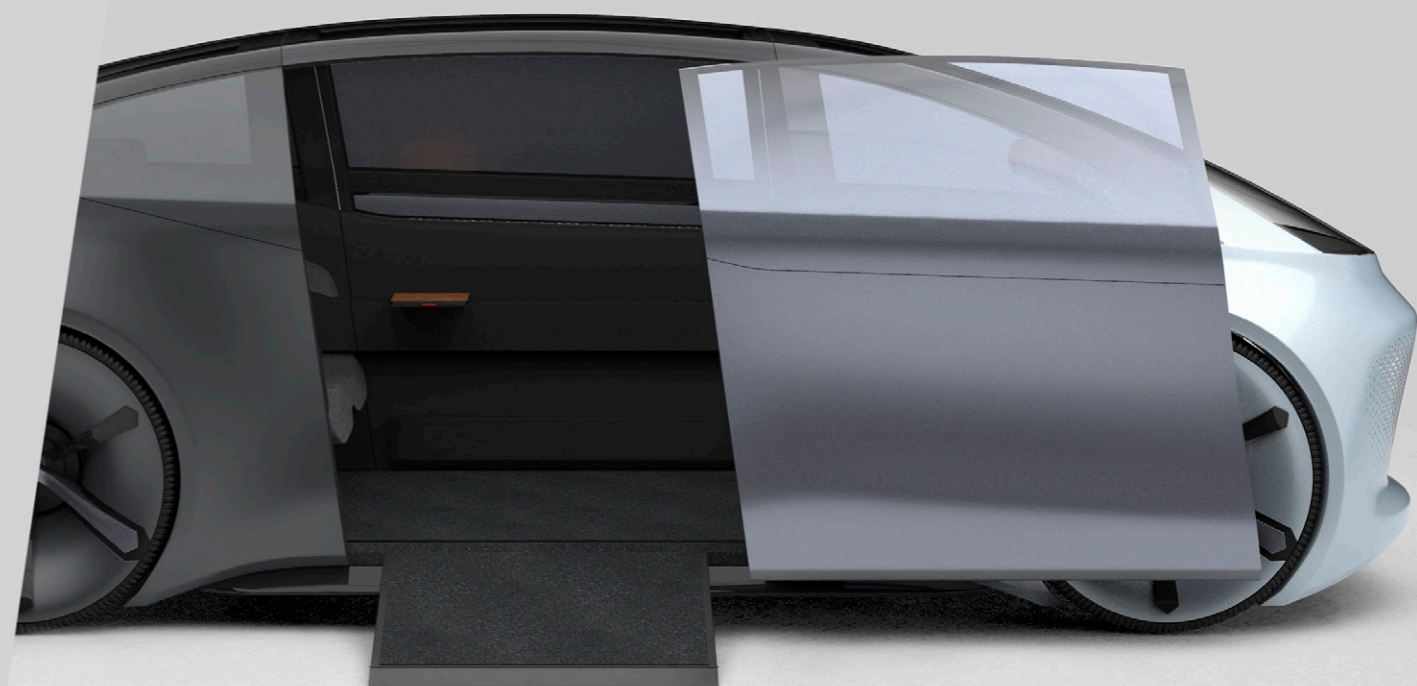
Komunikaci s chodcem a okolím vozu zprostředkovávají přední a zadní LED panely, které jsou doplněny na čelní masce o mimické výrazy očí. Mimické výrazy jsou řešeny prosvětlením plastů masky a vyjadřují emoce vozu. Přední a zadní LED panely jsou doplňkové a slouží pro přesnější informování, buď ve formě výrazu, piktogramů nebo textových pokynů. Zadní LED panel slouží také pro komunikaci s ostatními účastníky provozu, upozorňuje například řidiče na zpomalování, změnu směru jízdy, dodržování bezpečného rozestupu, na překážky apod. Pro ilustraci je na obrázku znázorněno šest základních pokynů.

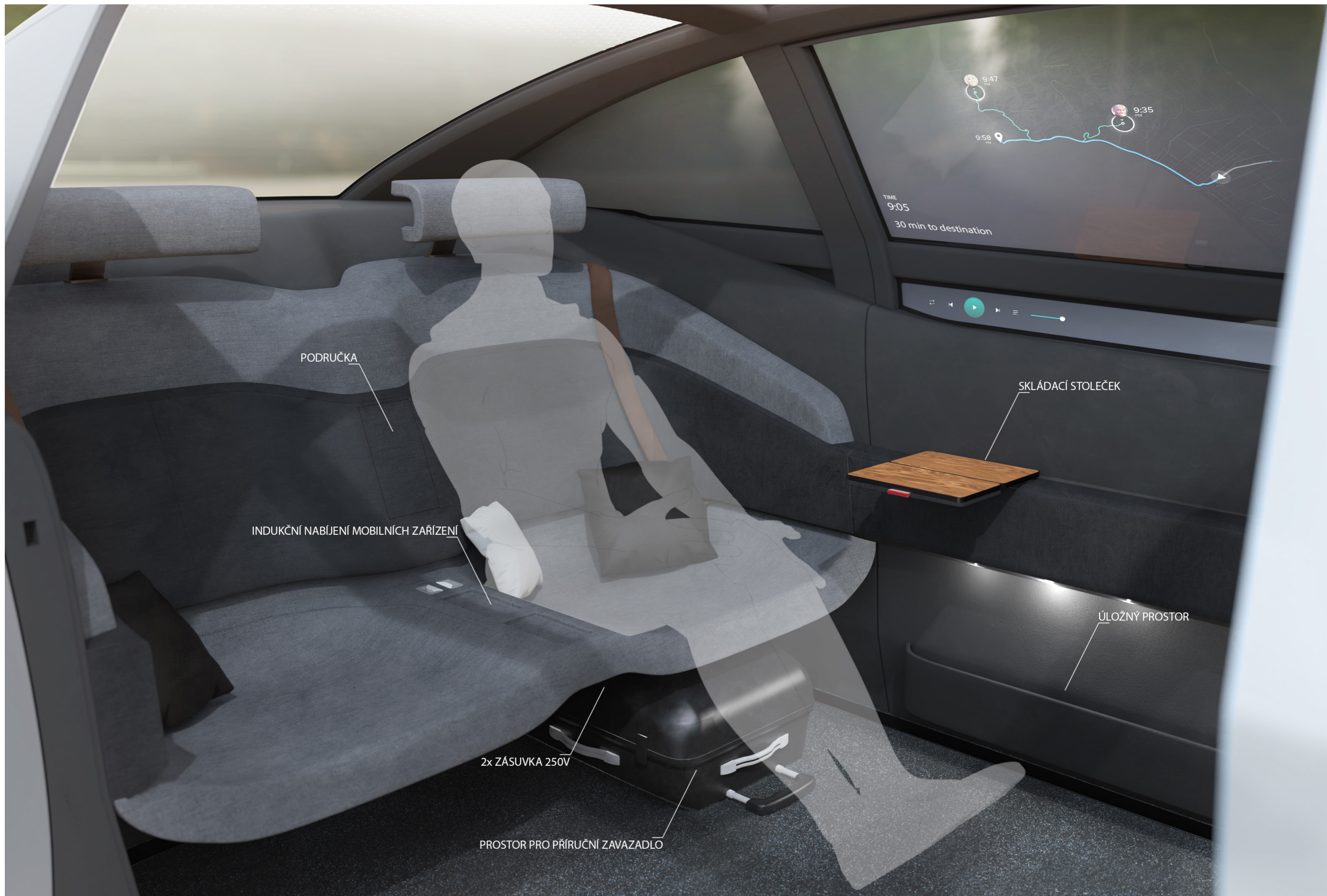




BEZBARIÉROVÝ PŘÍSTUP

Pro bezbariérový přístup do vozu slouží celkem dvě rampy, které jsou zabudovány ve spodní části karoserie v prostoru pod dveřmi. Jedná se o plně automatizované rampy, které se při potřebě automaticky vysunou. Z důvodu úspory místa kolem vozu, snadného nastupování a vystupování je vstup řešen posuvnými dveřmi. To umožňuje posádce vystoupit i nastoupit v jakékoliv situaci, i za stísněných a nouzových podmínek. Vůz ovšem vyhodnocuje místo pro stání pomocí asistenčních systémů v kombinaci se senzory, kamerami, laserovým skenováním či GPS polohou. Tím určí ideální a bezpečné místo pro zastavení.





PODRUČKA

INDUKČNÍ NABÍJENÍ MOBILNÍCH ZAŘÍZENÍ

2x ZÁSUVKA 250V

PROSTOR PRO PŘÍRUČNÍ ZAVAZADLO

SKLÁDACÍ STOLEČEK

ÚLOŽNÝ PROSTOR

INTERIÉR

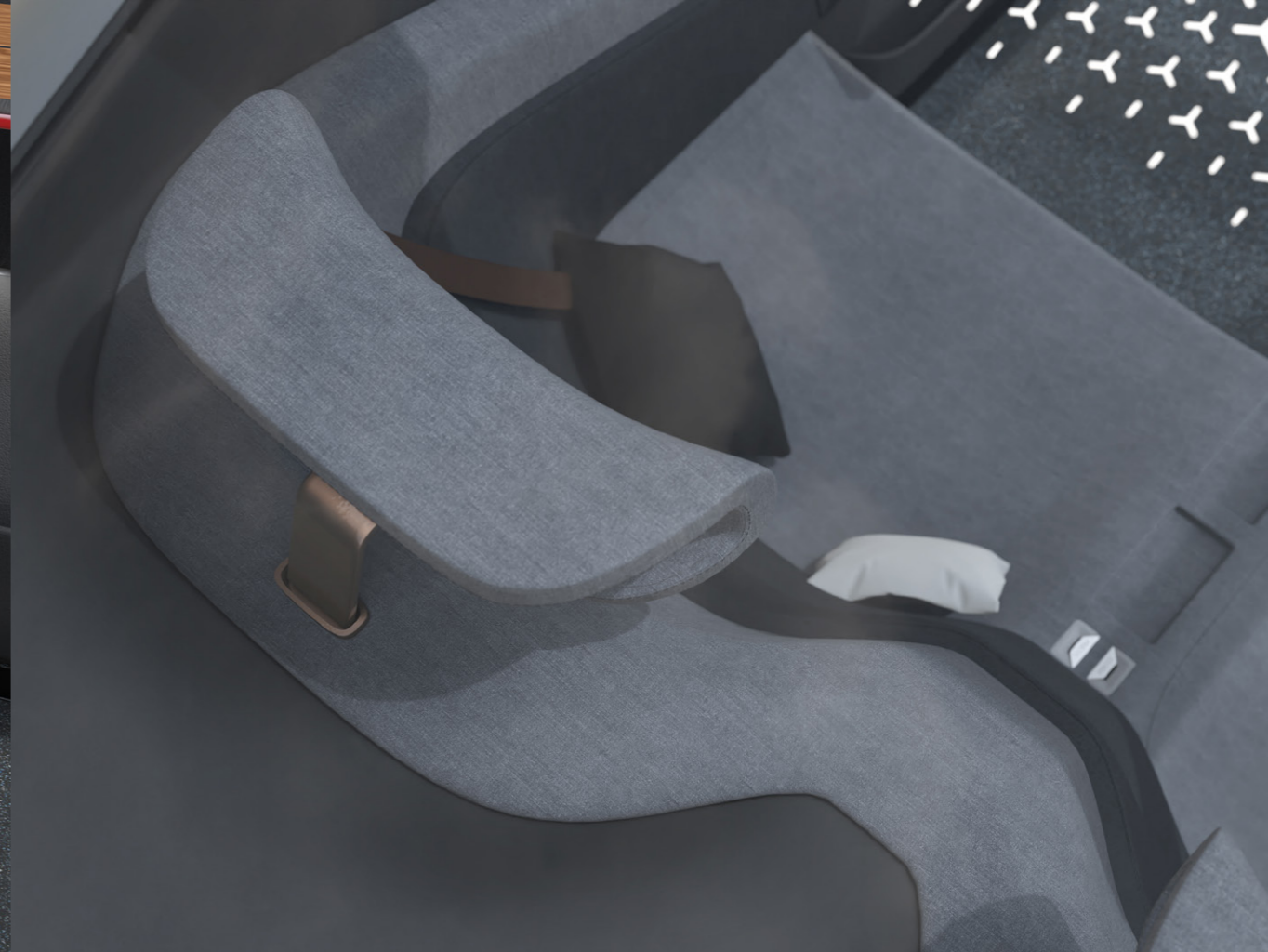
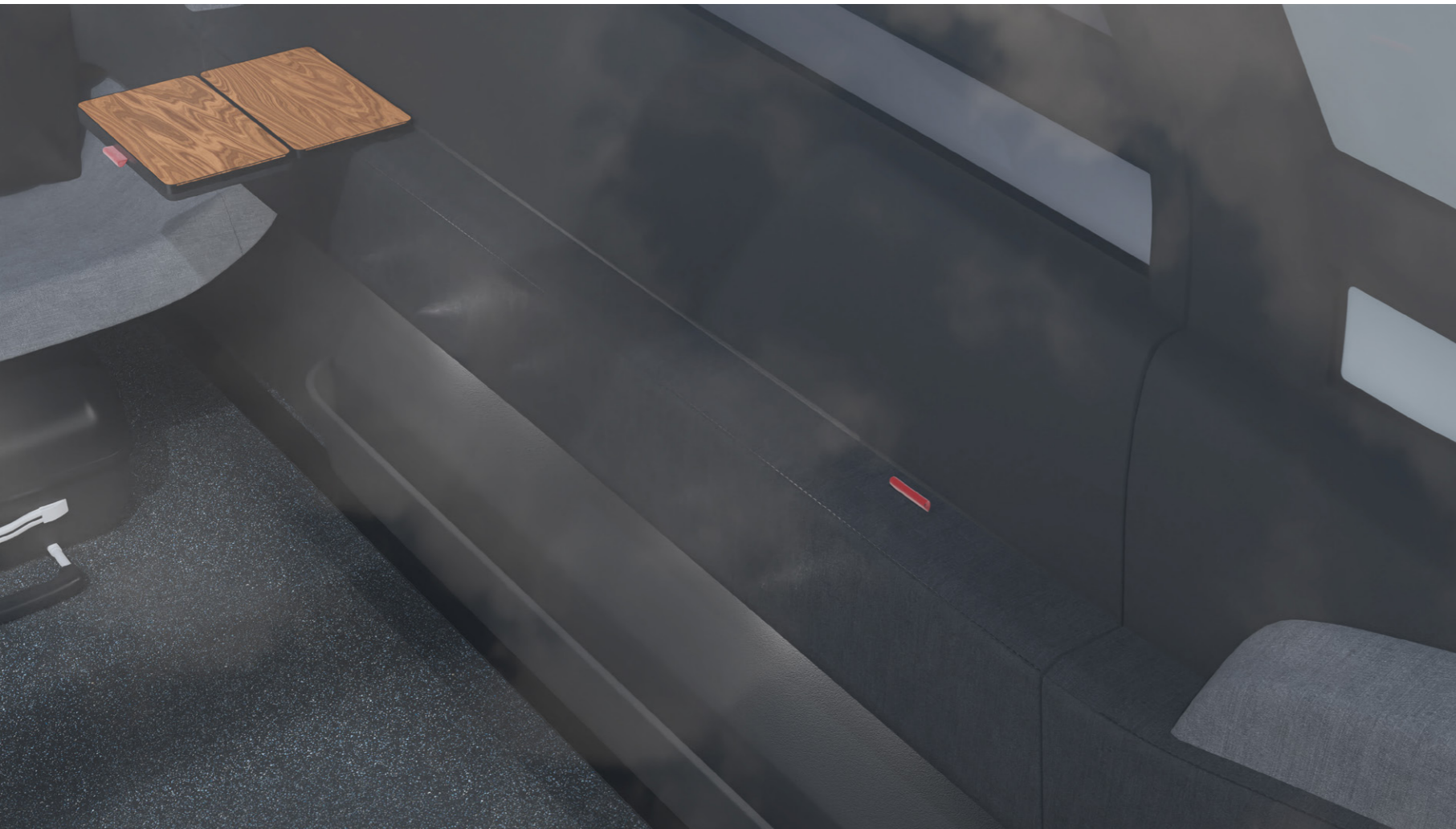
Interiér vozu je stejně jako exteriér řešen minimalisticky a jednoduše, vyhýbá se četnosti ovládacích prvků a jejich složitosti. Veškerá komunikace vozu s posádkou, a naopak posádky s vozem je zprostředkována výhradně pomocí mobilní aplikace a hlasovou komunikací. Posádka může s vozem vést klasickou konverzaci o různých tématech či se nechat vozem informovat o zpravodajství, zajímavostech nebo si nechat vyprávět příběhy či předčítat knihy apod.

Vůz má kapacitu čtyř míst, každé z nich má zásuvný sedák, díky němuž vznikne prostor pro vjezd člověka na invalidním vozíku na místo pasažéra. Sklopení sedáku probíhá automaticky, na základě informací v profilu uživatele, proto není nutný žádný jeho zásah ani manipulace. Kromě zásuvného sedáku obsahují sedadla sklopné područky pro zvýšení komfortu a na středním panelu dvě indukční nabíjení pro mobilní zařízení. Kromě indukčního napájení jsou pod středovým panelem i dvě zásuvky pro napájení zařízení jako je například notebook. Díky výšce sedadel vzniká pod sedadly prostor, který lze využít například pro příruční zavazadlo, jako je cestovní kufr, batoh či taška. Pro další odložení či uložení osobních věcí posádky jsou v interiéru čtyři sklopné stolečky a dvě kapsy umístěné ve spodní části dveří. Všechny úložné prostory jsou osvětleny. Důvodem je především minimalizace zamezení ztráty osobních věcí. Automobil rozezná konkrétního uživatele a věci, které si ve voze uloží. Před opuštěním vozu se rozsvítí všechny prostory s věcmi pasažéra a hlasový signál vozu vyzve k jejich odebrání.

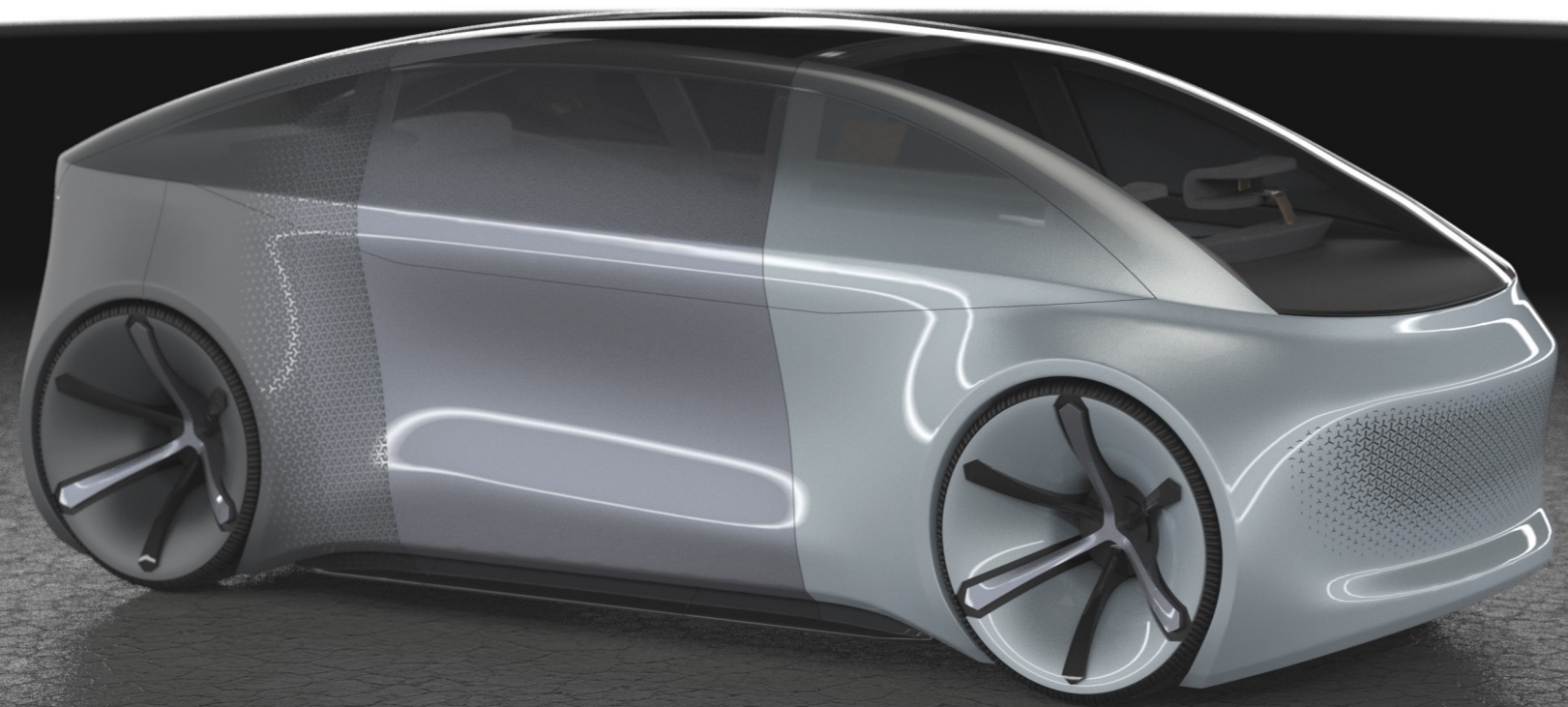
Při jízdě je posádka také informována interaktivním promítáním obrazu na skle dveří, který lze ovládat gesty. Posádka může sledovat mapu s průběhem jízdy, informace k místům, kde se zrovna nachází nebo doporučené restaurace či jiné podniky.

Materiály

Z důvodu velké frekvence užívání vozu jsou v konceptu zvoleny takové materiály, které vynikají jak atraktivním vzhledem, tak snadnou čistitelností, hygieničností a skvělou odolností vůči opotřebení. Podlaha je řešena materiály, které se využívají v hromadné dopravě, příkladem je podlahovina Altro Meta. Potah a čalounění jsou řešeny textilií na bázi těžkého pevného úpletu s úpravou snižující znečištění a zvyšující voděodolností. Pro potah sedadel lze také zvolit například materiál DINAMICA®. Materiál DINAMICA® je vyroben z recyklovaného starého textilu nebo plastových PET lahví. Během jeho produkce je kladen důraz na ekologická hlediska, konkrétně na nízké emisní znečištění a na nízkou energetickou spotřebu.

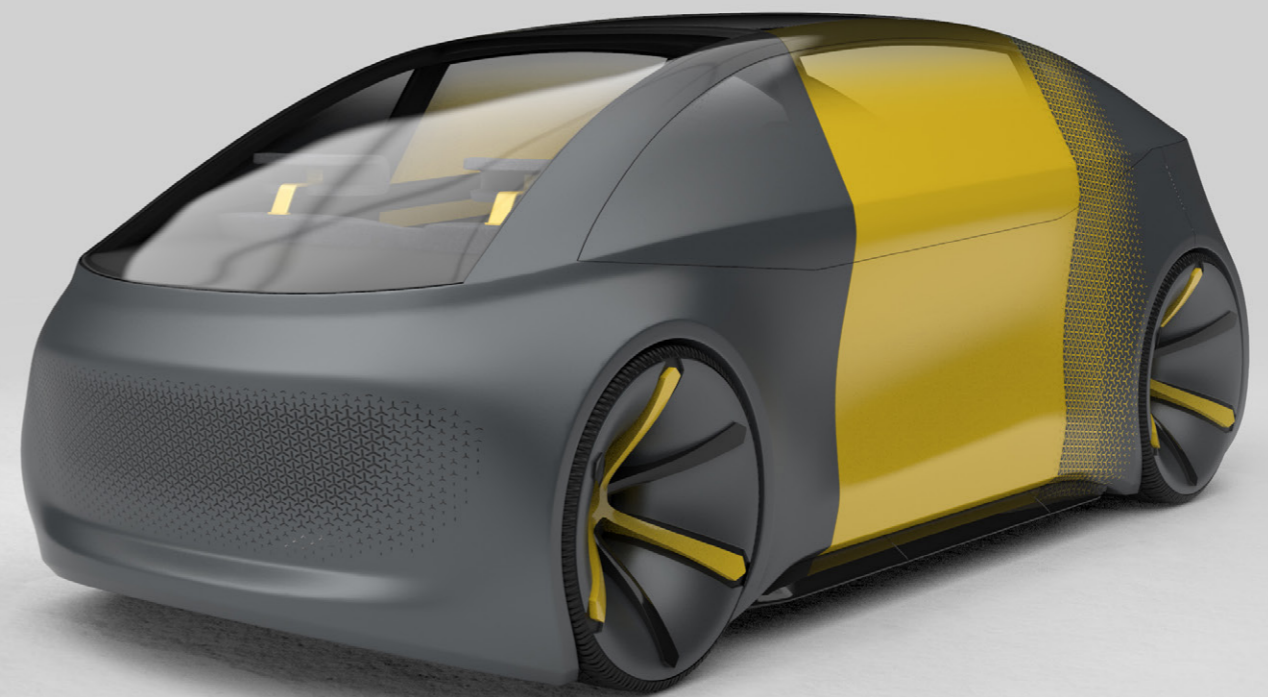
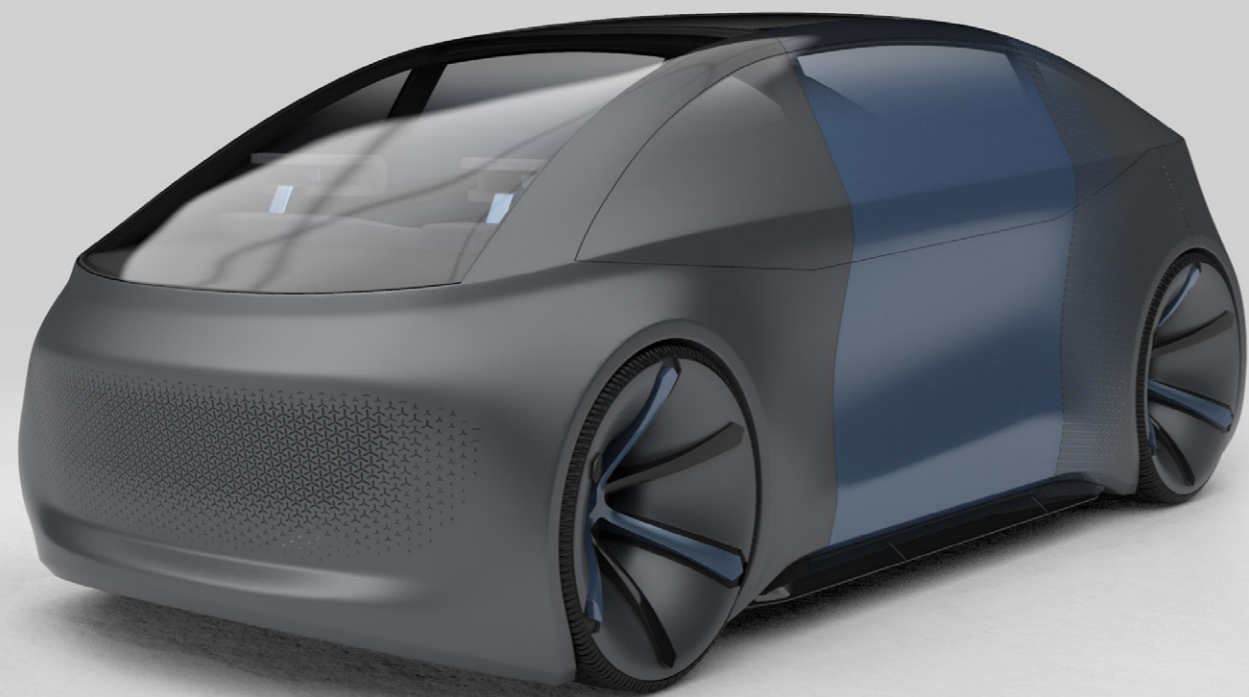






POHON

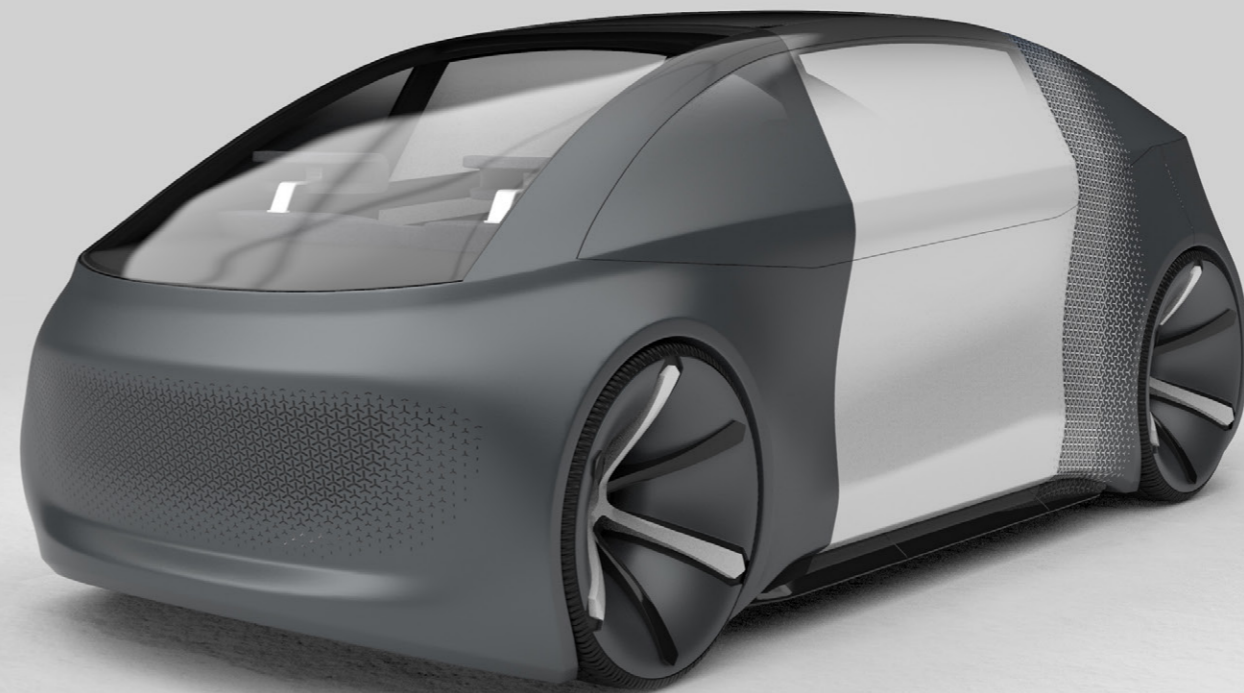
Vzhledem k trendům je pohon automobilu řešen elektronickým pohonným systémem s kompaktní vysokonapěťovou baterií. Baterie je plně recyklovatelná, neboť její články jsou založeny na organické chemii vycházející z grafenů. Baterie napájí čtyři elektromotory. Každý elektromotor pohání jedno kolo.



SLUŽBA/VOZOVÝ PARK

Vlastníky těchto vozů jsou služby obdobné dnešním službám jako je Uber, Lyft či další společnosti poskytující carsharing. V závislosti na různorodých požadavcích společnosti obsahuje vozový park těchto služeb hned několik typů vozů, od jednomístných či dvoumístných městských vozů až po několika-místné vozy, transportéry či dodávky pro převoz zavazadel, balíků nebo jiného nákladu.

Vzhledem k různým vlastníkům vozů, je v designu zahrnuta možnost barevné variability dle grafického manuálu nebo požadavků vlastníka.







ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala koncepčním designérským návrhem autonomního vozu. V dnešní době je pro automobilový průmysl výzvou představit své vize budoucnosti. V těchto vizích se snaží o propojení ekologie, elektromobility, autonomních technologií, umělé inteligence, digitalizace, konektivity nebo sdílené ekonomiky. Nové modely této mobility, jako je sdílení či sdružování vozů do flotil nebo alternativy taxislužeb, přitahují pozornost nových investorů, kteří v nich vidí potenciál růstu.

Výrobci a další zúčastnění vidí ve sdílené spolujízdě nebo v segmentu flotilových vozů možnost dosažení lepších prodejních výsledků, neboť tyto modely vozidel jsou schopny lépe odpovídat chování uživatelů. Dalším důvodem pro rozvoj takových vozů je současná potřeba snížení intenzity provozu a dopravního přetížení především ve velkých městech.

Samoříditelné vozy by mohly umožnit optimální přemístování vozidel, tím poskytovat optimální pokrytí oblastí a snížení nákladového základu nejen firmám, ale i soukromým vlastníkům, kterým by se kvůli malé frekvenci využívání nevyplatilo vlastnit a provozovat automobil.

V posledních letech se automobilový průmysl změnil k nepoznání. Dnešní modely osobních automobilů jsou vybaveny nejrůznějšími chytrými systémy a aplikacemi, které jsou už jejich standardem. Také uživatelé vozů jsou více a více náročnější a očekávají od vozidla zcela jiné funkce, než tomu bylo před pár desítkami let. Pro uživatele vozidel nemusí být v dalších letech měřítkem hodnoty vozidla design nebo kvalita vozu, ale naopak požitky z jízdy, pohodlí, nenáročnost a s ním spojená zábava. Budoucnost automobilové dopravy zcela nepochybně přinese nové autonomní technologie nebo autonomní řízení, což výrazně zasáhne a změní automobilový svět. Pasážér bude moci plně přenechat řízení vozidla samotnému vozu. Tento krok udělá dopravu nejen plynulejší, ale i bezpečnější.

Diplomová práce se v teoretické části zabývá popisem nastupující tendence v dopravě, především vývojem automobilového průmyslu z pohledu nástupu nových technologií, autonomního řízení, digitalizace, ekologie, dopravních služeb, elektromobility atd.

Na základě těchto poznatků byl v diplomové práci navržen koncept osobního vozidla. Tento koncept zahrnuje návrh exteriéru a interiéru. Pozornost byla zaměřena také na bezbariérový přístup do vozu, komunikaci s uživatelem, chodcem a okolím. Cílem práce bylo nastínit vizi budoucnosti osobní dopravy a zároveň přijít s koncepčním řešením bezbariérového přístupu do osobního automobilu. Hlavním záměrem diplomové práce bylo odstranění nedostatků dopravy pro osoby se sníženou schopností orientace a pohybu, především osoby na invalidním vozíku.

Navržený koncept vozidla splňuje bezbariérový přístup. Koncepční návrh je zařazen do doby, kdy je autonomní řízení plně rozšířeno a začleněno do celkové dopravy. Tuto dobu je možné odhadnout na rok 2030 a vizí je město v podobě plně udržitelného města, které bude nabízet zcela nový směr rozvoje. Dále lze očekávat, že vůz bude propojen s celou infrastrukturou, bude s námi komunikovat a usnadňovat nám život.

Výsledkem diplomové práce je koncepční studie, podložená analýzou automobilového průmyslu, technologiemi a možnostmi realizace vzhledem k určené době.

Vozidlo bylo navrženo k přepravě čtyř osob vč. osob se sníženou schopností pohybu. Podstatou designu je jednoduchost, komfort a bezpečnost. Inspirací pro návrh výrazu vozu byly mimické znaky, pomocí nichž vozidlo komunikuje se svým okolím. Komfort uživateli zajišťuje kromě příjemného interiéru také uživatelská aplikace, která slouží k uživatelskému nastavení vozu, např. osvětlení v interiéru, hlasitosti a výběru hudby, rychlosti jízdy apod. Interiér vozu je stejně jako exteriér řešen minimalisticky a jednoduše, vyhýbá se četnosti ovládacích prvků a jejich složitosti.

Vzhledem k trendům je pohon automobilu řešen elektronickým pohonným systémem s kompaktní vysokonapětovou baterií.

ZDROJE

1. GROSSE-OPHOFF, Anne, Saskia HAUSLER, Kersten HEINEKE a Timo MÖLLER. How shared mobility will change the automotive industry. In: McKinsey & Company [online]. 2017, 18. dubna 2017 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/how-shared-mobility-will-change-the-automotive-industry>
2. PĚT STUPŇŮ K AUTONOMNÍMU ŘÍZENÍ. In: Škoda Storyboard [online]. 2018, 27. února 2018 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.skoda-storyboard.com/cs/inovace/pet-stupnu-k-autonomnimu-rizeni/>
3. CESTA K PLNÉ AUTOMATIZACI V ŘÍZENÍ. In: Škoda Kariéra [online]. 2018, 27. září 2018 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.skoda-kariera.cz/blog/2018-09-27-cesta-k-plne-automatizaci-rizeni>
4. AUTONOMNÍ ŘÍZENÍ – VZDÁLENÁ BUDOUCNOST NEBO OTÁZKA NĚKOLIKA LET? In: Škoda Kariéra [online]. 2019, 5. června 2019 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.skoda-kariera.cz/blog/2019-06-05-autonomni-rizeni-vzdalena-budoucnost-nebo-otazka-nekolika-let>
5. The path to autonomous driving. In: BMW [online]. 2020, 14. května 2020 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.bmw.com/en/automotive-life/autonomous-driving.html>
6. The 6 Levels of Vehicle Autonomy Explained. In: BMW [online]. 2020 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.synopsys.com/automotive/autonomous-driving-levels.html>
7. ONDRÁČEK, Tomáš, Jan NAJVÁREK a Petr BLAHA. Technologické trendy v silniční dopravě: 2. etapa Směry technologického vývoje oblast Autonomní vozidla [online]. 2018 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.tpsd-ertrac.cz/file/oblast-autonomni-vozidla-2-etapa/>
8. THE FUTURE OF AUTOMOTIVE SALES. In: Accenture [online]. 2019 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-108/accenture-excerpt-oem-insights-online.pdf
9. Digital Transformation of Industries: Automotive Industry. In: World Economic Forum [online]. 2016 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: https://www.accenture.com/_acnmedia/accenture/conversion-assets/wef/pdf/accenture-automotive-industry.pdf
10. HESSLER, Mike. Why Automotive Manufacturers Need to Kick Digital Transformation into Gear. In: World Economic Forum [online]. 2019 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.ge.com/digital/blog/why-automotive-manufacturers-need-kick-digital-transformation-gear>
11. HLOSKA, Jiří. Jak změní trendy digitalizace automobilový průmysl? In: AUTOMA [online]. 2018, 2018 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: https://automa.cz/cz/web-clanky/jak-zmeni-trendy-digitalizace-automobilovy-prumysl-0_12496/
12. ŠKODA CONNECT APLIKACE. In: Škoda Auto [online]. 2019, 2019 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/o-nas/connect-aplikace>
13. Concept I. In: Toyota [online]. 2017, 2017 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.toyota.com/concept-i/>
14. The Vision AVTR. In: Mercedes-Benz [online]. 2020, 2020 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.mercedes-benz.com/en/vehicles/passenger-cars/mercedes-benz-concept-cars/vision-avtr/>
15. Barcelona Ciutat Digital. In: Barcelona [online]. 2020, 2020 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://ajuntament.barcelona.cat/digital/ca>
16. Cities in motion. In: Cities in motion [online]. 2020 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <http://citiesinmotion.iese.edu/indicecim/?lang=en>
17. Barcelona Named 'Global Smart City – 2015'. In: Juniper Research [online]. 2017 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.juniperresearch.com/press/press-releases/barcelona-named-global-smart-city-2015>
18. SMART CITY. In: SMART CITY [online]. 2017 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://service.ihned.cz/smartycity/>
19. BANKS, Nargess. CES 2020: Toyota And BIG Will Build A Prototype Futuristic City In Japan. In: Forbes [online]. 2020, 2020 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.forbes.com/sites/nargess-banks/2020/01/07/ces-2020-toyota-future-city/#5f0f1df11c75>
20. Toyota Woven City. In: Woven City [online]. 2020 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.woven-city.global/>
21. Elbee mobility. In: Elbee mobility [online]. 2020 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.elbeemobility.cz/>
22. Renault EZ-GO. In: Renault [online]. 2020 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://media.group.renault.com/global/en-gb/renault/media/pressreleases/21205140/renault-ez-go-premiere-mondiale-du-robot-vehicule-concu-pour-la-mobilite-urbaine-partagee>
23. May Mobility reveals prototype of a wheelchair-accessible autonomous vehicle. In: Tech Crunch [online]. 2019, 11. června 2019 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://techcrunch.com/2019/07/10/may-mobility-reveals-prototype-of-a-wheelchair-accessible-autonomous-vehicle/>
24. LAUGHLIN, Jason. Uber adds wheelchair accessible rides in Philadelphia. In: The Philadelphia Inquirer [online]. 2019, 21. listopad 2018 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.inquirer.com/philly/business/transportation/uber-wheelchair-accessible-rides-mv-transportation-philadelphia-20181121.html>
25. MAŠEK, Jaroslav. Unikátní české vozítko pro invalidy je na prodej. Cena 36 milionů. In: Forbes [online]. 2018, 7. června 2018 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.forbes.cz/unikatni-vozitko-pro-invalidy-je-na-prodej-cena-36-milionu/>
26. Bob Lutz: Kiss the good times goodbye. In: Automotive News [online]. 2017, 5. listopadu 2017 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: https://www.autonews.com/article/20171105/INDUSTRY_REDESIGNED/171109944/bob-lutz-kiss-the-good-times-goodbye

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 01 – Toyota Concept-i	8
Obrázek č. 02 – Toyota Concept-i	8
Obrázek č. 03 – Toyota Concept-i	9
Obrázek č. 04 – Toyota Concept-i	9
Obrázek č. 05 – Mercedes-Benz concept Vision AVTR	10
Obrázek č. 06 – Mercedes-Benz concept Vision AVTR	10
Obrázek č. 07 – Mercedes-Benz concept Vision AVTR	11
Obrázek č. 08 – Mercedes-Benz concept Vision AVTR	11
Obrázek č. 09 – Audi AI:ME	12
Obrázek č. 10 – Audi AI:ME	12
Obrázek č. 11 – Audi AI:ME	12
Obrázek č. 12 – Audi AI:ME	12
Obrázek č. 13 – Audi AI:ME	13
Obrázek č. 14 – Woven City	14
Obrázek č. 15 – Woven City	14
Obrázek č. 16 – Woven City	14
Obrázek č. 17 – Woven City	15
Obrázek č. 18 – Woven City	15
Obrázek č. 19 – Elbee	16
Obrázek č. 20 – Elbee	16
Obrázek č. 21 – Renault EZ-GO	17
Obrázek č. 22 – Renault EZ-GO	17
Obrázek č. 23 – Renault EZ-GO	17
Obrázek č. 24 – Renault EZ-GO	17

