



BcA. MAREK HORÁČEK
DIPLOMOVÁ PRÁCE
FA ČVUT - PRŮMYSLOVÝ DESIGN
ATELIÉR TVARŮŽEK
11.SEMESTR, 2018/2019

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA ARCHITEKTURY	
AUTOR, DIPLOMANT: BcA. Marek Horáček AR 2018/2019, ZS NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE: (ČJ) VEŘEJNÝ AUTONOMNÍ TRANSPORT (AJ) PUBLIC AUTONOMOUS TRANSPORT JAZYK PRÁCE: čeština	
Vedoucí práce:	MgA. Martin Tvarůžek Ústav: Průmyslový design/15150
Oponent práce:	Ing. Jakub Gottwald, ŠKODA AUTO DigiLab, Smart city and mobility specialist
Klíčová slova (česká):	Sdílená, veřejná, doprava, vize, kontext doby
Anotace (česká):	Vize městské veřejné sdílené dopravy, která zapadá do nadčasového kontextu doby. Práce zahrnuje návrh vozidla respektující parametry veřejného prostředí a také vlastní představu o prostředí, pro které je vozidlo navrženo.
Anotace (anglická):	My vision of public transport sharing designed for the future. The thesis contains design of the vehicle, which respects public transport vehicle parameters as well as my own vision of the environment which this vehicle has been designed for.

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

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

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury

2/ ZADÁNÍ diplomové práce

Mgr. program navazující

jméno a příjmení: Marek Horáček

datum narození: 27.10.1992

akademický rok / semestr: 2017/2018 / 10. semestr

obor: Průmyslový design

ústav: Ústav průmyslového designu

vedoucí diplomové práce: MgA. Martin Tvarůžek

téma diplomové práce: Veřejný autonomní transport

viz přihláška na DP

zadání diplomové práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

Design autonomní transportní jednotky, která bude součástí systému veřejné dopravy s návazností na koncept Smart Cities.

2/

Pro AJ/ 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

Projekt bude mít tyto fáze:

Analytickou část, koncepční návrh, rozpracování vybrané alternativy, finální návrh

3/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítko zpracování

Model autonomní jednotky v měřítku (měřítko bude specifikované během vývoje)

2x portfolio A3

prezentační plakát, vizualizace reálného produktu

4/ seznam dalších dohodnutých částí projektu (model)

Datum a podpis studenta

2.10.2018

Datum a podpis vedoucího DP

2.10.2018

Datum a podpis děkana FA ČVUT

2.10.2018

registrováno studijním oddělením dne

2.10.2018

OBSAH

ÚVOD	7
REŠERŠE	8-21
ANALYTICKÁ ČÁST	23-27
KONCEPT SMART CITIES	
TEORIE PEAK CAR	
VLASTNÍ NÁVRH	29-45
INSPIRACE	
MODEL MĚSTSKÉ DOPRAVY V PRAZE	
APLIKACE V KONTEXTU DOBY	
PROCES JÍZDY	
DETAILY	
GRAFICKÉ ZPRACOVÁNÍ DISPLEJE	
ZÁVĚR	47
PODĚKOVÁNÍ	48
ZDROJE	49

ÚVOD

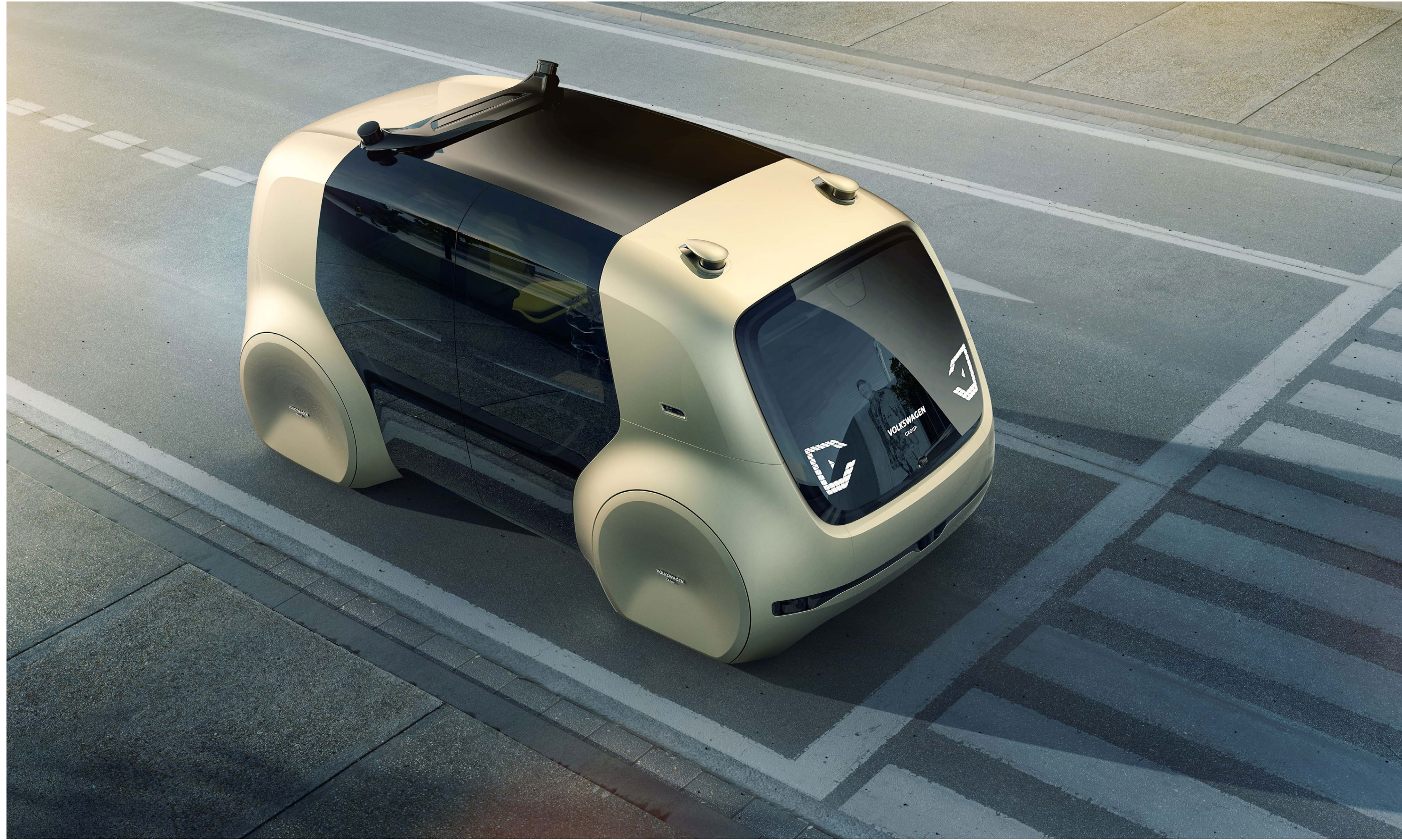
Během studií na vysoké škole jsem měl možnost spolupracovat na vývoji carsharin-gové služby pro studenty. Podílel jsem se nejen na designérské tvorbě, ale také na vývoji procesů, čímž jsem si velmi rozšířil obzory o fungování sdílené dopravy. V současné době je doprava ve městech zcela neudržitelná a vznik nových služeb jen reflektuje nové myšlení lidí, kteří si začínají uvědomovat nezodpovědné chování k životnímu prostředí. Lidé se chovají příliš jako jedinci, málo respektují prostředí ve kterém žijí a záleží jim často pouze na vlastním pohodlí. K tomu abychom dokázali udělat razantní změny, je potřeba naučit se žít společně.

V této práci jsem se soustředil na nastupující tendence vývoje a snažil se odhadnout, jak by mohla vypadat naše budoucnost v dopravě. Sledovat nové technologie, vnímat nové možnosti, mít vize jsou přístupy, které částečně formují mé myšlení a proto rád posouvám věci dopředu.

Cílem práce bylo navrhnout transportní dvoumístné vozidlo, které bude součástí městské veřejné dopravy a bude zapadat do nadčasového kontextu.









SEDRIC (2017 ŽENEVA)

Sedric (zkratka slov **SELF DRIVING CAR**) je první koncept samotné skupiny Volkswagen, tedy Volkswagen Group. Volkswagen patří mezi největší průkopníky autonomní jízdy s ambicemi vytvořit novou etapu mobility. Autonomní mobilita je nevyhnutelná budoucnost a tento koncept nám může ukázat, jakým směrem se může design takových vozidel ubírat. Jedná se o vozidlo s nejvyšším stupněm automatizované jízdy a proto prvky jako volant nebo pedály v interiéru nenajdeme. Prostorný interiér je vybaven jednoduchým ovládacím panelem a čtyřmi sedadly.





AIRBUS POP.UP (2017 ŽENEVA)

První modulární, plně elektrizovaný koncept transportního systému navržen pro zmírnění husté dopravy ve světových metropolích. Návrh osobní mobility budoucnosti je výsledkem spolupráce italského studia Italdesign se společností Airbus. Jádrem konceptu je high tech kapsle vyrobená z karbonových vláken, která může sloužit jako městský automobil, ale v případě potřeby se proměnit ve vzdušný modul připomínající velkého drona.





SMART VISION EQ FORTWO

Budoucnost městské dopravy leží podle koncernu Daimler a jejich značky Mercedes ve sdílení chytrých elektroaut. Daimler umělé inteligenci hodně věří a proto součástí návrhu nejsou ani airbagy nebo bezpečnostní pásy přes hrud'. Na přídě vozidla je místo chladiče zabudován display, prostřednictvím kterého vůz komunikuje s okolím.

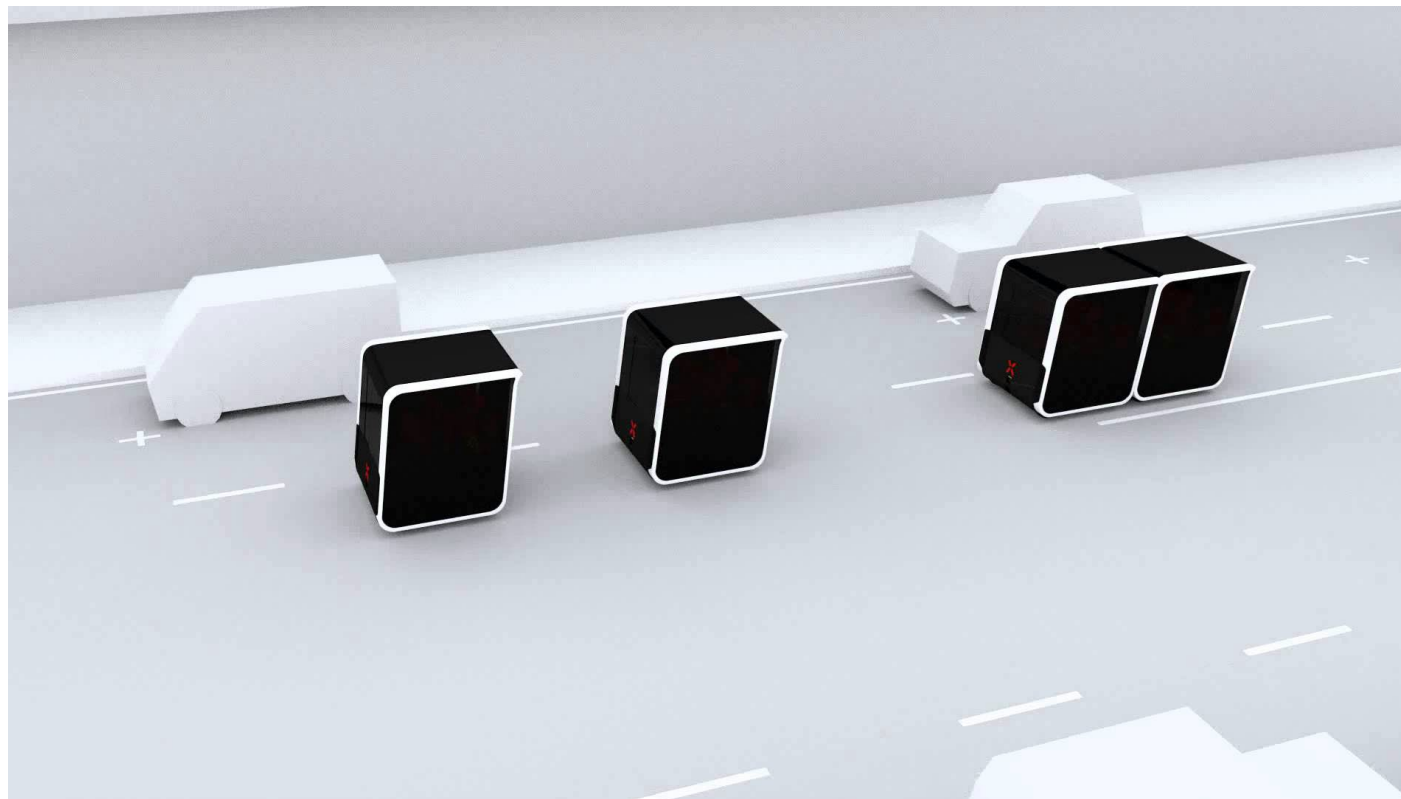




THE NEUV CONCEPT CAR (CES 2017)

NeuV = New electric urban vehicle. Nový koncept od značky Honda je také založen na systému vlastního řízení a sdílení vozidla. Pro zefektivnění provozu mají vývojáři takovou představu, že v čase, kdy vůz nebude využíván vlastním majitelem umožní prodávat přepravu ostatním lidem. Součástí výbavy vozidla je také elektrický skateboard, který má sloužit na docházkovou vzdálenost. Integrovaná technologie „emotion engine“ dokáže sledovat chování a reakce pasažéra na základě čehož dokáže přizpůsobit prostředí ke zvýšení komfortu například výběrem hudby.

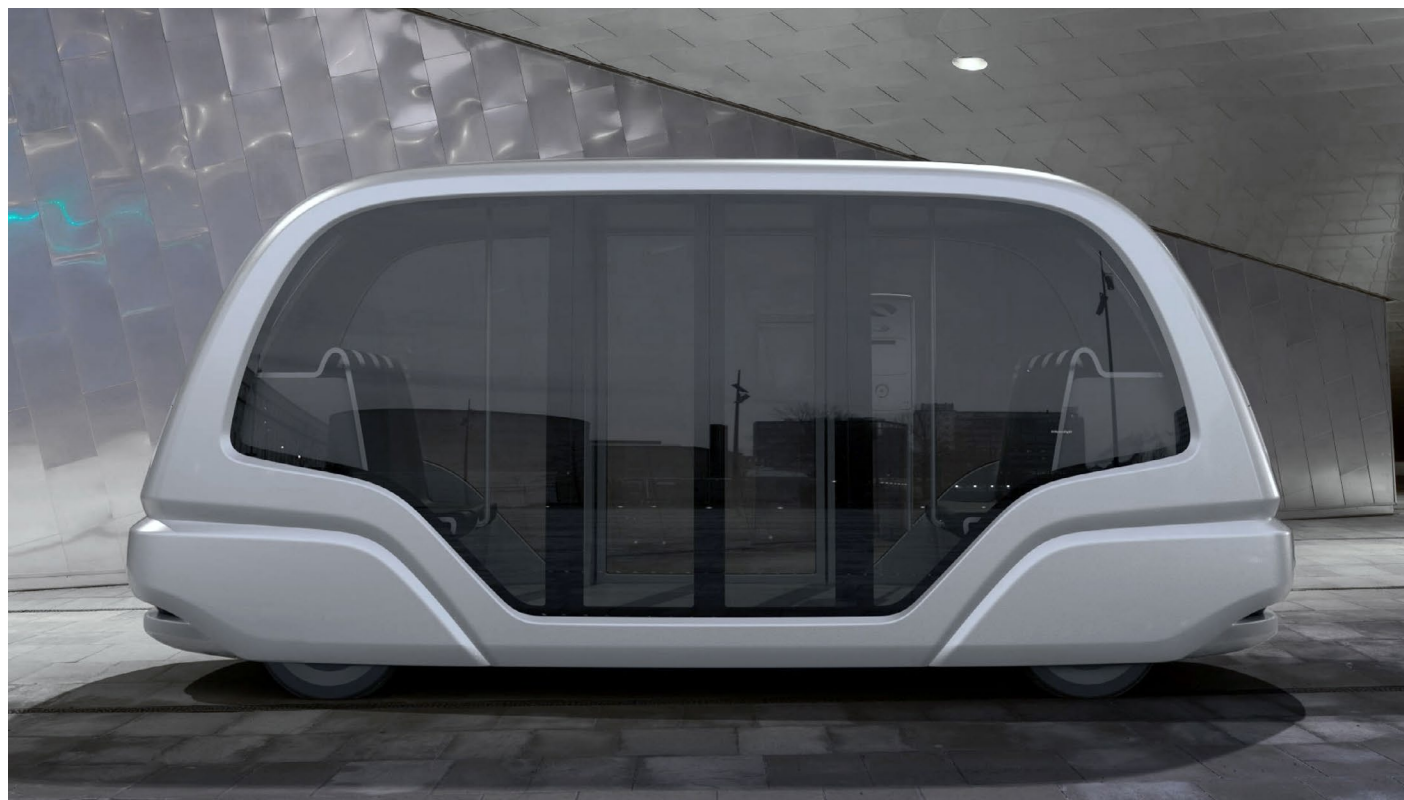




NEXT FUTURE TRANSPORTATION

Jeden z cílů projektu je odlehčit městům od permanentně ucpaných silnic a zefektivnit tak dopravu. Vývojáři zároveň uvádí skutečnost, že pro většinu lidí je pronajímání vlastního vozidla nepředstavitelná myšlenka a proto přichází s řešením autonomního modulárního veřejného prostředku. Systém je navržen tak, aby doprava minimalizovala emise, čas dojíždění, dopravní nehody a cenu. Pro zpříjemnění cesty je cestujícím nabízeno také občerstvení. O projekt projevila zájem světová metropole Dubai, která by měla být součástí pilotní fáze a do roku 2030 by měla uvést do reálného provozu.





GRT DOPRAVNÍ PROSTŘEDEK

Nizozemská společnost má za sebou již 25-letý vývoj autonomních technologií a s některými jejich projekty se již můžeme setkat v provozu například ve městě Capelle aan den IJssel blízko Rotterdamu, kde společnost provozuje elektrickou automatizovanou kyvadlovou dopravu v obchodním parku Rivium. O nový model GRT projevilo zájem bruselské letiště, kde by zautomatizovaná doprava měla fungovat od roku 2021.

ANALYTICKÁ ČÁST

KONCEPT SMART CITIES

Města procházejí významnou novou etapou a jejich význam za posledních sto let mnohonásobně stoupl. Zrychlující se vývoj se v mnoha směrech stává dlouhodobě neudržitelný. Před sto lety v nich žil v průměru každý pátý člověk, dnes je to už více než polovina světové populace a podle odhadů OSN bude globální zodpovědnost měst a jejich obyvatel stále narůstat. Dle odhadů by mělo do roku 2050 ve městě žít sedm lidí z deseti.

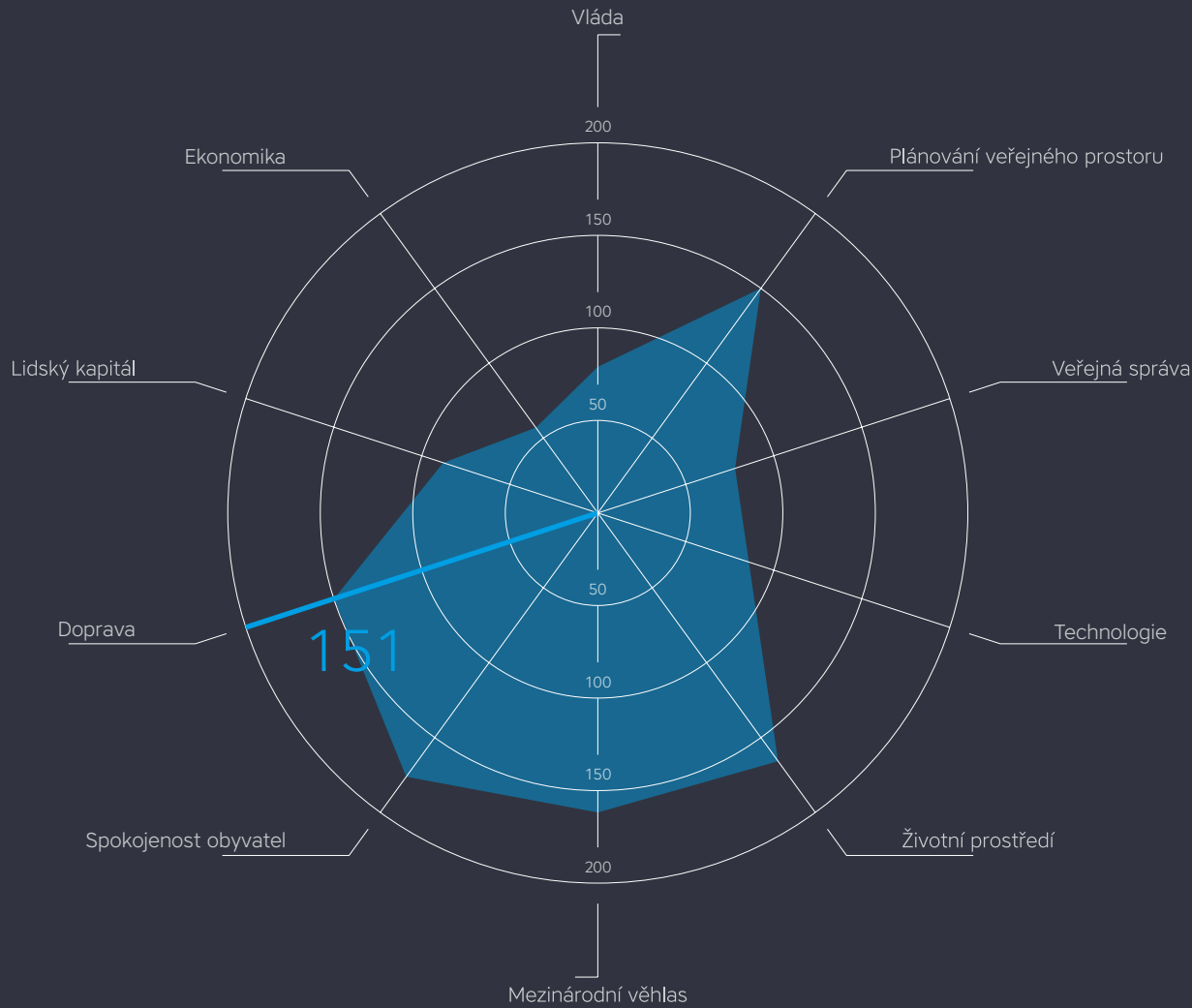
Pojem „smart city“ se za posledních roků dostal do povědomí lidí, kteří si uvědomují důležitost moderních technologií a proto se do nich investuje stále více peněz. Parní stroj se stal prvním důležitým milníkem pro vznik měst, moderní technologie budou tím dalším a stanou se takovou nervovou soustavou měst. Lidé nebudou komunikovat pouze mezi sebou, ale také s budovami, vozidly a jinými zařízeními, které je denně obklopují a ovlivňují jejich životy. Technologie tak budou sloužit jako prostředek k tomu, aby města fungovala efektivněji, byla šetrná k životnímu prostředí a současně nabídla svým obyvatelům co nejlepší místo pro život. Hlavní oblastí vývoje bude energetika, IT a doprava. Poslední studie Mezinárodní energetické agentury předpokládá nárůst spotřeby energie oproti současnému stavu do roku 2040 až o 70% a na města tak budou kladeny čím dál tím přísnější regulace. Už dnes mají země EU velký závazek týkající se snížení emisí skleníkových plynů do roku 2030 o 40% oproti roku 1990 a zároveň o 20% zvýšit podíl energie z obnovitelných zdrojů a současně energetickou účinnost.

Hodnotit jaké město nejvíce splňuje pojem smart cities není snadné, jelikož každé místo je unikátní a potýká se s jinými problémy. Existuje však několik žebříčků, které se snaží města komplexně vyhodnotit a jedním z takových je například index Cities in Motion, sestavený odborníky mezinárodní univerzity IESE Business School.

Index Cities in Motion hodnotí 181 měst z celého světa v deseti různých kategoriích, mezi které patří například ekonomika, mobilita nebo územní plánování. V žebříčku je momentálně nejúspěšnější město **New York**, které má téměř nejvyšší hodnocení hned v několika oblastech. Pozadu s vývojem však nezůstávají ani evropské metropole, kde například **Barcelona** je také považovaná za jedno z nejchytřejších světových měst. Podél hlavních tříd jsou rozmístěny senzory, které monitorují kvalitu ovzduší a míru hluku a posílají úředníkům data, na jejichž základě se stanovují další opatření. Celosvětové uznání město získává správou dopravy, zvláště v parkování. Mobilní aplikace umožňuje řidičům lépe najít volné parkovací místo, zarezervovat si jej a následně i zaplatit. **Vídeň** se každým rokem potýká s 30 000 novými obyvateli, čímž nekontrolovaně roste počet aut, spotřeba energie a nápor na životní prostředí je tak větší a větší. Jedním z opatření, které město udělalo je tzv. strategické plánování, kterým si určila strategii až do roku 2050. Produkce skleníkových plynů by se v následujících dvaatřiceti letech měla snížit o 80% a spotřeba energie o 40%. Investovat chce převážně do renovací budov, podpory ekologické dopravy a efektivnějšího využití energie.



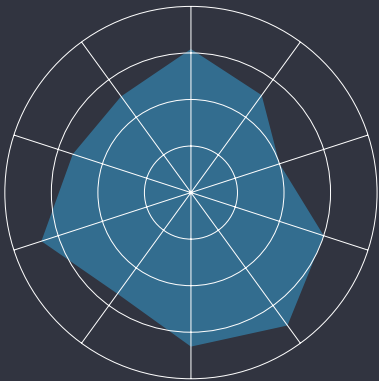
PRAHA



NEW YORK



BARCELONA



VÍDEŇ



TEORIE “PEAK CAR”, VRCHOL AUTOMOBILOVÉHO PRŮMYSLU

Teorie “Peak car” je hypotéza spekulovaná od 90.let, kdy poprvé v některých zemích byly zaznamenány první známky změny trendu ve vývoji automobilového průmyslu a v roce 2008 nastal zlom v globálním měřítku. Podle této teorie popularita využívání osobních automobilů byla nasycena a již pravděpodobně nebude zaznamenávat přesvědčivý růst jako v minulých desetiletích. Jejich efektivnost sice klesá, ale počet nově registrovaných aut stále roste a městská dopravní infrastruktura na takové množství nestačí. V současném stavu většina automobilů převáží pouze řidiče na kratší vzdálenosti, což pro vývoj automobilismu může znamenat zásadní změny. Interpretace současných demografických trendů a uživatelských požadavků, ve smyslu možnosti využití dalších alternativ transportu, vytváří dojem poklesu závislosti populace na automobilismu. Mnoho vyspělých zemí zaznamenává podobný průběh, jedná se především o státy západní Evropy, Švédsko, Spojené státy, ale také Japonsko.

Několik provedených analýz zdůrazňuje klesající zájem o automobilovou dopravu především u mladých generací už od roku 1995. Ukazatelem může být výrazný pokles nově vznikajících řidičských licencí u mladých lidí, především u mužů. Nedá se však přesně určit, které všechny faktory za současným trendem ve vývoji stojí. Hlavní kategorie faktorů identifikovalo již několik výzkumníků jako Chen, Le Vine and Polak 2014, Lyons and Goodwin 2014, Department of Transport 2015

Ekonomické faktory:

- cena pohonných hmot, cena nových řidičských licencí a aut, ceny pojištění, poplatky za parkování

Změny kvalit a spolehlivosti jiných způsobů dopravy:

- vylepšení hromadné dopravy, zlepšení infrastruktury a dobré služby poskytované zákazníkovi
- časté dopravní zácpy
- podpora nových cyklistických tras, zlepšující se možnosti pohybu chodců ve městech
- velké omezování parkovacích podmínek
- zvyšování dostupnosti a nižší ceny na dlouhé vzdálenosti pro vlakovou a leteckou dopravu

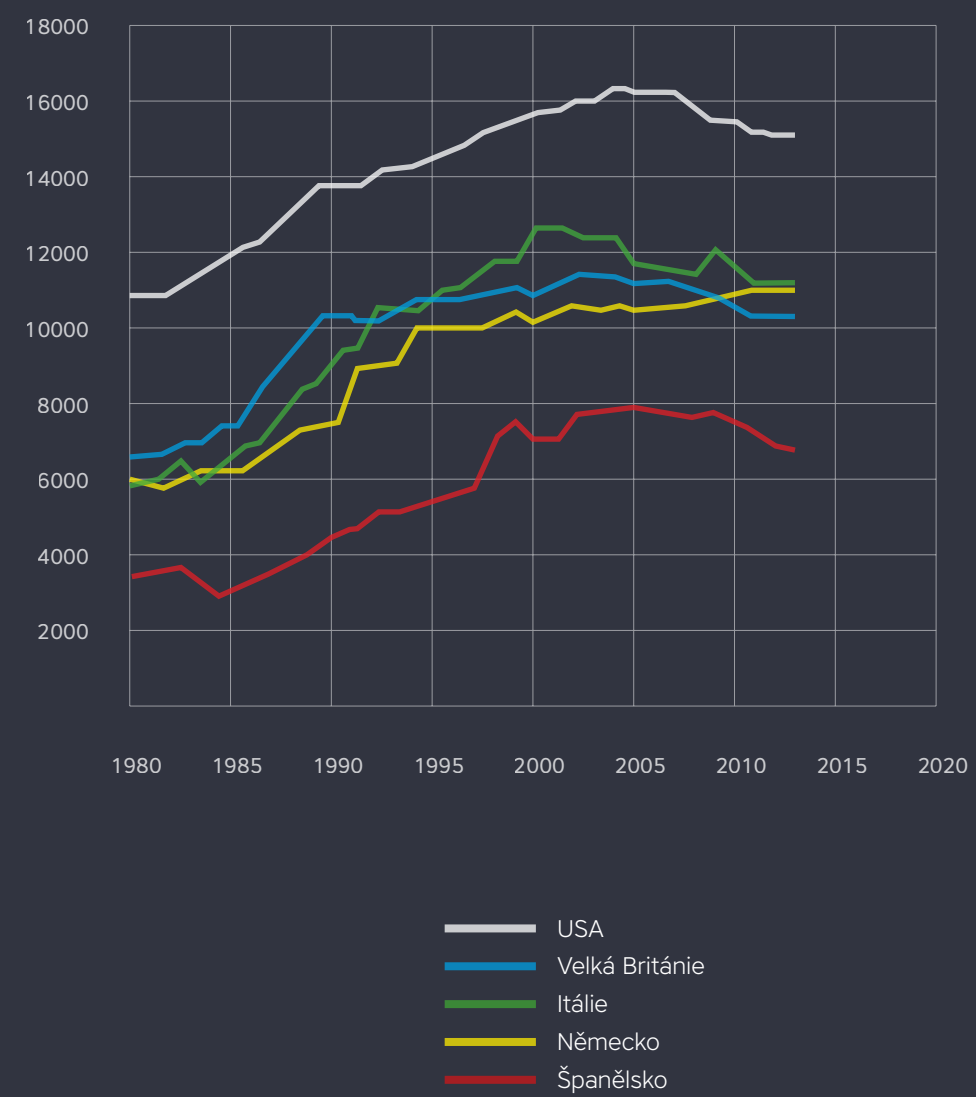
Vývoj v územním plánování, psychologie měst

- revitalizace zelené plochy ve městech
- kulturní a psychologické posuny zahrnující snížení obliby aut, souvisí s novými trendy, módou zdravého životního stylu
- nové a různorodé formy komunikačních technologií vedou ke komerčnímu zvýšení elektroniky

Demografické změny:

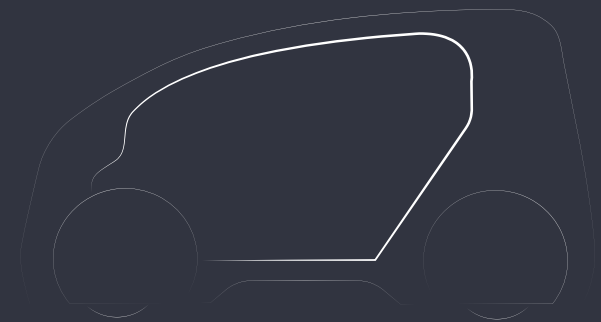
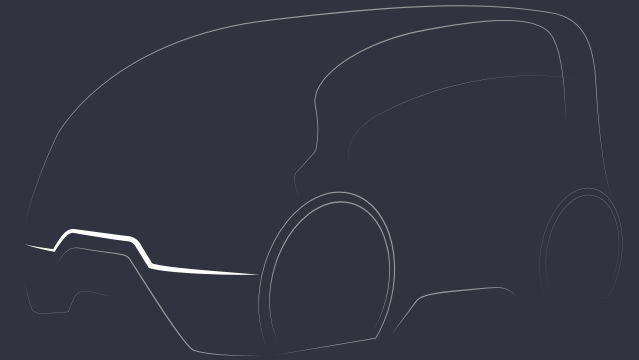
- změna demografické struktury a životního stylu
- stárnutí populace

Počet ujetých kilometrů na jednu osobu v letech 1980-2015





INSPIRACE





Bude ještě nějakou dobu trvat než lidé začnou věřit umělé inteligenci natolik, aby mohla řídit dopravu. Vážka ve svém řádu patří mezi výborné letce s nejdokonalejším zrakem a právě spojitost skvělé orientace a autonomní technologie mně dala impuls k inspiraci.

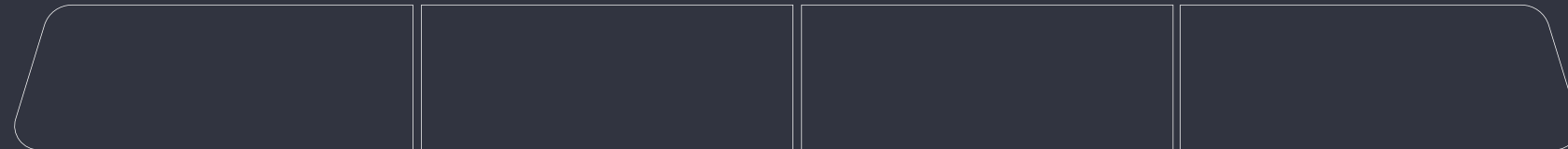
MODEL MĚSTSKÉ DOPRAVY V PRAZE

Složení vozového parku

metro



x 1450



tramvaj



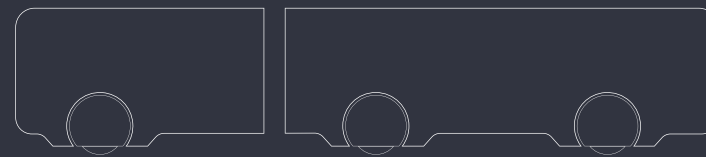
x 210



autobus



x 155



transporter



x 6

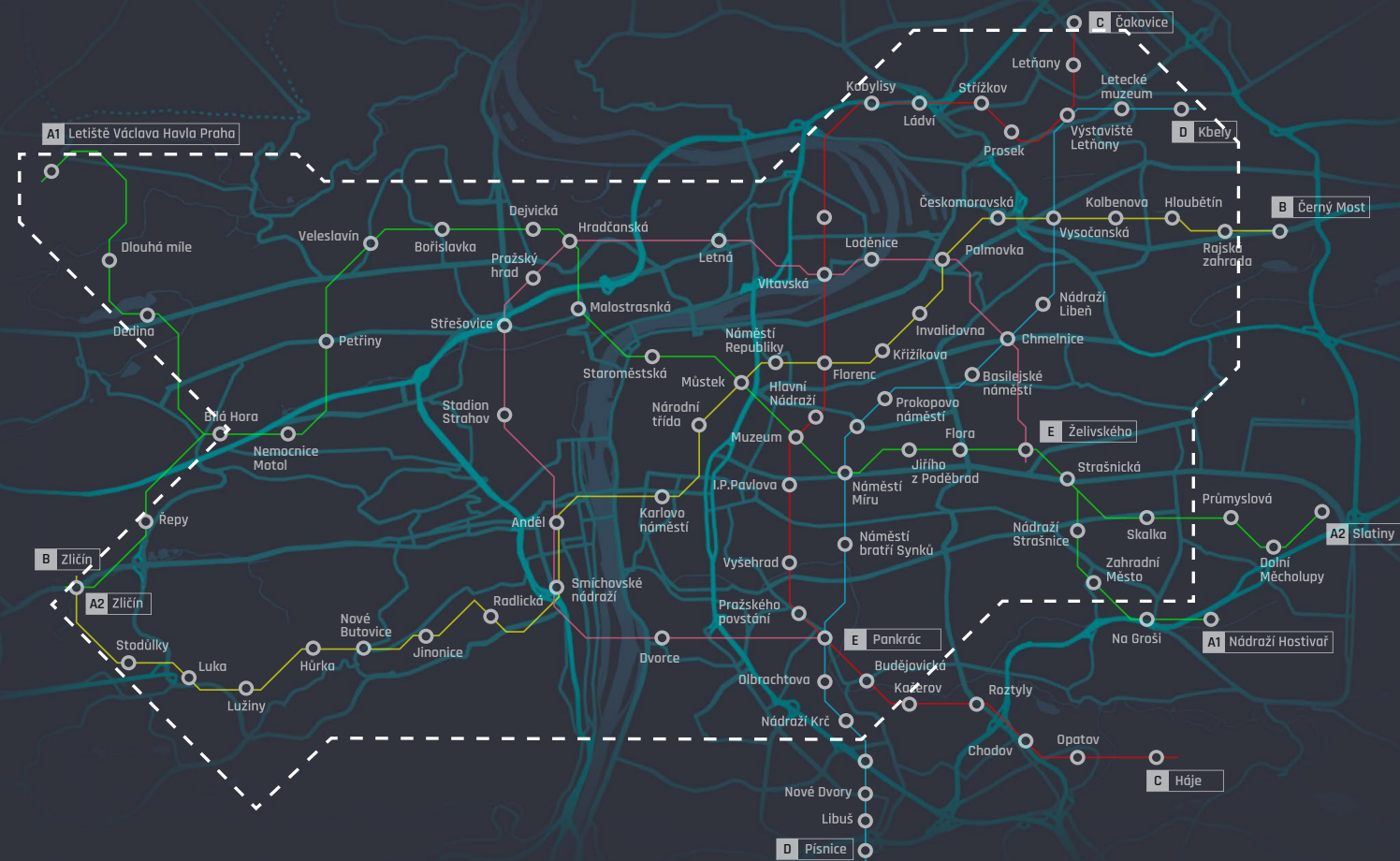


mVision



x 2





Doprava ve městech bude řízena plně autonomní, sdílenou infrastrukturou skýtající několik typů dopravních prostředků. Soukromá vozidla lidí budou sloužit k transportu na delší vzdálenost mimo městské zóny.

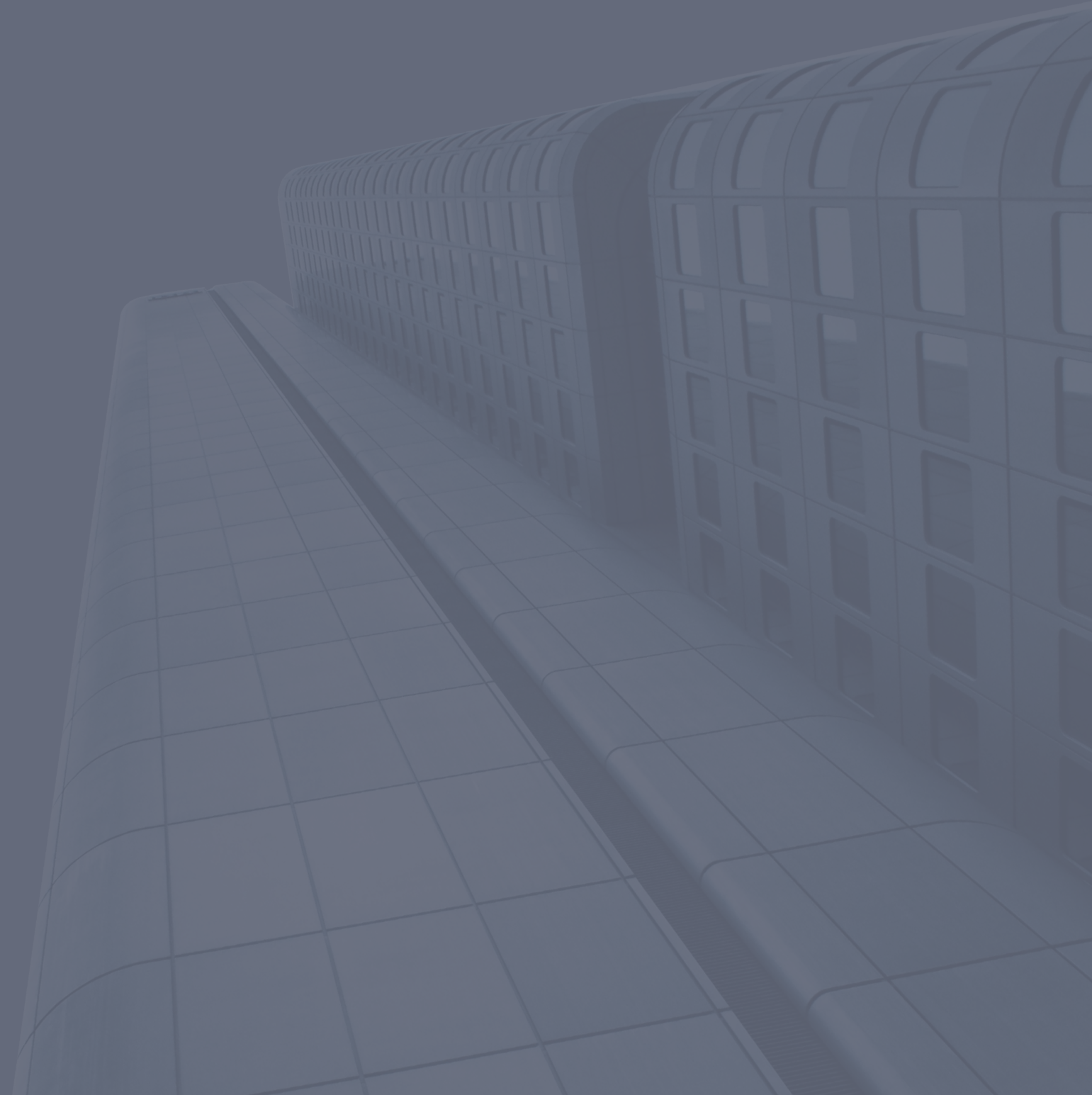
--- zóna pro veřejné automobily

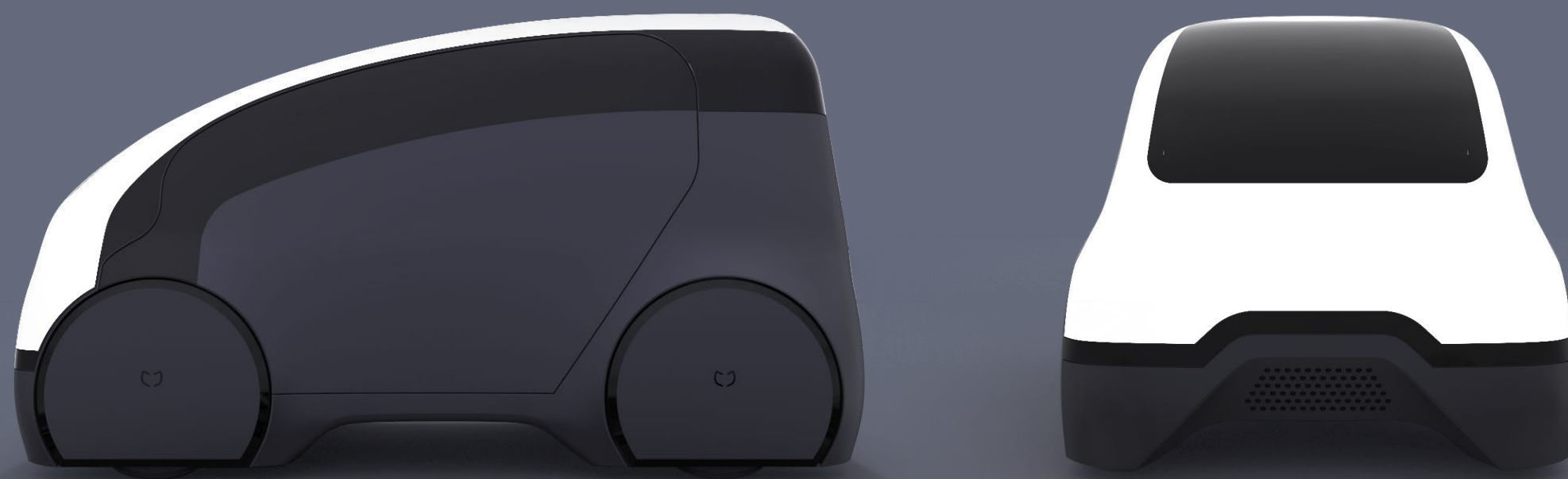
APLIKACE V KONTEXTU DOBY

Vlastnit osobní automobily už nebude takovou lidskou prioritou a proto městský automobil dostane úplně jiný význam, kterým už nebude pouze převážet osoby z bodu A do bodu B. Rychlý růst technologií přináší na trh stále nové možnosti, s čímž také souvisí narůstající vlivu reklamy. Reklamní plochy ve městech se stávají součástí architektury měst a někdy až nebezpečně ovlivňují naše vnímání. Význam reklamy bude pravděpodobně stále narůstat, může však svým vývojem dostat úplně novou formu.

Už v dnešní době se objevují první regulace reklamních ploch v podobě snižování počtu billboardů, které hyzdí krajinu a v podobném duchu může vývoj pokračovat. Reklamní plocha bude čím dál tím více finančně nákladnější, ale stejně tak může narůstat její význam jakožto marketingového nástroje, jelikož prognózy demografického vývoje měst ukazují, že trend stěhování lidí do měst stále narůstá a může tedy potenciálně oslovovat větší procento obyvatel.

Koncept mVision představuje automobil jako silný marketingový prostředek a pro společnosti příležitost investovat do efektivní reklamní plochy. Tyto městské sdílené automobily budou majetkem firem, které by tak zajišťovaly přísun tohoto typu dopravního prostředku do měst.





Bílá plocha ohraničuje velikost displeje, který slouží k informativním účelům a ke komunikaci vozidla s okolím.

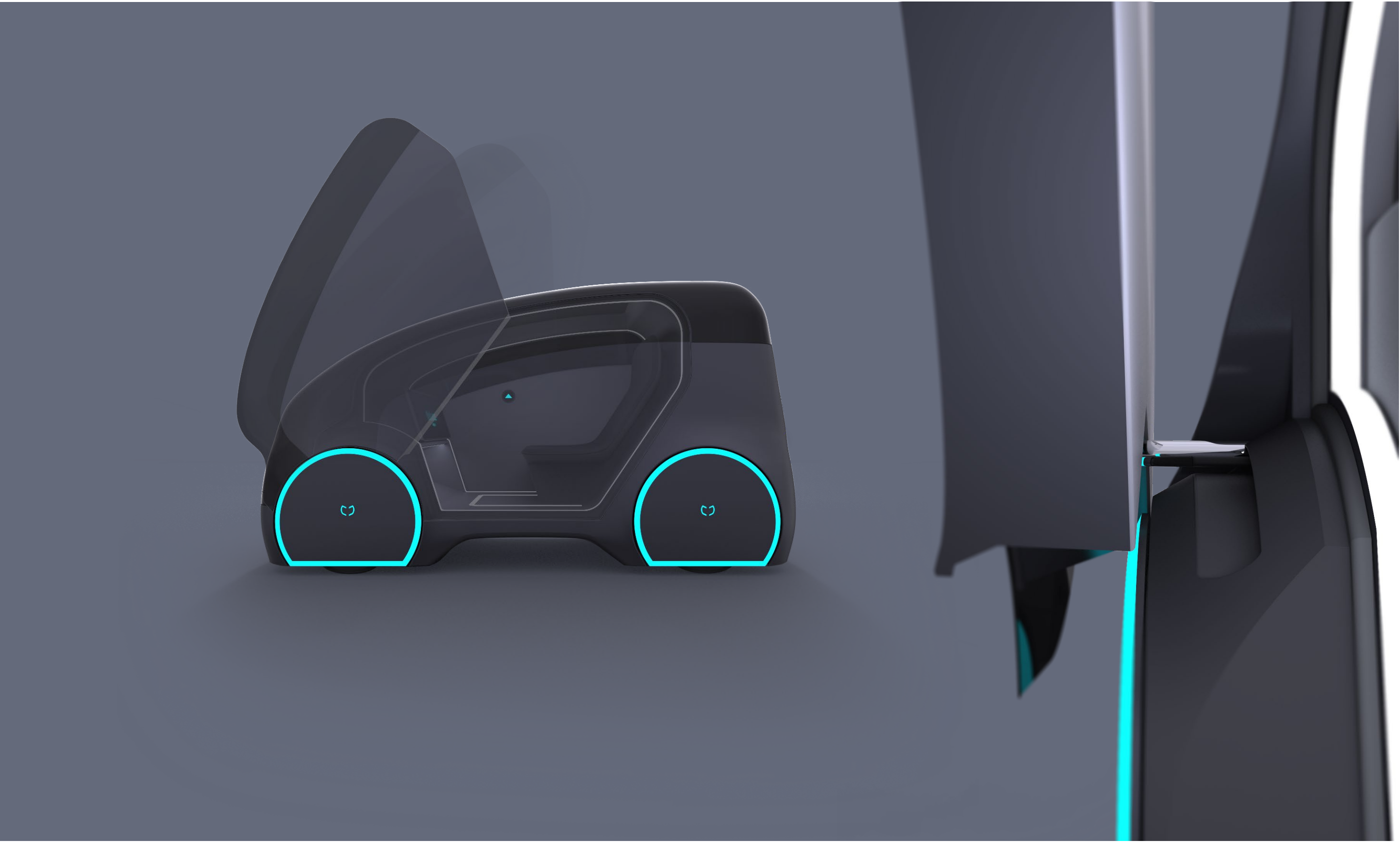
PROCES JÍZDY

Odemykání, otevírání

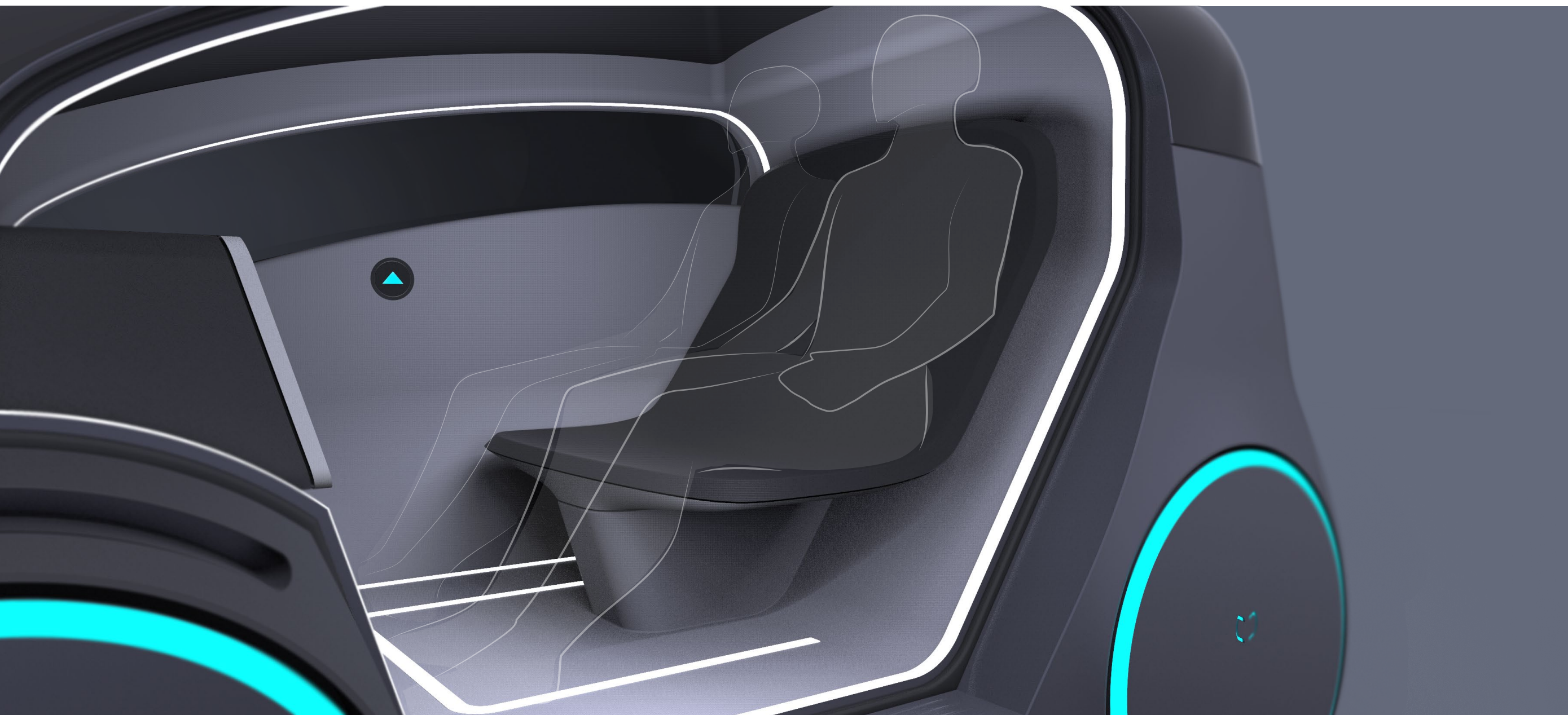


Přístup do vozidla je navržen tak, aby minimalizoval závislost uživatele na dalších zařízeních a mohl tak odemknout něčím co má stále při sobě. Technologie k biometrické autentizaci jsou již nyní součástí naší doby a jejich a budeme pravděpodobně využívat čím dál častěji. Jedná se o velmi efektivní a bezpečnou metodu, která se každým rokem zdokonaluje.

K využívání městské dopravy bude potřeba registrace uživatele a poskytnutí potřebných biometrických údajů. Při odemykání vozidla systém automaticky rozpozná danou osobu.

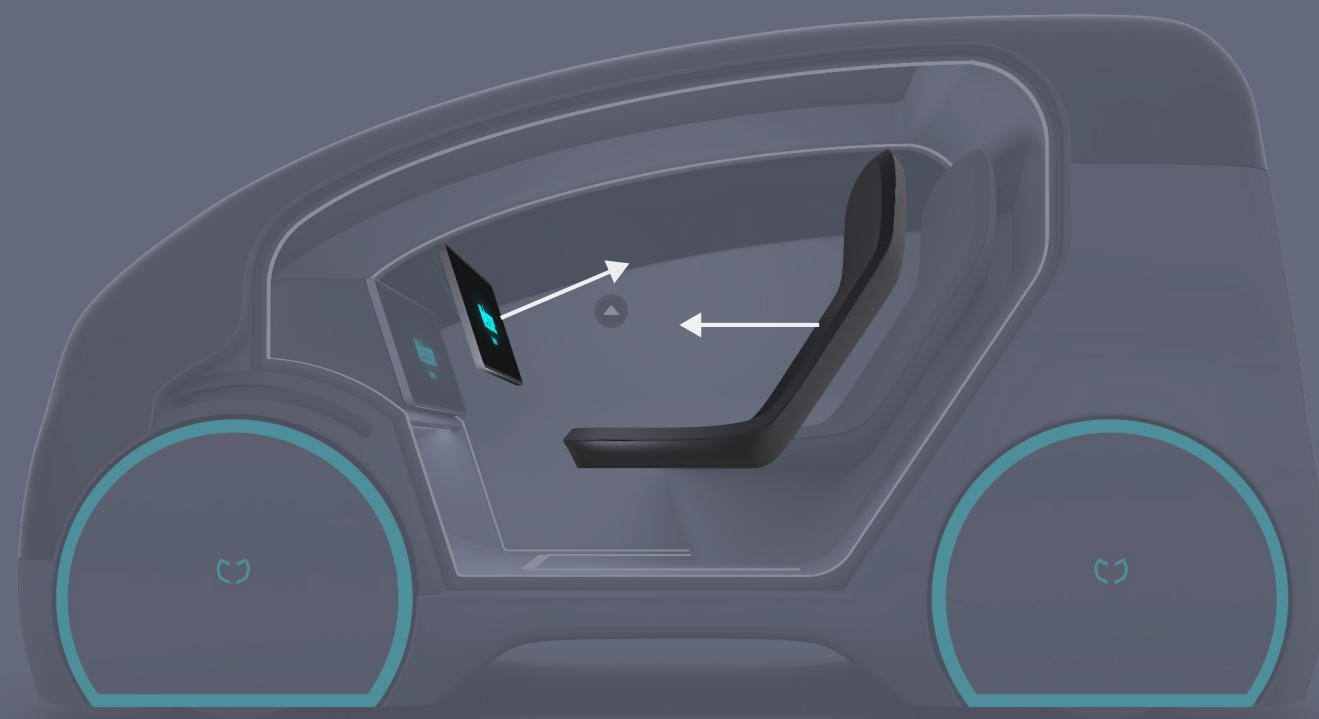




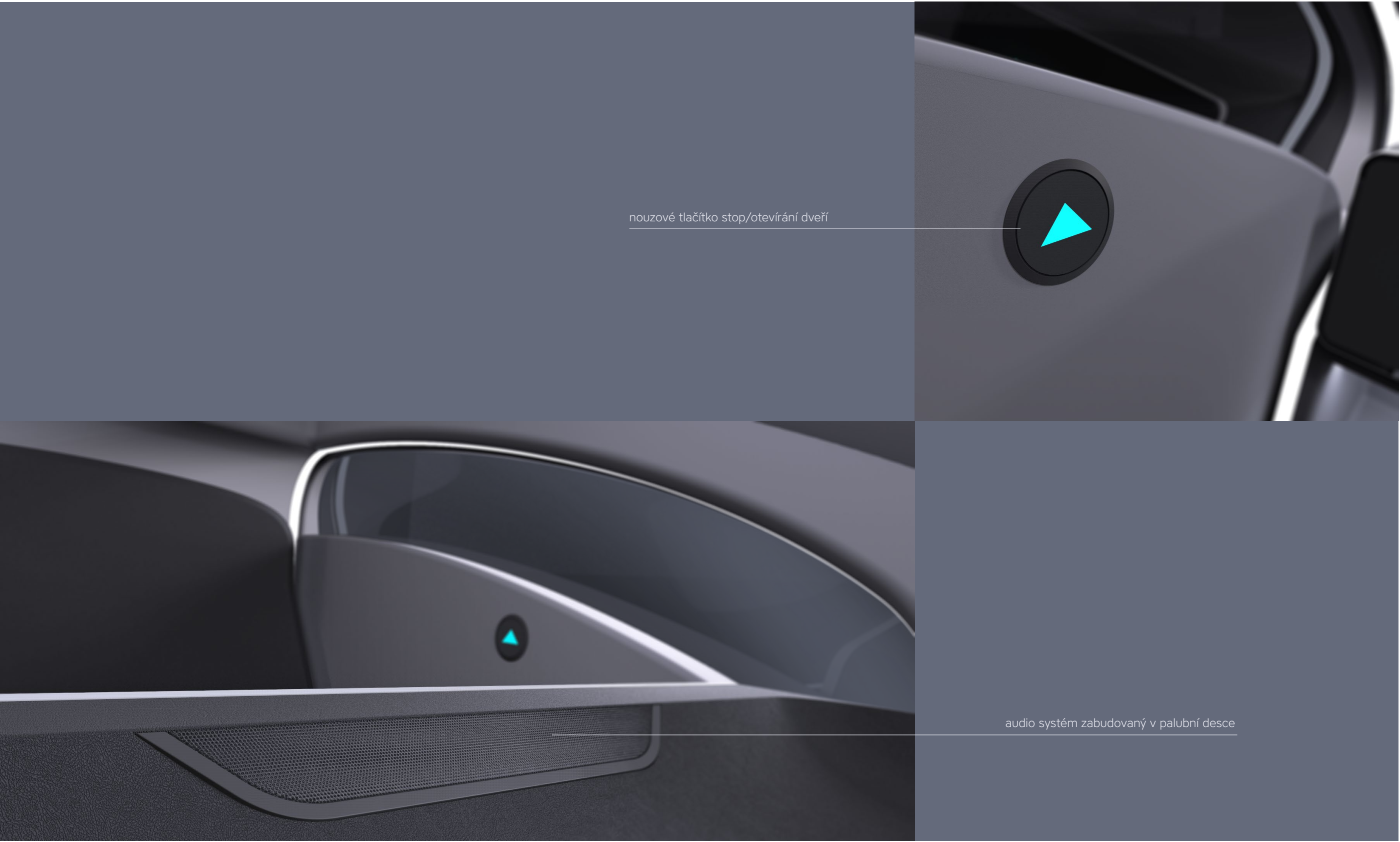


Členění interiéru respektuje parametry veřejného prostředí a tudíž snadná manipulace, čištění jsou aspekty, které jsou v návrhu zohledněny. Prostor pod sedačkou umožňuje uložení zavazadla o rozměrech městského batohu.

DETAILY



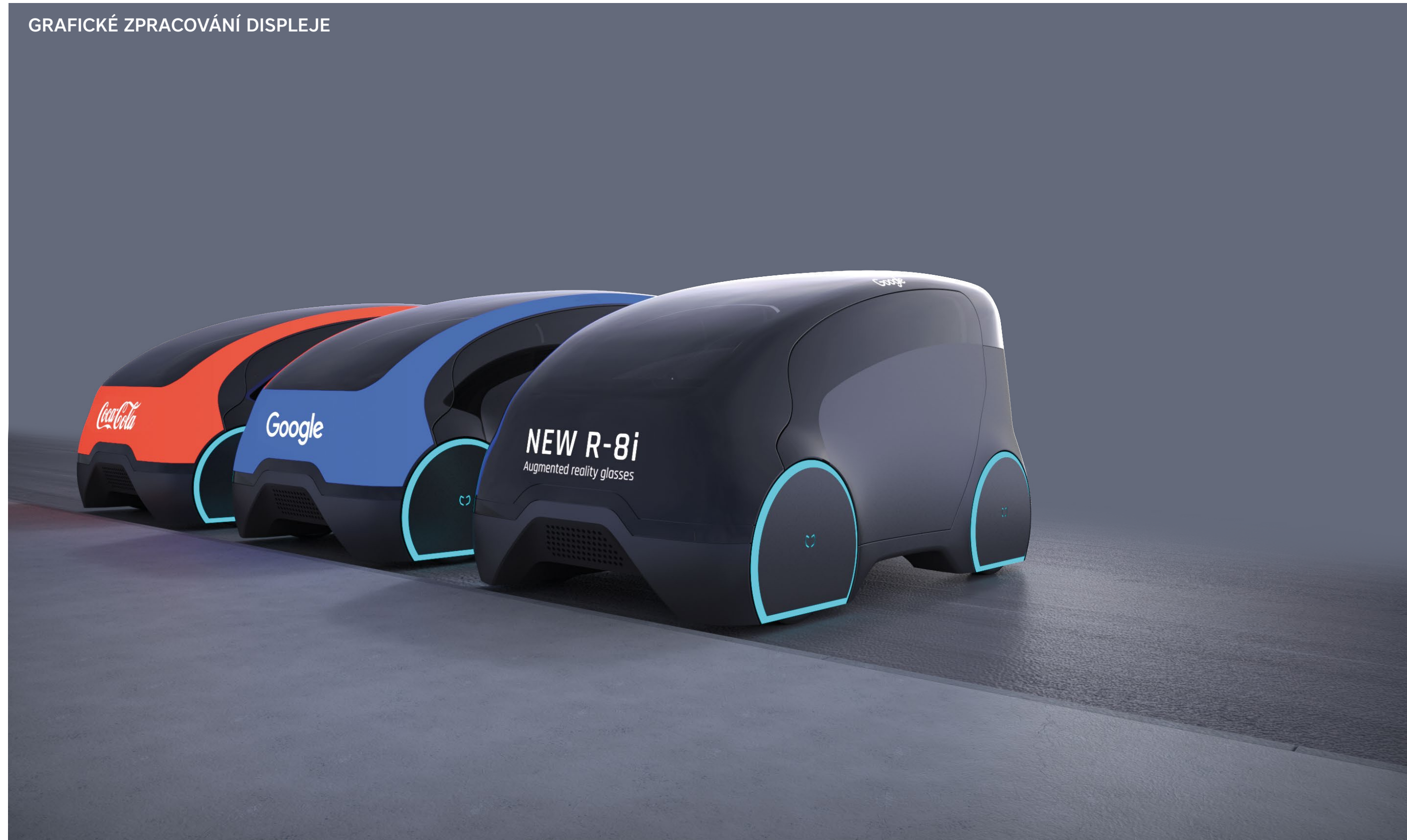
Interiér v autonomním vozidle dostává zcela nový význam. Nastavitelný dotykový panel umožňuje trávit čas během jízdy efektivně například vyřizováním základních pracovních povinností. Každý uživatel má možnost na svém profilu uložit vlastní nastavení ergonomie interiéru, který se po identifikaci uživatele během procesu odemykání automaticky přizpůsobí.



nouzové tlačítko stop/otevírání dveří

audio systém zabudovaný v palubní desce

GRAFICKÉ ZPRACOVÁNÍ DISPLEJE



Přední část displeje

Google

NEW R-8i
Augmented reality glasses

LAUNCH
TOMORROW

Google

Zadní a postraní část displeje

NEW R-8i

Google

Google

LAUNCH TOMORROW

2 sec

4 sec

6 sec

8 sec

10 sec

12 sec

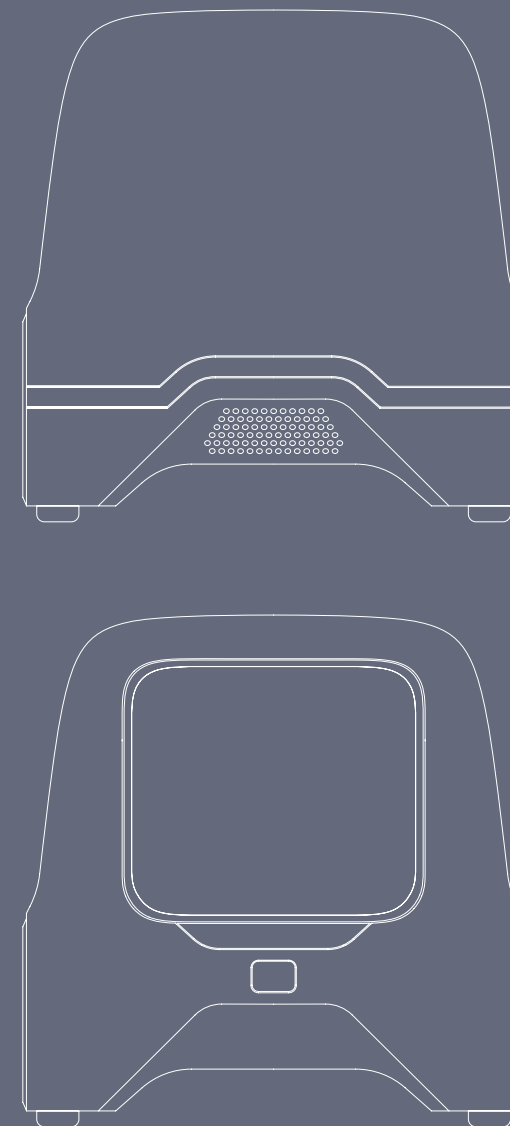
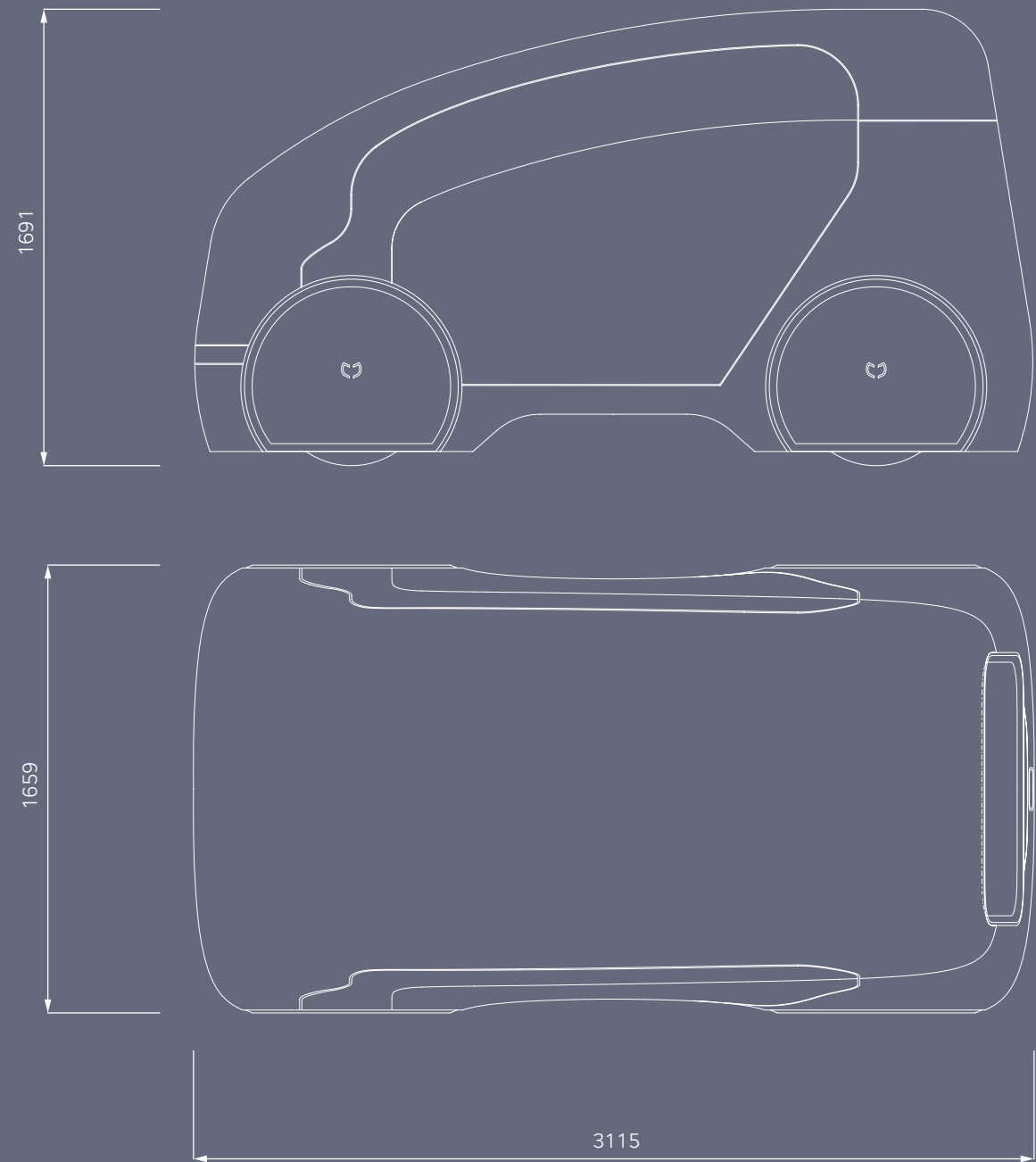
14 sec



Způsob grafického pojetí reklamy je velká zodpovědnost vůči okolí a proto jsem navrhl grafický standard, který by dovolil pouze změnu informací. Na časové ose jsem znázornil možný způsob animace, který klade důraz na pozvolné přechody barev a předejde agresivnímu blikání barev, které by bylo pro okolí nepříjemné.

TECHNICKÉ VÝKRESY

měřítko 1:25



ZÁVĚR

Snažit se vyřešit dopravu v rámci diplomové práce je samozřejmě nadlidský úkol a jsem si vědom složitosti tématu. Cílem bylo ukázat moji vizi městské dopravy, ke které jsem dospěl ze všech nastudovaných materiálů a mé zkušenosti z oboru. V prezentaci vlastní práce jsem se zaměřil na ty nejdůležitější aspekty a snažil je předat v co nejkvalitnější formě pro snazší srozumitelnost, jelikož přiblížit některé vlastní představy, které lze vyjádřit pouze myšlenkou, bylo i pro mě zcela nové. V rámci vývoje práce jsem se utvrdil i v tom, že řešení transportu nemusí zahrnovat pouze řešení tvarů a ergonomie, ale zamyslet se i nad tím, jakým směrem se vývoj dopravy ubírá, zda již nedosáhl maxima jeho využití a zjistit, jestli neexistují další možnosti.

Pracovat na takovém tématu byla pro mě obrovská výzva, ale chtěl jsem se držet tématu, kde bych se rád posouval i do budoucna. Být součástí vývoje nových věcí se zaměřením na reálné problémy je práce, která mi dává smysl a rád v takovém prostředí budu sdílet své názory.

PODĚKOVÁNÍ

Poděkování patří mému vedoucímu práce MgA. Martinu Tvarůžkovi a jeho odbornému asistentovi MgA. Tomášovi Blahovi za jejich věcné přepomínky během konzultací. Za získané zkušenosti ve sdílené dopravě vděčím ŠKODA AUTO DigiLabu v umožnění dlouhodobé spolupráce na projektu Uniqlway.

Za profesionální služby také děkuji firmě T-Design Hradec Králové a Autoglanc finish s.r.o.

ZDROJE

ORÁLEK, Petr a Jindřich JANÍČEK. Smartcity [online]. [cit. 2019-01-09]. Dostupné z: <https://service.ihned.cz/smartcity/>

[online]. [cit. 2019-01-09]. Dostupné z: <https://smartprague.eu/>

VERSANO, Carlo. The Urban mobility daily [online]. 1.8.2018 [cit. 2019-01-09]. Dostupné z: <https://urbanmobilitydaily.com/have-we-already-reached-peak-car/>

Ozebus [online]. [cit. 2019-01-09]. Dostupné z: <http://ozebus.com.au/information-for-moving-people/peak-car>

ALTER, Lloyd. Treehugger [online]. 9.10.2015 [cit. 2019-01-09]. Dostupné z: <https://www.treehugger.com/cars/whatever-happened-peak-car.html>

[str. 8-9]

[online]. In: . [cit. 2019-01-09]. Dostupné z: <https://www.engadget.com/2017/03/06/vws-sedric-self-driving-car-could-chauffer-you-or-strangers/?guccounter=1#/>

[str. 10-11]

[online]. In: . [cit. 2019-01-09]. Dostupné z: <http://www.car-revs-daily.com/2017/08/04/2017-italdesign-x-airbus-pop-concept-debrief/>

[str. 12-13]

[online]. In: . [cit. 2019-01-09]. Dostupné z: <https://media.daimler.com/marsMedia-Site/instance/ko.xhtml?oid=29042725&filename=Autonomous-concept-car-smart-vision-EQ-fortwo-Welcome-to-the-future-of-car-sharing>

[str. 14-15]

[online]. In: . [cit. 2019-01-09]. Dostupné z: https://www.netcarshow.com/honda/2017-neuv_concept/

[str. 16-17]

[online]. In: . [cit. 2019-01-09]. Dostupné z: <https://newatlas.com/next-future-modular-transportation/39952/>

[online]. In: . [cit. 2019-01-09]. Dostupné z: http://www.next-future-mobility.com/analysis?lightbox=image_1wyg

[str. 18-19]

[online]. In: . [cit. 2019-01-09]. Dostupné z: <https://www.2getthere.eu/new-grt-design/>

[online]. In: . [cit. 2019-01-09]. Dostupné z: <https://www.arabianbusiness.com/industries/transport/382644-driverless-dubai-buses-pass-strict-climate-tests-ahead-of-2020-launch>

