

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Bakalářská práce

VOZIDLO S ELEKTRICKÝM POHODEM

Pavel Kotva

Plzeň 2019

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Katedra designu
Studijní program Design
Studijní obor Design
Specializace Produktový design

Bakalářská práce

VOZIDLO S ELEKTRICKÝM POHODEM

Pavel Kotva

Vedoucí práce: doc. MgA. Zdeněk Veverka

Katedra designu

Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2019

PROHLÁŠENÍ

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

Plzeň, duben 2019

.....

podpis autora

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych rád vyjádřil poděkování panu doc. MgA. Zdeňku Veverkovi za trpělivost, která byla nezbytná k dokončení mé práce. Dále za rady, které mi poskytl nejen při tvorbě bakalářské práce, ale také v průběhu celého studia. Velké poděkování patří také rodině, která mě po celou dobu studia podporovala.

OBSAH

1. MÉ DOSAVADNÍ DÍLO V KONTEXTU SPECIALIZACE	6
2. TÉMA A DŮVOD JEHO VOLBY, CÍL PRÁCE.....	9
3. PROCES PŘÍPRAVY, PROCES TVORBY.....	10
4. POPIS DÍLA, TECHNOLOGICKÁ SPECIFIKA, PŘÍNOS PRÁCE PRO DANÝ OBOR.....	11
5. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	12
5.1. KNIŽNÍ A PERIODICKÁ LITERATURA.....	12
5.2. INTERNETOVÉ ZDROJE	12
6. RESUMÉ	13
7. SEZNAM PŘÍLOH.....	14

1. MÉ DOSAVADNÍ DÍLO V KONTEXTU SPECIALIZACE

Design a já.

Na začátku všeho bylo lego. Tuto stavebnici jsem si zamiloval. Každé dítě má pozoruhodnou představivost a lego je ideální pro převedení představy do skutečnosti. S legem jsem strávil stovky a stovky hodin a na základě toho se u mne rozvíjela představivost a idea přenášet své nápady do reálného světa.

O několik let později jsem začal cítit potřebu vyrábět produkty, které nebudou jen zmenšené, ale budu je moci sám uchopit, obléci, používat. Proto jsem začal vytvářet věci, které mne zajímaly, ale nebylo možné je koupit. Nejčastěji používaným materiálem pro mne byl papír, lepenka, izolepa, prázdné PET lahve a nůžky. Můj pokoj byl plný produktů, na které jsem byl náležitě pyšný. Jako úplně první se mi vybaví vždy rytířská výstroj a meče. Tímto tématem jsem byl vyloženě posedlý. Mobilní telefon ani přístup k internetu jsem neměl, tak jsem hledal v knihách ilustrace s touto tematikou. Vyhlédl jsem si několik věcí, které mne zaujaly nejvíce a poté jsem je kombinoval, aby byl výsledek přesně podle mé představy. Touto nenápadnou a pro někoho možná nesmyslnou zábavou jsem si osvojil myšlenku, že mohu vzít vždy jen část z celku, která mi vyhovuje, a takto kombinovat vhodné kusy do doby, než vznikne věc, kterou jsem požadoval.

Při studiu na osmiletém gymnáziu, které bylo pro mne asi jediným východiskem, protože bydlím v malém městě na Jihu Čech, jsem tvoření nenechal. Od rytířů jsem ušel pěkný kus cesty a nyní to byly střelné zbraně. Zbraně mne nezajímaly jako věci, které můžou ublížit nebo usmrtit, ale jako věci, která jsou složené z mnoha pohyblivých částí. Tyto části do sebe přesně zapadají a fungují navzdory velkým silám vznikajícím při výstřelu. Proto jsem začal vyrábět přesné, ale zmenšené

repliky různých zbraní o velikosti několika desítek centimetrů. Každý projekt byl práce na několik měsíců, protože jsem jednotlivé díly tvořil z papíru, který byl prosycený pryskyřicí, aby měl dostatečnou pevnost. Při tomto zamyšlení mi dochází, že jsem si vymyslel vlastní kompozitní materiál, aniž bych v té době věděl, co kompozitní materiál vůbec znamená. Z tohoto období mi zůstala velmi dobrá trpělivost, která je nezbytná jak při navrhování, tvoření 3D modelu v programu, nebo práci na fyzickém modelu či prototypu.

V druhé polovině studia na gymnáziu jsem se začal věnovat kresbě. Snažil jsem se o co nejuvěrnější zachycení reality pouze za pomoci mikrotužky, klasické tužky, gummy a několika dalších předmětů. Barvy jsem ve většině případů nepoužíval. Tato záliba mne velmi bavila, ale byla velmi časově náročná. Kreslil jsem většinou pozdě večer a v noci. Hlavní důvod pro tuto dobu byl klid, který jsem na práci měl.

Po úspěšném splnění maturity přišel čas udělat další krok. Jelikož často řeším věci na poslední chvíli, při podávání přihlášek na vysoké školy jsem narazil. Promeškal jsem přijímací zkoušky na FDULS a proto jsem musel zvolit jinou školu. V danou chvíli mi přišel zajímavý obor počítačového řízení strojů a procesů na FAV. Při zpětném zamyšlení to byl velký omyl. Školu jsem navštěvoval první semestr a poté jsem studium ukončil z důvodu velkých požadavků na studenta, kterým jsem nebyl schopný vyhovět. V tuto chvíli mi nastal čas nejistoty. Naštěstí jsem si našel práci a toto období překlenul. Následující rok jsem už dobře věděl kdy přijímací řízení probíhá a vše si ohlídal. Přijímací zkoušky byly časově, ale i psychicky poměrně náročné. Pro mne naštěstí dobře dopadly. Následující dva roky jsem plnil úkoly spojené se školou. Některé byly velmi zajímavé, jiné méně, ale nikdy se nejde zavděčit každému. Během studia jsem si přivydělával navrhováním designu F3K letadel a také navrhováním a výrobou součástí do tohoto typu letadel. Můj poslední

projekt je návrh elektromobilu, pro přepravu jedné osoby v rámci kampusu, areálu firmy a podobné případy, který se pokusím popsat v následujících řádcích.

2. TÉMA A DŮVOD JEHO VOLBY, CÍL PRÁCE

Po úvaze jsem si zvolil vlastní téma, protože jsem při pročitání vypsanych témat necítil pocit, že bych některé z nich chtěl dělat. Od začátku studia na této škole jsem si říkal, že nikdy nebudu dělat návrh vozidla pro jeho z mého pohledu poměrně složitý proces návrhu. Proto jsem si pro bakalářskou práci vybral návrh elektromobilu jako výzvu pro sebe sama. Již při skicování prvotních návrhů si musí člověk dát pozor na správné proporce, protože při následovném 3D modelování je velmi jednoduché zjistit, že takto to nemůže být, protože by některé věci nefungovaly.

Myšlenka byla vytvořit elektromobil, který by umožnil rychlé a snadné přemístění osoby v rámci areálu, například v kampusu školy, areálu velké firmy a podobné. Další menší podmínka byla vytvořit něco úplně odlišného, neotřelého.

3. PROCES PŘÍPRAVY, PROCES TVORBY

Celý proces začal hledáním inspirace a informací. Udělal jsem si rešerši různých malých elektromobilů, které by mohly spadat pod moje požadavky. Hledal jsem spíše prototypy a futuristické návrhy až už samotných automobilových společností, tak i jednotlivých designérů či nadšenců do tohoto tématu. Narazil jsem na několik návrhů, kde se mi určité části líbily, ale vždy zde byl nějaký nedostatek. Proto jsem opět začal spojovat dílky dle mé představy a výsledný tvar se začal rýsovat. Chtěl jsem čisté aerodynamické tvary ve větších plochách, které jsou protikladem velké většiny dnešních automobilů. Naskicoval jsem mojí vizi a po několika konzultacích jsem se pustil do modelování. Zde započala další významná část návrhu elektromobilu. Strávil jsem mnoho desítek hodin hledáním tvarů a přechodů ploch, které se při skicování na papíře schovávají. Tato fáze trvala nejdéle a také byla nejnáročnější. Model jsem tvořil v Rhinoceru 5, který není primárně určený na tento typ modelování. Tento software jsem musel zvolit, protože v jiném programu bohužel modelovat neumím.

Následovalo tvoření modelu. Techniku jsem měl od začátku jasnou. Zvolil jsem 3D tisk, protože vlastním tiskárnu a model je velmi pevný oproti frézovanému polyuretanu. Tato technika má samozřejmě i svoje záporné stránky. Tisk mi zabral s výjimkou noci, kdy tiskárna stála v klidu zhruba 14 dní. Musel jsem z tohoto důvodu zůstat dva týdny doma. Další zápor je viditelnost jednotlivých vrstev. Model je potřeba zatmelit a pak následuje broušení, které je skoro nekonečné. Za výsledný vzhled ovšem stojí.

4. POPIS DÍLA, TECHNOLOGICKÁ SPECIFIKA, PŘÍNOS PRÁCE PRO DANÝ OBOR

Snažil jsem se navrhnout netypický elektromobil pro jednoduchou přepravu jedné osoby na krátké až středně dlouhé vzdálenosti. Proto jsem se pustil do návrhu malého vozidla, které využívá ke svému pohybu elektrickou energii. Skládá se z výrazného černého podvozku, na kterém je usazena třídílná kapota. Kabina ve středu a blatníky, které kopírují tvar kapoty. Barvu jsem namíchal z lesklého laku a pigmentu typu Chameleon. Ten utvoří na světle přechod ze zelené přes modrou až do fialové barvy podle úhlu pohledu. Automobil má za různých světelných podmínek odlišné odstíny barev a pohled na něj se neomrzí. V každém kole je zabudovaný elektromotor. Pro nejlepší výkon je velmi důležitá celková váha. Podvozek je proto tvořen lehkým hliníkem. Horní část kapoty využívá kompozitních materiálů, které mohou nabídnout úsporu až polovinu váhy oproti ocelovým dílům. V přední části jsou usazena tenká LED světla se zakulacenými hranami. Uvnitř je nenápadný otvor pro nasávání vzduchu pro chlazení baterií a přívodu vzduchu do kabiny. V mezeře mezi světly se nachází pant rotačního systému pro otevírání dveří. Dveře se nachází pouze na pravé straně a otevírají se včetně plexisklové kabiny. Kabina nabízí výjimečný výhled bez omezení. Řidič je chráněn zpevněnou kapotou, která plynule přechází z kabiny do zadní části automobilu. V této části je umístěný otvor pro výdech teplého vzduchu od baterií a z kabinové části. Zadní světla jsou umístěna pod tímto otvorem. Mají stejný tvar jako přední světla, mají ale odlišnou šířku. Ukazatele směru jsou zabudované v hlavních světlech. Pneumatiky jsou poměrně úzké pro menší valivý odpor a navýšení celkového dojezdu.

5. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

5.1. KNIŽNÍ A PERIODICKÁ LITERATURA

1. PELC, Jiří. Design - Od myšlenky k realizaci. Praha: Vysoká škola
2. FAIR, Marcus. Design 21. století. Praha: Slovart, 2007. ISBN 978-80-7209-970-2 uměleckoprůmyslová, 2013. ISBN 978-80-86863-45-0.
3. BRAMSTON, David. Design výrobků. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-25129-14-2.
4. HAUFFE, Thomas. Design. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0284.
5. KOLESÁR, Zdeno. Kapitoly z dějin designu Praha. Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2009. ISBN 978-80-86863-28-3.

5.2. INTERNETOVÉ ZDROJE

1. Elektromobil – Wikipedie. [online]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Elektromobil>
2. Elektromobily – AutoRevue.cz. AutoRevue.cz – Auta, testy, novinky, fotografie [online]. Dostupné z: <https://www.autorevue.cz/elektromobily>
3. Roadster | Tesla. Electric Cars, Solar Panels & Clean Energy Storage | Tesla [online]. Copyright © 2019 [cit. 28.04.2019]. Dostupné z: <https://www.tesla.com/roadster>
4. The future of motoring - what will cars be like in 25 years? | Autocar. Autocar | Car News and Car Reviews [online]. Copyright © 2019 Haymarket Media Group [cit. 28.04.2019]. Dostupné z: <https://www.autocar.co.uk/car-news/new-cars/future-motoring-what-will-cars-be-25-years>

6. RESUMÉ

My goal was to design an atypical electric car for simple transportation of single person on short to medium distances. That is why I designed a small vehicle, which uses electric power. It is composed of distinctive black chassis on which the three-piece hood is seated. There is a cabin in the middle and then the fenders that follow the shape of the cabin. The paint is a mix of clear gloss component and a pigment called Chameleon. This pigment creates a colour transition from green through blue to violet, depending on the viewing angle. Under different lighting conditions, the car has different shades of colour and thus it stays always interesting. There is a build-in motor in each wheel. Overall weight is important for the best performance. Therefore the chassis is made out of light aluminium. The upper part of the hood is made out of composite materials, which can save up to half of the weight of steel parts. There are thin LED lights with rounded edges seated in the front. Inside them, there is an inconspicuous air intake opening for cooling the batteries and air inlet to the cabin. There is a hinge of a rotary door opening system in the gap between the lights. The door is only on the right side of the vehicle and it opens together with the Plexiglas cabin. The cabin offers an exceptional view without limits. The driver is protected by a reinforced hood that seamlessly passes from the cabin to the rear of the car. There is a hole for exhalation of warm air from the batteries and from the cabin located in the rear area. There are rear LED lights situated under this hole. These lights have the same shape like the front lights but the width is different. Direction indicators are build into the main lights. The tires are relatively narrow for less rolling resistance and therefore increased overall range of the vehicle.

7. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1

Rešerše k danému tématu

Příloha 2

Stavba modelu od lepení dílů přes tmelení až po lakování

Příloha 3

Vizualizace a měřítko k člověku

Příloha 1

Rešerše k danému tématu

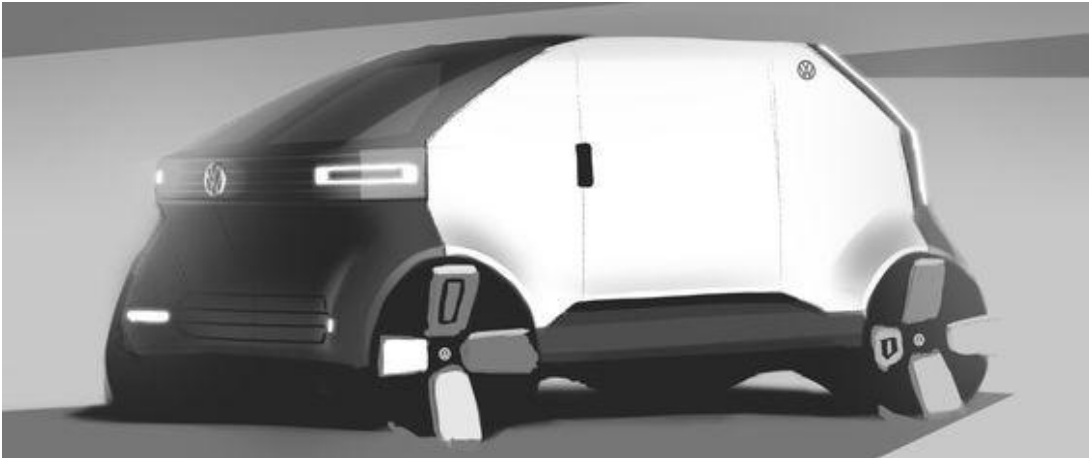


¹ <https://cz.pinterest.com/pin/836051118305277983/>

² <https://car-images.bauersecure.com/upload/31355/images/1040x585/001renaulttwizycarreview.jpg?mode=pad>



3



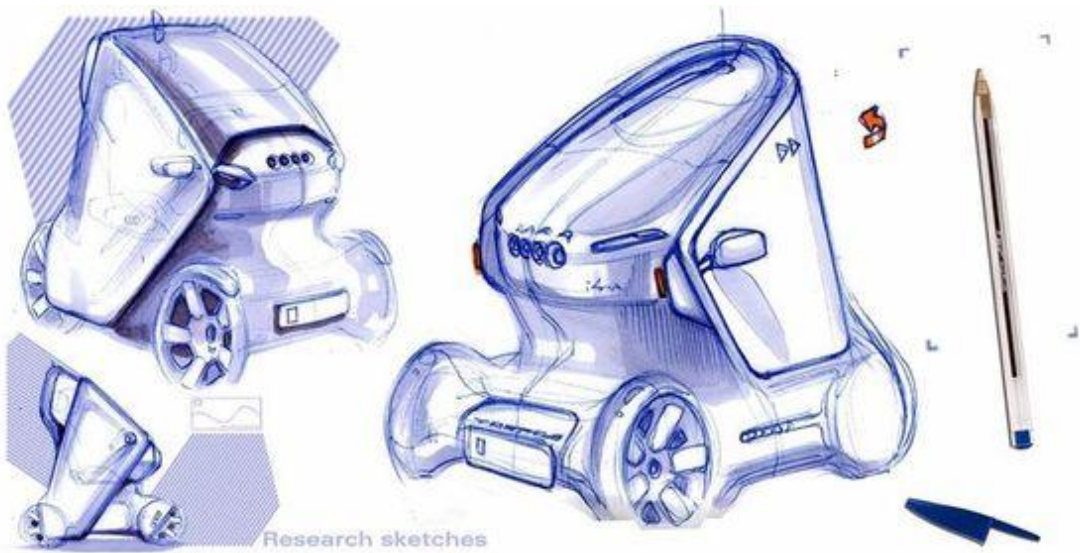
4

³ <https://3c1703fe8d.site.internapcdn.net/newman/gfx/news/hires/2013/kaistunveils.jpg>

⁴ <https://i.pinimg.com/564x/50/a1/b1/50a1b139cf6b12aa802f74823d4a119a.jpg>



5



6

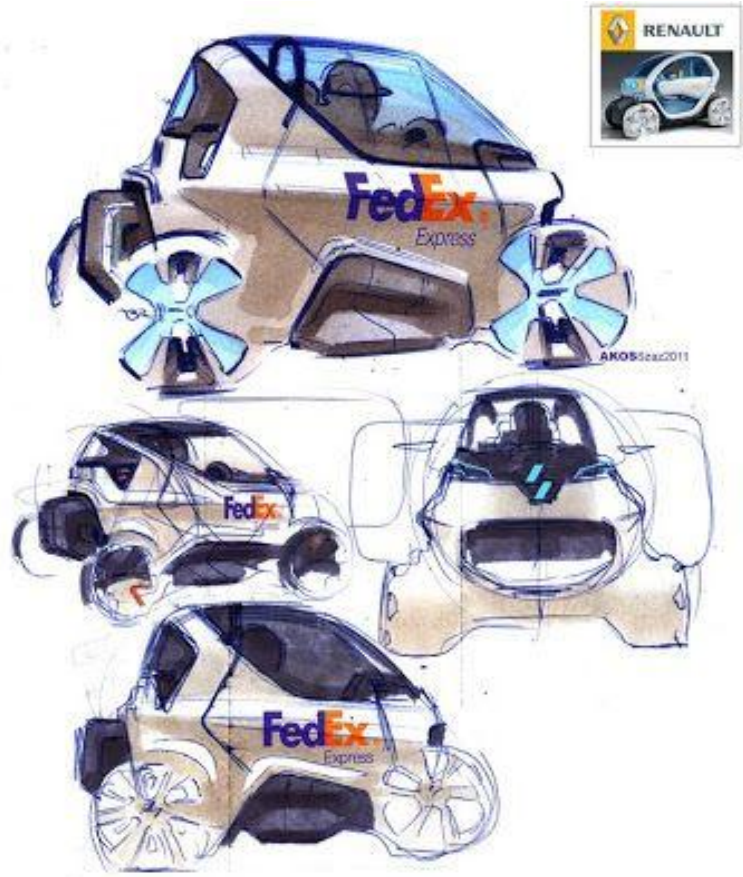
⁵ <https://i.pinimg.com/564x/e5/64/bd/e564bd9b3374c9886253984422a63f32.jpg>

⁶ <https://i.pinimg.com/564x/e0/bb/97/e0bb977e11eb72272811b9e870a8d34f.jpg>



⁷ <https://cz.pinterest.com/pin/779193173005414732/>

⁸ <https://cz.pinterest.com/pin/801640802399320499/>



9



10

⁹ <https://cz.pinterest.com/pin/427771664598713104/>
¹⁰ <https://cz.pinterest.com/pin/134615476345417351/>

Příloha 2

Stavba modelu od lepení dílů, přes tmelení, až po lakování.

Lepení dílů do celku



11

Tmelení míst, kde vznikly při tisku nepřesnosti



12

¹¹ Obrázek vlastní

Podvozek po slepení a zatmelení, připraven na broušení



13

Slepený a zatmelený podvozek s částí kabiny a rozpracovanými blatníky



4

¹² Obrázek vlastní

¹³ Obrázek vlastní



15

Broušení, lepení a kompletace dílů



16

¹⁴ Obrázek vlastní

¹⁵ Obrázek vlastní

¹⁶ Obrázek vlastní



17

Lakování pomocí stříkací pistole



18

¹⁷ Obrázek vlastní

¹⁸ Obrázek vlastní



19

Barva za různých slunečních podmínek mění své vlastnosti



20

¹⁹ Obrázek vlastní
²⁰ Obrázek vlastní



21

Leštění a voskování laku



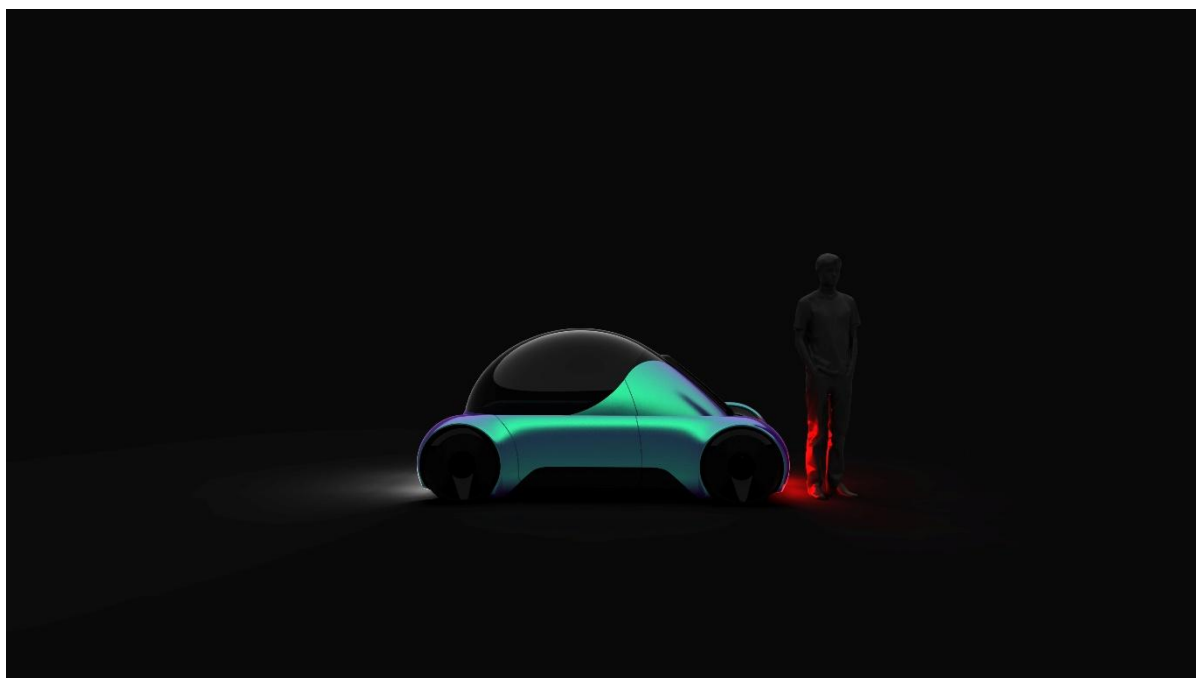
22

²¹ Obrázek vlastní

²² Obrázek vlastní

Příloha 3

Vizualizace a měřítko k člověku



²³ Obrázek vlastní

²⁴ Obrázek vlastní