

Západočeská univerzita v Plzni  
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Bakalářská práce

Exteriér zemědělského traktoru – návrh koncepce a základní ergonomie

Plzeň 2022  
Václav Dopita



Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara, Západočeská univerzita v Plzni

Katedra Designu

Studijní program: Design

Studijní obor: Design

Specializace: Produktový design II

Bakalářská práce

**Exteriér zemědělského traktoru – návrh koncepce a základní ergonomie**

Václav Dopita

Vedoucí práce: Mgr. Art. Jan Korabečný

Katedra Designu

Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Západočeská univerzita v Plzni

## ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Akademický rok: 2020/2021

### ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Václav DOPITA**  
Osobní číslo: **D19B0172P**  
Studijní program: **B8208 Design**  
Studijní obor: **Design, specializace Produktový design II**  
Téma práce: **Exterier zemědělského traktoru – návrh koncepce a základní ergonomie**  
Zadávající katedra: **Katedra designu**

### Zásady pro vypracování

#### Důvod k vypracování

Důvodem k vypracování tohoto tématu je osobní zájem o zemědělství a zemědělskou techniku. Zejména o traktory, jejich design a funkčnost. Mnoho z nich mě však svým designem příliš neoslovuje, proto bych chtěl vytvořit vlastní design.

#### Cíl práce:

- Cílem práce je návrh traktoru, který bude vynikat jak svým designem, tak nejnovějšími technologiemi, které by práci v zemědělství usnadnily a zefektivněly.

#### Způsob realizace:

- téma zpracuji formou 3d počítačového modelu, kde zachytím základní rysy a proporce navrženého výrobku . Z navržených dat pak vytvořím model, kde ověřím navržená řešení.

#### Podmínky odevzdání:

- Plakát min. 70 x 100 cm
- Brožura popisující genezi návrhu a rozměrový výkres,
- Obrazové vysvětlení a použití kontextu.
- Pečlivě zpracovaný prezentační model vhodného měřítko a nebo prezentace ve VR
- hmotový model.
- Sada výstupu pro sociální media
- fotka já moje práce.
- Fotky zachycující proces tvorby
- Rozsah průvodní zprávy: 15 – 60 normostran

Rozsah teoretické části: **min. 15 normostran textu**  
Rozsah praktické části: **vyplyne ze zpracování BP**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

KOLESÁR, Zdeno. *Kapitoly z dějin designu*. VŠUP, 2009. ISBN 9788086863283.  
NORMAN, Donald A. *Design pro dnešní den*. Dokořán, 2010. ISBN 978-80-7363-314-1.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. art. Jan Korabečný**  
Katedra designu

Datum zadání bakalářské práce: **31. května 2021**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **29. dubna 2022**



**Doc. akademický malíř Josef Mištera v.r.**  
děkan

**Doc. akademický malíř František Steker v.r.**  
vedoucí katedry

V Plzni dne 9. září 2021



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

Plzeň, duben, 2022

.....

podpis autora





## Poděkování

Za veškerou pomoc při tvoření bakalářské práce bych chtěl poděkovat zejména svému vedoucímu práce panu Janu Korabečnému, který mi formou konzultací pomohl vyspecifikovat problematiku, kterou jsem se ve své práci zabýval. Snažil se mě navést směrem více do budoucnosti a řešit problémy dneška designem a technologiemi zítřka. Zároveň mi jako zkušený modelář dokázal mnohdy poradit při tvorbě modelu z claye. Dále bych rád poděkoval Janu Zelinkovi, který byl trpělivý při mém modelování věcí na 3D tisk, a také mi s modelací pár částí ochotně pomohl. Za neomezený přístup do dílen a za rady uvnitř nich bych rád poděkoval Lukáši Melicharovi. Nemohu opomenout mnoho mých spolužáků, ať už ze stejného ročníku či z jiných, bez kterých bych si mnohdy nevěděl rady, za veškerou pomoc při tvorbě modelu formou připomínek, názorů nebo rad a také za veškerou pomoc při tvorbě 3D modelů a za jakékoli přínosy pro tuto práci.

Děkuji

# Obsah

<b>1. TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE, DŮVOD VOLBY DÍLA A CÍL PRÁCE .....</b>	<b>12</b>
<b>2. REŠERŠE, POPIS DÍLA, VOLBA MATERIÁLU, PROCES PŘÍPRAVY A TVORBY .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Rešerše .....</b>	<b>13</b>
2.1.1 Typy traktorů .....	13
2.1.1.1 Kolové traktory .....	13
2.1.1.1.1 Zadní kola .....	13
2.1.1.1.2 Přední kola .....	14
2.1.1.2 Pásové traktory .....	14
2.1.2 Pohon .....	14
2.1.2.1 Nafta .....	14
2.1.2.1.1 Bionafta .....	15
2.1.2.2 Elektřina .....	15
2.1.2.3 Vodík .....	16
2.1.3 Řízení .....	17
2.1.3.1 Řidič .....	17
2.1.3.2 Autonomní řízení .....	17
<b>2.2. Popis díla .....</b>	<b>18</b>
2.2.1 Podvozek .....	18
2.2.2 Pohon .....	18
2.2.3 Řízení .....	19
<b>2.3 Proces přípravy .....</b>	<b>19</b>
2.3.1 Skici .....	20
.....	22
.....	23
<b>2.4 Proces tvorby .....</b>	<b>24</b>
2.4.1 Výroba jádra z extrudovaného polystirenu .....	25
2.4.2 Modelování modelu z claye .....	27
2.4.3 Vytváření proporčního 3D modelu a částí modelu určených k 3D tisku .....	29
2.4.4 Povrchové úpravy vytisknutých dílů .....	30
2.4.4.1 Pásy .....	30
2.4.4.2 Kola .....	31
.....	33
2.4.4.3 Vnitřní část pásu .....	34
.....	35

.....	36
2.4.4.4 Blatník a závěs.....	37
2.4.5 Zkušební sestavení dílů na clayový model.....	38
.....	39
2.4.6. Potažení modelu DI-NOCEM.....	40
2.4.7. 3D vizualizace .....	47
2.4.7.1 Studiové rendry .....	47
2.4.7.2 Rendry reálném prostředí.....	49
2.4.7.3 Barevné varianty .....	53
<b>3. Resumé.....</b>	<b>55</b>
<b>4. Seznam použitých zdrojů.....</b>	<b>56</b>
<b>3.1 Seznam obrazových příloh.....</b>	<b>56</b>

# 1. TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE, DŮVOD VOLBY DÍLA A CÍL PRÁCE

Výběr tématu mé bakalářské práce byl pro mě vcelku rychlý. Už od útlého věku mě fascinovaly traktory, kombajny a v podstatě veškerá zemědělská technika. Vesměs drtivou většinu všelijakých obrázků z mého školkového a základoškolského života tvořily obrázky traktorů a všelijakých zemědělských strojů.

Časem mě ovšem tento přehnaný zájem přešel, avšak stále jsem si uchovával povědomí o současném zemědělství, o nových technologiích, a hlavně o neustálé modernizaci a pokroku ve výrobě lepších a lepších zemědělských strojů.

Proto jsme si také vybral téma bakalářské práce „Exteriér zemědělského traktoru – návrh koncepce a základní ergonomie“. Říkal jsem si, že řešení nového vzhledu zemědělského traktoru bude téma, kterým se budu rád zabývat a nebude mi vzdálené. Mohl jsem tedy v průběhu práce zhodnotit své dosavadní znalosti z tohoto prostředí a zkušenosti lidí z okolí, kteří se v zemědělství pohybují.

Cílem mé práce bylo navrhnout traktor, který bude šetrnější k ovzduší, šetrnější k půdě a ideální pro těžkou práci na poli. Snažil jsem se v návrhu použít ty nejlepší technologie, které se začínají používat a chytré myšlenky s přesahem do blízké budoucnosti, které se objevují v nových konceptech návrhů zemědělské techniky. Celému traktoru jsme se snažil vytvořit co nejlepší vzhled, kde se prolíná dravost a síla vysoce výkonného stroje se stabilní technickou proporcí odpovídající účelu stroje za použití příjemných detailů a jasně definovaných dynamických křivek dodávajících lehký svižný pocit z těžkého a mohutného objektu.

## 2. REŠERŠE, POPIS DÍLA, VOLBA MATERIÁLU, PROCES PŘÍPRAVY A TVORBY

Dříve než jsem začal navrhovat, skicovat a vymýšlet nový design traktoru, vytvořil jsem si obsáhlou rešerši. Bylo třeba si jasně vydefinovat co chci dělat a proč. Proto jsme si udělal průzkum zemědělské techniky v minulosti, v současnosti a také průzkum směru kterým se dnes zemědělství a s ním spojené technologie ubírají.

### 2.1 Rešerše

#### 2.1.1 Typy traktorů

Nejdříve jsem si rozdělil celkově traktory do skupin dle konstrukce, které se liší podle účelu, ke kterému daný stroj slouží.

##### 2.1.1.1 Kolové traktory

Kolové traktory mají přibližně 95 procent podíl na současném traktorovém parku zemědělských podniků. Přispěly ke zvyšování limitů konstrukčních pojzdových rychlostí traktorů a umožnily jejich univerzálnější použití. Mají dobré trakční vlastnosti i v extrémních terénních podmínkách. Ve srovnání s pásovým pojzdovým ústrojím jsou jejich hlavní nevýhodou vyšší kontaktní tlak na podložku. Různé pracovní podmínky v zemědělství vyžadují velkou tažnou sílu, nízký měrný tlak na podložku a malý prokluz. Nejlépe je splňují pásové traktory, které dobře využívají výkon motoru tam, kde by u výkonnějších kolových traktorů při přenosu tažné síly byly ztráty prokluzem značně velké.<sup>1</sup>

Nyní mají kolové traktory přibližně 95 procent podíl na současném trhu. Díky kolovému podvozku došlo ke zvyšování rychlostních limitů. Oproti pásovému podvozku je jejich hlavní nevýhodou vyšší kontaktní tlak na podložku. U kolových traktorů jsou důležité při zvolení jejich velikosti zejména dvě kritéria. Stabilita a manévrování. Čím větší je plocha kol, tím snazší a plynulejší je pohyb vozidla. Avšak s rostoucí plochou kol klesá schopnost manévrování. Tyto dvě skutečnosti jsou úzce provázány a při konstrukcích traktorů je důležité dbát na tyto dva aspekty.

##### 2.1.1.1.1 Zadní kola

Jelikož jsou traktory vozidly, která jsou určena k provozu v náročném, členitém a mnohdy i bahnitým terénu, jsou velké kola nutností. Traktory mívají pohon hlavně zadní nápravy a musí být schopny překonat mnoho překážek, jakou je například zorané pole, hluboké koleje na nerovných cestách nebo přejezdy přes strmé meze. Velká zadní kola v těchto situacích výrazně zvyšují stabilitu traktoru, a to hlavně v případech že za sebou táhne mnohatunová zařízení.

---

<sup>1</sup> ROUČKA, František. Podvozky kolových a pásových traktorů, jejich odpružení a řízení. *Agroportal24h.cz* [online]. Praha: Agroportal24h.cz, 2019 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/podvozky-kolovych-a-pasovych-traktoru-jejich-odpruzeni-a-rizeni>

#### 2.1.1.1.2 Přední kola

Přední kola jsou u manévrování nejdůležitější, neboť udávají směr jízdy. Pokud se tedy nejedná o kloubový traktor nebo o traktor, který má natáčivé obě nápravy. Pro ovladatelnost stroje jsou výhodou menší přední kola. Na druhou stranu je nutné vzít v potaz terén, který budou muset tyto kola co nejlépe překonat, a zde jsou zase ideálnější kola větší. Je nutné tedy zvolit správnou velikost, která je na pomezí obou kritérií. Ve většině případů bývají přední kola dvakrát až třikrát menší než zadní.<sup>2</sup>

#### 2.1.1.2 Pásové traktory

Různé pracovní podmínky v zemědělství vyžadují velkou tažnou sílu, nízký měrný tlak na podložku a malý prokluz. Nejlépe je splňují pásové traktory, které dobře využívají výkon motoru tam, kde by u výkonnějších kolových traktorů při přenosu tažné síly byly ztráty prokluzem značně velké.<sup>3</sup> První pásové traktory měly více záporů než kladů. Tím se bohužel jejich nástup do jisté míry zpomalil a nejsou doposud natolik rozšířené, jako traktory kolové. Výborná byla především jejich vysoká přilnavost k terénu, která ale také snižovala rychlost vozidla. Tehdejší slabé motor nevyprodukovaly dostatečný výkon pro potřeby takového stroje, čímž se rapidně zvyšovala spotřeba pohonných hmot.

Nyní se však tyto konstrukční problémy zdají být vyřešeny a pásové podvozky nachází uplatnění v mnoha odvětvích, zejména pak ve stavebnictví, zemědělství nebo v armádě. Jejich použití v zemědělství je výhodné v momentě, kdy je potřeba překonávat velkou odporovou sílu na nepevněném podkladu například při orbě, vláčení či setí.

#### 2.1.2 Pohon

Pohon vozidel je všeobecně velmi aktuální téma. S narůstajícím nátlakem snižování emisí z fosilních paliv přibývá více a více vozidel na alternativní pohon. Kombinace benzínu a LPG už je používána dlouhou řadu let. V posledních letech enormně přibývá elektromobilů, u kterých je však ekologie spojená s výrobou a recyklací baterií velmi sporná. Přibývají ale také šetrnější druhy paliv, jakými jsou třeba vodík nebo bioplyn.

##### 2.1.2.1 Nafta

Základním a nejpoužívanějším palivem v zemědělství je motorová nafta. Dominantní postavení motorové nafty je dlouhodobá záležitost, která se zřejmě nezmění ani v následujících letech. Motorová nafta je směsí kapalných uhlovodíků získávaných z ropy destilací a hydrogenační rafinací při teplotách 150 až 370 °C.

---

<sup>2</sup> HAMŽÍK, Daniel. Proč mají traktory velká zadní kola a přední o tolik menší. *AutoŽivě.cz* [online]. Praha: AutoŽivě.cz, 2020 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://www.autozive.cz/proc-maji-traktory-velka-zadni-kola-a-predni-o-tolik-mensi/>

<sup>3</sup> ROUČKA, František. Podvozky kolových a pásových traktorů, jejich odpružení a řízení. *Agroportal24h.cz* [online]. Praha: Agroportal24h.cz, 2019 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/podvozky-kolovych-a-pasovych-traktoru-jejich-odpruzeni-a-rizeni>

### 2.1.2.1.1 Bionafta

Bionafta se používá jako náhrada za ropná paliva. Výroba bionafty je bezodpadová technologie, neboť všechny vedlejší produkty se dají dále využít. Surovinou pro výrobu bionafty jsou olejnaté plodiny. Ve světové produkci převládá olej ze sóji, mezi dalšími pak palmový olej, řepka atd. Hlavními výhodami bionafty je zejména její obnovitelnost, vynikající biologická odbouratelnost. Oproti ropné naftě, která má za 28 dnů odbouratelnost pouhých 40 %, bionafta má odbouratelnost 95 %. Neméně důležitou výhodou je nižší obsah emisí a vyšší mazací schopnost. Bionafta je mastnější nežli motorová nafta, přídavek bionafty do motorové nafty snižuje opotřebení motoru díky vyšší mazací schopnosti.<sup>4</sup>

### 2.1.2.2 Elektřina

Elektřina je hned po fosilních palivech první možností, po které dnes vývojáři sahají. S rychlým nástupem elektromobility se snaží dostat i do zemědělství. Se stejným záměrem přišla i společnost Fendt. Avšak dospěla do bodu, kdy zjistila, že plně elektrický traktor vyhovujícím všem požadavkům zemědělců nebude tak snadné vytvořit. Hlavním problémem elektropohonu je krátká výdrž baterie, délka jejího nabíjení a také umístění samotné baterie. Například kdyby chtěla společnost Fendt plně elektrifikovat jejich vlajkovou loď, kterou je Fendt 1000 Vario, jenž je používán průměrně 12 hodin denně, musela by mít baterie výkon 2280 kW. Takto obří baterie by vážila 15 tun a bylo by velmi obtížné ji umístit do traktoru.



Obr.1

To znamená, že vysoce výkonné traktory určené pro těžké práce jako je příprava terénu, setí nebo orba, prozatím není možné plně elektrifikovat. Elektrifikace se zatím vyplatí pro stroje, používané kratší dobu během dne a s menším výkonem, kde bude baterii možné umístit do konstrukce traktoru bez větších omezení.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup>, Profi Press. Pohonné hmoty a maziva v zemědělství. *Zemědělec* [online]. Praha: Zemědělec, 2011 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://zemedelec.cz/pohonne-hmoty-a-maziva-v-zemedelstvi/>

<sup>5</sup> JEDLIČKA, Milan. Na výkonný plně elektrický traktor si počkáme nejméně 10 let, říká šéf vývoje Fendtu. *Agroportal24h.cz* [online]. Praha: Agroportal24h.cz, 2018 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/na-vykonny-plne-elektricky-traktor-si-pockame-nejmene-10-let-rika-sef-vyvoje-fendtu>

### 2.1.2.3 Vodík

Vodík je v mnoha ohledech dokonalé palivo. Hoří nejčistěji a jeho hoření je nejučinnější. Vodík může vyrábět elektrickou energii a elektrická energie může vyrábět vodík, čímž vzniká energetická smyčka, která je obnovitelná a neškodná pro životní prostředí. Ve vozidlech lze vodík využít jako palivo dvěma způsoby, buď k výrobě elektrické energie v palivovém článku jako nejčistší možnost, nebo ve spalovacím motoru, kdy jsou i tak emise v porovnání s jinými palivy významně nižší. Plyný vodík je do směsi nafty přiváděn přes sání vzduchu a sací potrubí za jízdy. Díky tomu je vyprodukováno v průměru o 40 až 45 % méně emisí CO<sub>2</sub> ve srovnání s výhradně naftovým pohonem.<sup>6</sup>



Obr. 2

### 2.1.2.4 Biometan

Významnou inovací, co se týče pohonu zemědělské techniky je právě dokončený projekt traktoru na biometan. Jedná se o stlačený plyn, který se sice svým složením podobá CNG, ovšem jeho původ je zcela odlišný. Zemědělci by si jej totiž mohli vyrábět sami v bioplynových stanicích. Části produktů rostlinné výroby, jako je siláž, senáž, kukuřice umístěné do bioplynové stanice vytvoří biomasu. Biomasa projde kvašením, při níž vzniklé metan, který bude podle potřeby rozdělován do výroby elektřiny a k pohonu zemědělských vozidel. K jeho stlačování by měla sloužit elektřina právě z bioplynové elektrárny, solárních panelů či jiných zdrojů. V ideálním případě by tak měli být velkostatky energeticky zcela nezávislé jak na pohonu bioplynové stanice, tak na pohonu zemědělské techniky. Zároveň bude mnohem šetrnější k životnímu prostředí.



Obr.3

S takto poháněným traktorem nyní přišla společnost New Holland, která vytvořila poloautonomní traktor s pohonem na biometan.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> JEDLIČKA, Milan. V Nizozemsku začne prodej prvního hybridního traktoru. Kombinace vodíku a nafty sníží emise o 40 %. *Agroportal24h.cz* [online]. Praha: Agroportal24h.cz, 2020 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/v-nizozemsku-zacne-prodej-prvniho-hybridniho-tractoru-kombinace-vodik-u-nafty-snizi-emise-o-40>

<sup>7</sup> SUTNAR, Jan. Traktor naučili jezdit na bioplyn, provoz bude levnější než na naftu Zdroj: [https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/tractor-new-holland-automaticky-prevodovka-bioplyn-biostanice-zivotni-prostredi-ekologie.A180406\\_085326\\_automoto\\_taj](https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/tractor-new-holland-automaticky-prevodovka-bioplyn-biostanice-zivotni-prostredi-ekologie.A180406_085326_automoto_taj). *Idnes.cz* [online]. Praha: Agroportal24h.cz, 2018 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/tractor-new-holland-automaticky-prevodovka-bioplyn-biostanice-zivotni-prostredi-ekologie.A180406\\_085326\\_automoto\\_taj](https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/tractor-new-holland-automaticky-prevodovka-bioplyn-biostanice-zivotni-prostredi-ekologie.A180406_085326_automoto_taj)



### 2.1.3 Řízení

Důsledkem automatizace veškerých prací kolem nás, se nabízí i otázka, zda vůbec budou v budoucnu traktoristé v zemědělství potřební. Osobní automobily kompletně řízené pomocí GPS satelitů jsou zatím na úrovni experimentu, zatímco po našich polích jezdí takto automaticky řízené traktory ve zcela běžném provozu.<sup>8</sup>

#### 2.1.3.1 Řidič

V dnešní době se zatím setkáváme s traktory řízenými řidičem, který traktor řídí jak při přejezdu po komunikaci ze střediska na pole, tak při vykonávání práce na samotném poli. Řidič tam sice fyzicky je, ale u drtivé většiny novějších traktorů už traktor ovládá přes software, který si sám traktor a jeho připojené zařízení ovládá podle situace a podle práce kterou vykonává. Při tom všem do velké míry využívá funkci GPS.

#### 2.1.3.2 Autonomní řízení

Hlavní výhodou pro automatizaci práce na polích je jednak stabilní pozice a přesně dané rozměry každé obdělávané plochy, což usnadňuje základní orientaci strojů. Další výhodou je pak i přímá viditelnost na nebe, což umožňuje využití satelitní navigace pro zjišťování poloh a řízení strojů. Oproti autonomnímu pohybu v uzavřených halách, je práce v otevřeném prostoru díky dosahu GPS snadnější. Díky těmto předpokladům se již dnes u nejmodernějších traktorů setkáváme s režimem automatického pojezdu a orientace na poli bez nutnosti řízení.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> JIRKA, VÁCLAV. TRAKTORY NEPOTŘEBUJÍ ŘIDIČE. *Euro.cz* [online]. Praha: Redakce Euro, 2010 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://www.euro.cz/byznys/traktory-nepotrebuji-ridice-897306>

<sup>9</sup> VOJÁČEK, Antonín. Automatizace v zemědělství na polích. *Automatizace.hw.cz* [online]. Praha: Redakce Euro, 2017 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://automatizace.hw.cz/automatizace-v-zemedelstvi-na-polich.html>

## 2.2. Popis díla

Jako svojí bakalářskou práci jsem vytvořil návrh zemědělského traktoru. Jedná se o autonomní pásový traktor s pohonem na biometan. Snažil jsem se do jeho návrhu zahrnout ty nejefektivnější technologie, o kterých jsem se dozvěděl během vytváření řešerše. Tři stěžejní pilíře, na kterých stojí finální vzhled traktoru jsou řízení, pohon a podvozek. Každý z pilířů v následujících kapitolách vysvětlím a zdůvodním výběr právě toho řešení, které jsem zvolil.

### 2.2.1 Podvozek

Při volbě podvozku jsem zvažoval dvě varianty. Kola nebo pásy. Nastudoval jsem si klady a zápory obou variant a z následujících důvodů jsem se rozhodl pro pásy.

Hlavním důvodem byla šetrnost pásů k orné půdě. Při srovnání dvou traktorů o stejné hmotnosti a výkonu, přičemž jeden je pásový a druhý kolový, tak u pásového došlo ke snížení utužení půdy o 11 % oproti kolovému traktoru. Pásový podvozek je také šetrnější k propustnosti vody v půdě.

Druhým důvodem je efektivnější přenos energie stroje na podložku, jelikož pás se v jeden okamžik dotýká podložky mnohem větší plochou než kolo, energie, kterou stroj pro tažení zařízení vydá je efektivněji využita.

Při výběru podvozku se nabízely také dvě varianty jeho zpracování. Dva podánné pásy tvořící každý jednu nápravu, nebo čtyři pásy kdy má každý své hnací kolo. Nad volbou nebylo třeba dlouho rozmýšlet, jelikož z praktického, konstrukčního i estetického hlediska má více kladů druhá varianta. Zejména manipulace při otáčení na menším prostoru je pro podvozek tvořený pouze dvěma dlouhými pásy mnohem obtížnější, a vyvíjí větší odpor. Také pro jízdu v těžším terénu jsou čtyři hnací pásové jednotky mnohem obratnější, jak už svým samostatným pohonem, natáčením náprav, tak i odpružením každého z pásů, díky čemuž traktor získá lepší stabilitu a snáze překonává překážky.

### 2.2.2 Pohon

Pro volbu pohonu traktoru bylo nutné splnění hned několika požadavků. Chtěl jsem, aby byl traktor co nejméně ekologicky zátěžový pro ovzduší, aby samotná výroba jeho pohonu byla co nejekologičtější, aby měl pohon přesah do budoucnosti zemědělství a pro soběstačnost farem a aby byl traktor schopný samostatně pracovat co nejdéle bez přerušování činnosti.

Tyto požadavky mě dovedli k biometanu. Má nejnižší emise skleníkových plynů. Je-li produkován z biomasy, má nejnižší spotřebu energie v celém životním cyklu. Velikou výhodou je jeho výroba, která je sama o sobě součástí zemědělství a je tvořena z biomasy, tedy z odpadu, který se kvašením mění v metan.

Při návrhu vzhledu traktoru hrál tento druh pohonu velkou roli, neboť bylo nutné najít správný prostor, kam nádrž na biometan umístit. Nádrž jsem se snažil koncipovat tak, aby nepůsobila jako rušivá část, která do vzhledu traktoru nepatří, aby nebyla přítěží a ničemu nepřekážela. Zároveň bylo zapotřebí, aby byla co největší. Jelikož čím více paliva, tím déle dokáže stroj pracovat bez doplnění.

Nádrž jsem se tedy rozhodl umístit po bocích traktoru mezi přední a zadní nápravu. Jelikož bude traktor plně autonomní (což odůvodním v následující kapitole) není za potřebí mít v těchto místech schody a kabinu řidiče. Díky zvolenému pásovému podvozku, který má tvar trojúhelníku je možné nádrž zvětšit až do míst, kde už by u běžných traktorů zasahovala do zadních kol. Díky kombinaci pásu, a autonomie bylo možné nádrže vytvarovat tak, že nepůsobí na vzhledu traktoru jako cizí prvek, ale plní svou funkci a zároveň slouží jako blatníky pro obě nápravy.

### 2.2.3 Řízení

Nejtěžší ze tří atributů pro mé rozhodnutí byla právě otázka řízení. Pravdou je, že pokrok, který jde neustále dopředu, robotizace ve všech odvětvích přicházející čím dál rychleji a čím dál vyšší požadavky na výkon, na výnos a na čas byly argumenty, na které jsem nemohl nereagovat. Má původní myšlenka byla, jít proti těmto faktům, a i přesto vytvořit traktor, řízený člověkem přímo z kabiny. Hlavním důvodem této snahy bylo zachování pracovních míst pro traktoristy, a ponechat lidský faktor, který v mnoha situacích není možné nahradit robotickým softwarem.

Výše zmíněné argumenty, proč vytvořit traktor s autonomním řízením však vyhrály. Avšak, rozhodl jsem se vytvořit traktor určený pro práce, kdy lidský faktor není natolik důležitý a kde autonomní řízení bude neefektivnější. Mnou navržený traktor je zejména určený pro náročné práce jako je příprava pole, orba, setí. U těchto prací není lidský faktor tolik důležitý, jelikož si zde traktor vystačí většinou sám, má pevně stanovenou trasu a jasný úkol. Propracovaný software určuje strategie pohybu stroje po poli, aby byl co neefektivnější. Ale také třeba to, aby stroj jezdil stále stejnými „kolejemi“ a zbytečně nezatěžoval půdu. Podle přípojného zařízení si také traktor sám určí, jak se otočí na konci pole.

Pro tyto druhy prací je také ideálně zvolené jak autonomní řízení, tak pásový podvozek i pohon na bioplyn. Jak už jsem zmínil, pásový podvozek právě při přípravě půdy získává nejvíce kladů. Pohon na bioplyn ve srovnání například s elektrickým pohonem umožňuje práci traktoru mnohem delší dobu, jelikož není nutné jej dobíjet. Zároveň díky umístění nádrží, které mají velký objem, je možné pracovat velmi dlouho bez doplnění paliva.

### 2.3 Proces přípravy

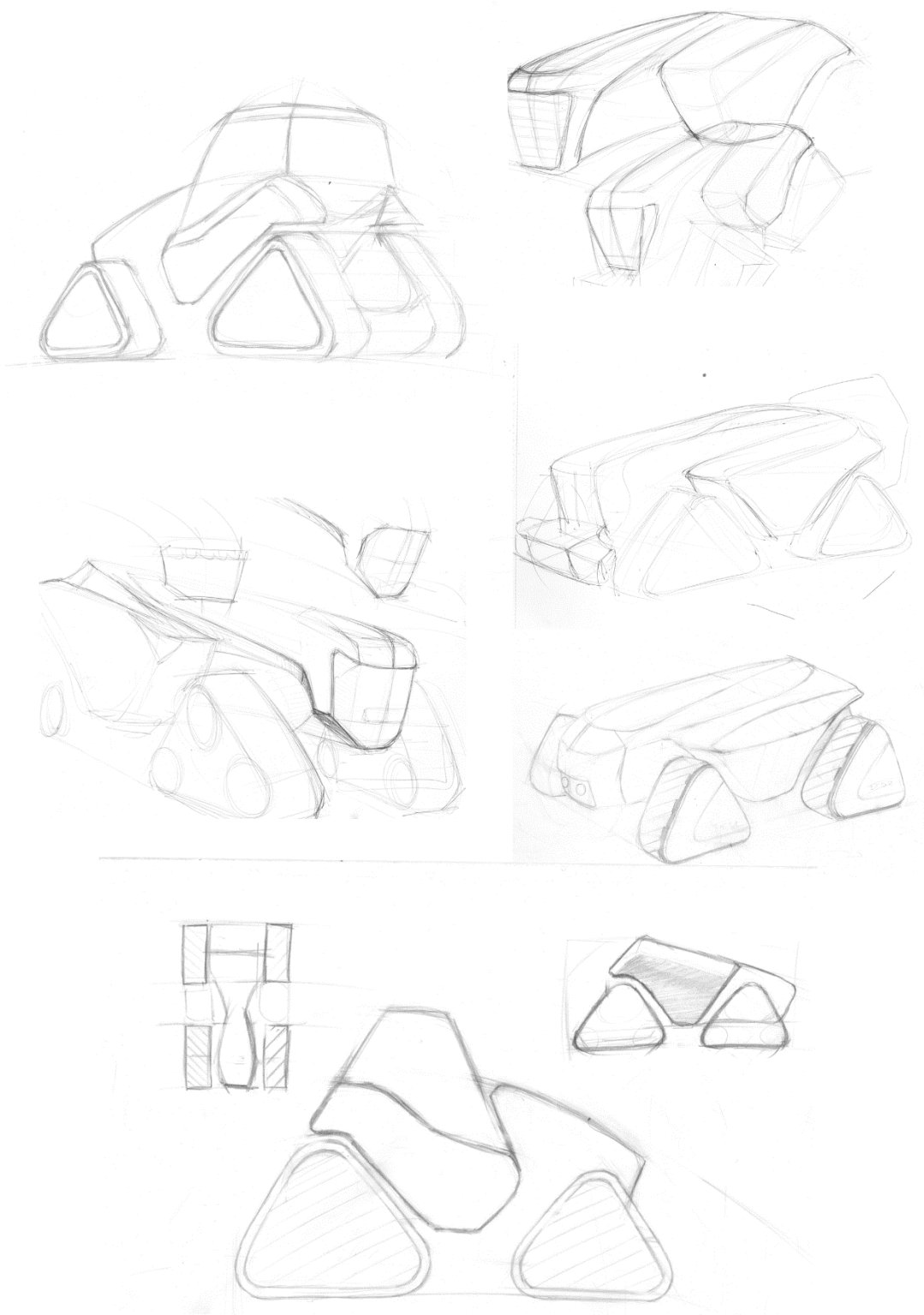
Proces mé přípravy začal důkladnou rešerší, kterou jsem představil v předchozích stránkách. Poté, co jsem měl už jasno, jaké má mít traktor funkce a proč, přišla řada na jeho vzhled. Jelikož samotná proporce a tvar traktoru je sama osobě dost typická a má své opodstatnění, bylo jasné že v podobném duchu budu pokračovat i já.

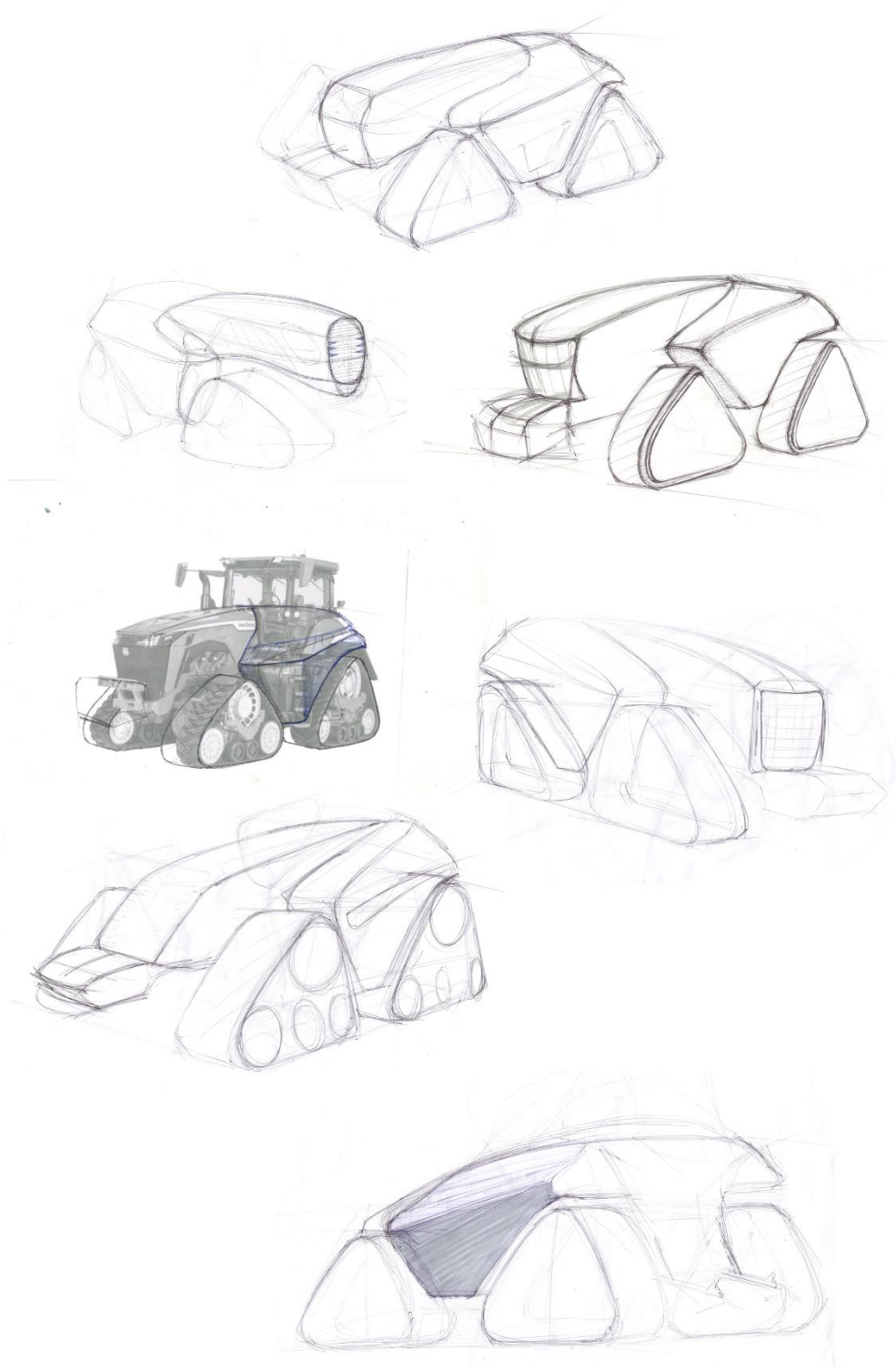
Nutno však dodat, že co mě v procesu přípravy posouvalo nejvíce, byly pravidelné konzultace s panem Korabečným, který mi pomohl definovat si problémy, které chci svým návrhem řešit, a podle toho přizpůsobit design svého návrhu. Tudiž jít od podstaty nějakého problému k nabídnutému východisku formou nového možného řešení v podobě mnou navrženého stroje.

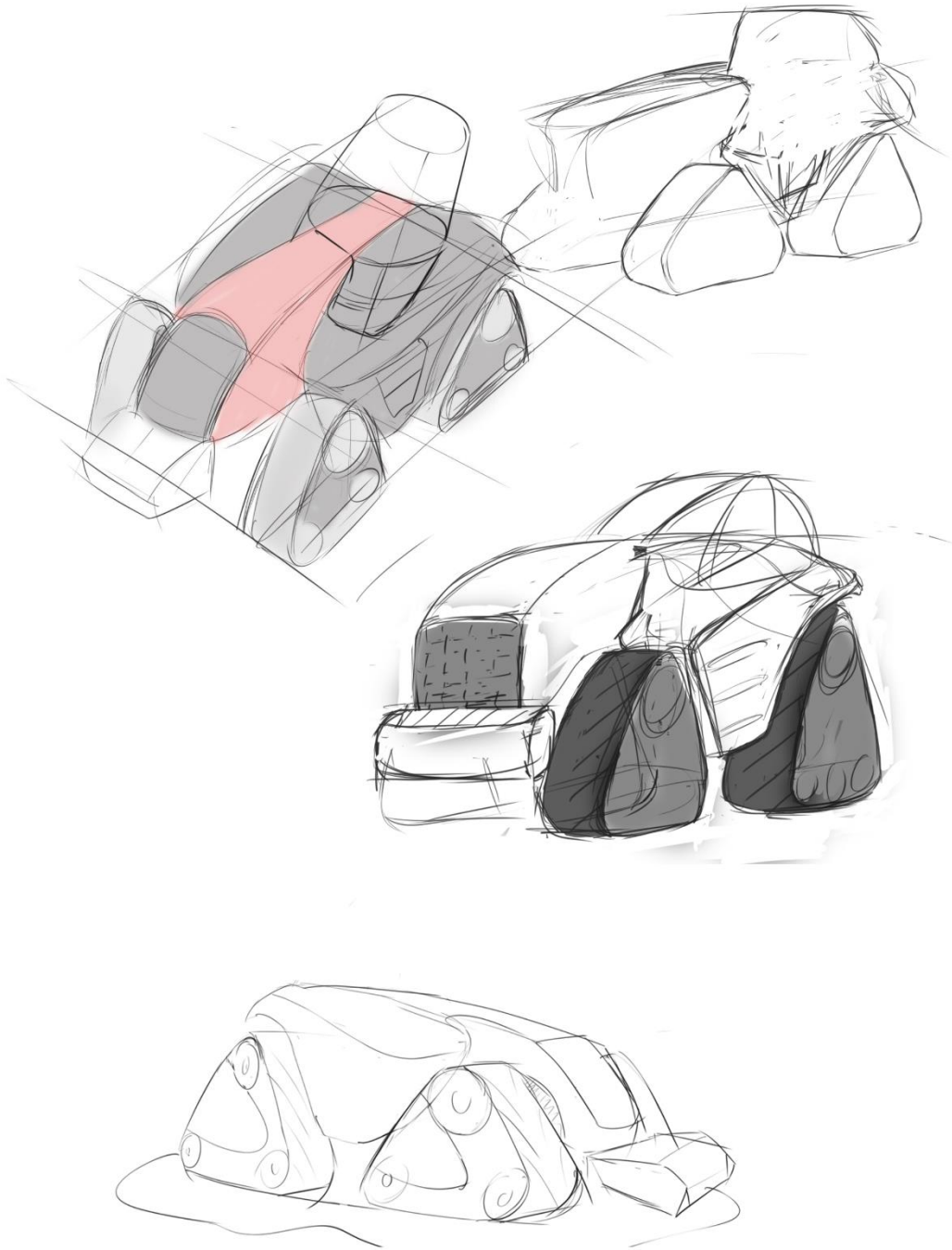
Už z předchozích klauzurních zkoušek jsem si odnesl výbornou zkušenost, jak si vydefinovat to, co chci vytvářet. Pomocí tří řádků které se skládají z „obecných požadavků na můj traktor“ , z „požadavků společnosti/uživatele“ a z „konkrétních funkcí a vlastností“ které jsou mezi prvním a druhým řádkem a které splňují požadavky obou předchozích řádků. Díky zjištění konkrétních požadavků na můj návrh, je možné se pustit do skicování.

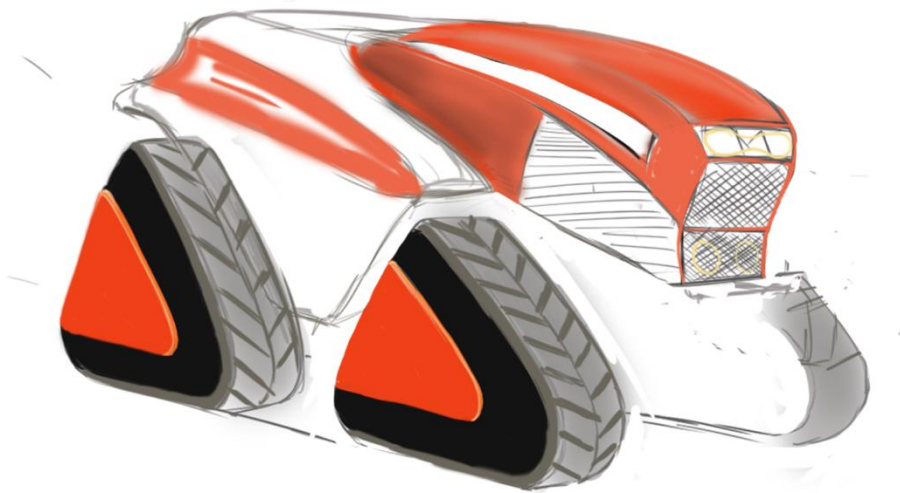
Tvary, křivky a proporce jsem vymýšlel v průběhu skicování. Při přesnějších skicách, kdy jsem chtěl udržet správnou proporci traktoru a jeho měřítko, mi velmi pomohly vytištěné černobíle fotky traktorů z profilu, přes které jsem si skicoval nový vzhled traktoru. Hlavní pro mě byla proporce, do které by esteticky zapadala co největší nádrž na metan, pásy ve tvaru trojúhelníku a absence kabiny.

### 2.3.1 Skici









## 2.4 Proces tvorby

Proces tvorby byl složitější a časově náročnější, než jsem čekal. Při tvoření rešerše a skicování jsem měl pocit, že bude vše vcelku rychlé a snadné a že jediné co zabere velké množství času bude clayový model. Než jsem však mohl začít modelovat, bylo zapotřebí si připravit podložku, zrcadlo a jádro pro model. I tato příprava zabrala bezmála dvě odpoledne.

Clayový model sice zabral velké množství času, ale po jeho dokončení přišli na řadu další časově náročné úkoly. Nejprve jsem podle modelu z claye naměřil a vymodeloval další komponenty, které jsem měl v plánu vytisknout na 3D tiskárně. Celé modelování komponentů v 3D programu mi zabralo několik dní. Díky několika spolužákům, kteří mi s modelací pomáhali se nakonec všechny komponenty podařilo vymodelovat. Ochota a trpělivost pana Zelinky při modelacích a tisku dopomohla k tomu, že nakonec všechny díly byly v pořádku vytisknuté.

Po tisku nastalo několikadenní broušení střídané lakováním plničem a barvou. Podle toho, jak přicházeli součástky z tisku jsem střídal tyto tři činnosti do té doby, než měly všechny komponenty za sebou broušení po tisku, dvě vrstvy plniče proložené broušením do hladka a následně dvě vrstvy barvy také proložené přebroušením.

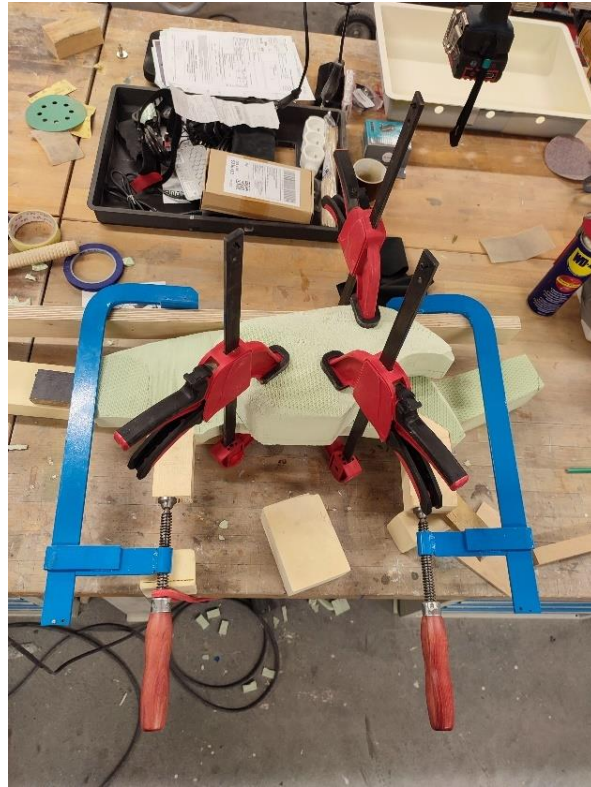
Jelikož vymodelované díly nebyly stoprocentně tvarově přesné, jako clayový model, bylo zapotřebí model poupravit tak, aby na sebe vše dokonale sedělo. Po těchto detailech, kdy vše vypadalo, jak má, nastal čas na potažení modelu DI-NOCEM. DI-NOC je speciální fólie, která se používá především v modelářských studích, kde se pracuje s clayem. Je to fólie, které se nijak na model nelepí, ale díky namočení a navlhčení modelu sama k povrchu perfektně přilne, a tvoří jednolitý povrch.



#### 2.4.1 Výroba jádra z extrudovaného polystyrenu

Při výrobě jádra jsem si nejprve nařezal tvrzený polystyren na požadované tvary, které tvořily trup, nádrž a pomyslné pásy. Trup s nádrží jsem k sobě slepil a pevně stáhl fixačními svěrkami po dobu dvanácti hodin. Po slepení jsem do již jednoho kusu jádra přilepil dva dřevěné hranolky, které byly nosnými body modelu po celou dobu výroby. Do hranolků jsem přivrtal kovové L profily, a pomocí svěrky tak celé jádro připevnil k podložce. K ní bylo taktéž nutné ještě před upevněním jádra připevnit zrcadlo, které celý model zrcadlilo, tudíž jsem modeloval pouze polovinu modelu. Po upevnění modelu k podložce jsem pomocí vrtačky vyvrtal do jádra díry, aby se rozehřátý clay v otvorech usadil, a pevně na jádru držel.

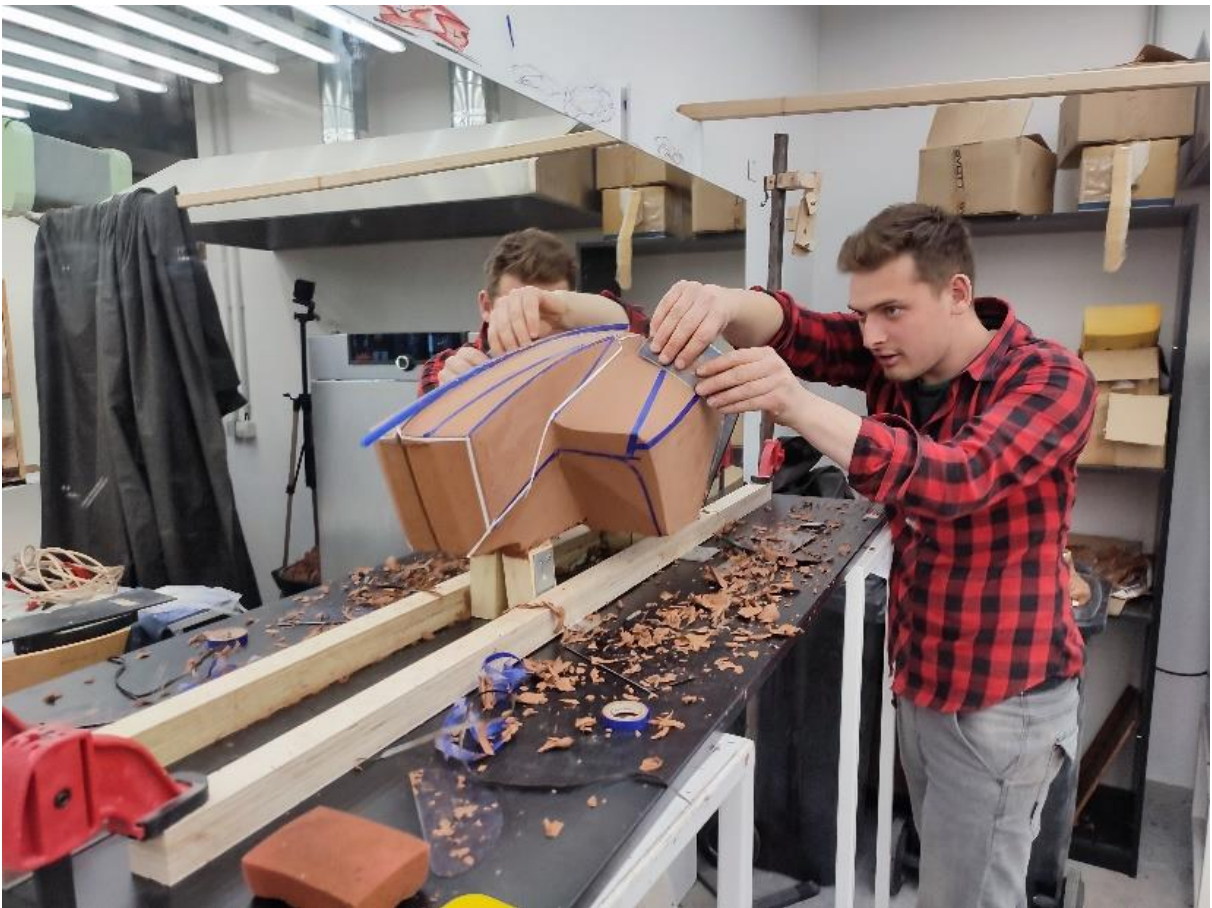
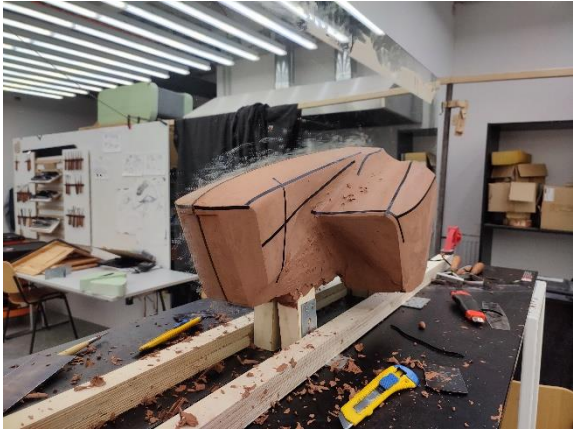




### 2.4.2 Modelování modelu z claye

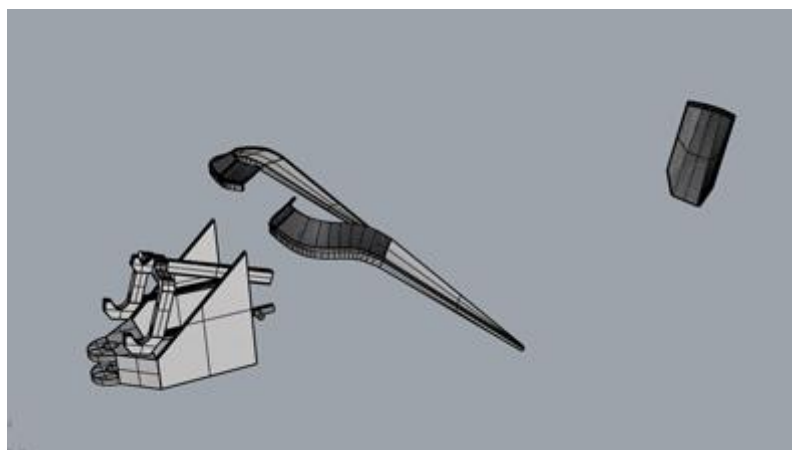
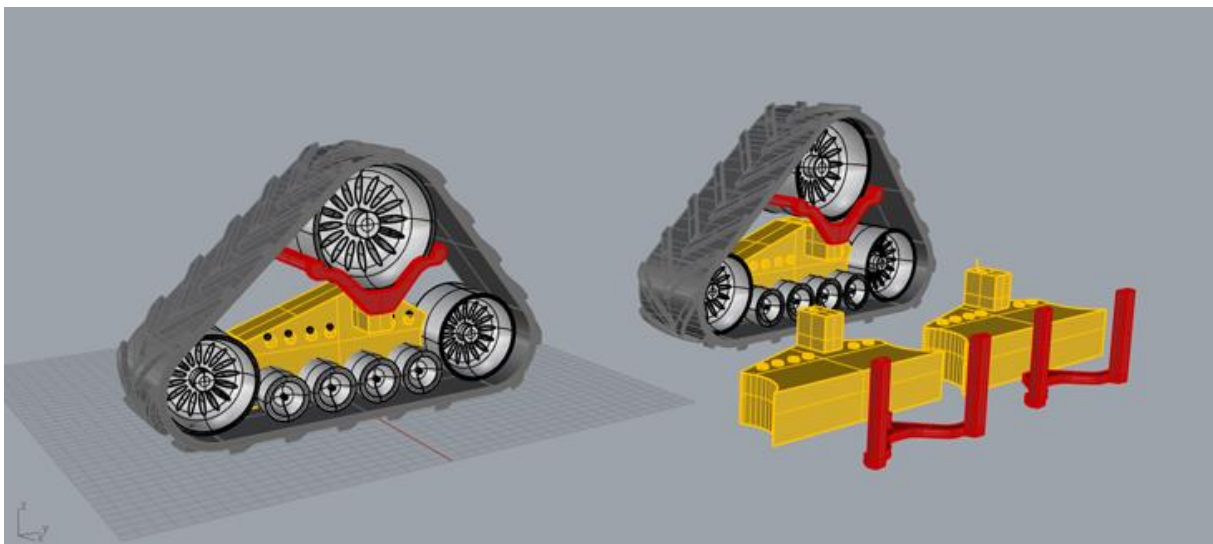
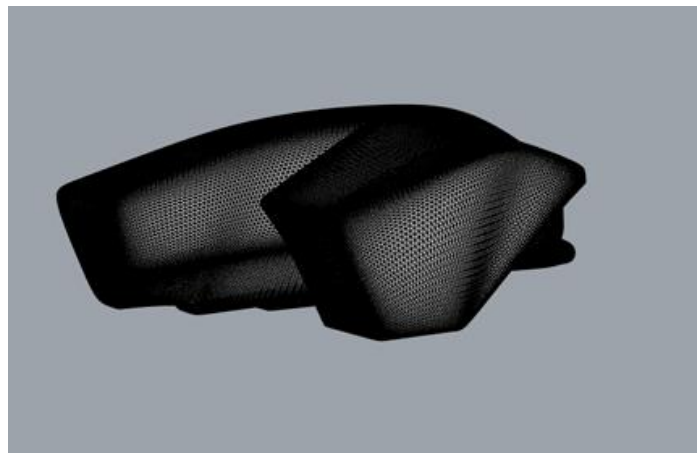
Po vytvoření jádra bylo možné nanášet clay. Nejprve jsem ucpal otvory a udělal tak celistvou vrstvu přes celé jádro. Poté jsem přidával clay tak, abych dosáhl základní proporce traktoru. Po dosažení proporce jsem si pomocí pásek vyznačil základní linie, hrany a tvary, které jsem chtěl zachovávat po celou dobu tvorby. Podle skic, které jsem během modelování upravoval a rozvíjel, jsem také dotvářel konečnou podobu traktoru.





### 2.4.3 Vytváření doporučního 3D modelu a částí modelu určených k 3D tisku

Dalším krokem bylo vytvoření doporučního 3D modelu. Doporuční model jsem za pomoci spolužáků vytvářel v programu Blender. Detailní modely částí traktoru, které byly později umístěny na fyzický model v programu Rhinoceros. Mezi ně patřily pásy, hnací kola pásu, mechanismus, který je uvnitř pásů, zadní blatník, maska chladiče, světlo a zařízení pro připojení přívěsu za traktor. Všechny tyto dílčí části bylo nutné vymodelovat precizně tak, aby byly tisknutelné na 3D tiskárně. Nutno zmínit, že 3D modelování není má silná stránka a pomoc spolužáků mě mnohdy zachraňovala v bezvýhodných situacích. Také mnoho částí jsem musel opravovat tak, aby bylo jejich vytisknutí možné.



#### 2.4.4 Povrchové úpravy vytisknutých dílů

Po vyjmutí komponentů z 3D tiskárny bylo nutné udělat povrchové úpravy. Nejdříve jsem každý díl obrousil abych jej zbavil hrubostí 3D tisku. Poté následovaly dvě vrstvy plniče, které jsem nanášel vzduchovou pistolí v lakovně. Nutno říci, že se lakování neobešlo bez komplikací. Šlo o mé první lakování dílů z 3D tisku plničem a ať už šlo o volbu ředidel, tak o demontáž a čištění pistole, ve všem jsem zvládl udělat různé chyby. Musím však uznat, že každá z těchto zkušeností mě poučila a posunula kupředu. Mezi první a druhou vrstvou plniče bylo nutné díly dohladka vybrousit a zbavit model pórů a nerovností. Druhá vrstva plniče už měla být tedy bez chyb, hladká, připravená na finální barvu. Já jsem pro jistotu dal barvu ve dvou vrstvách, přičemž jsem mezi nimi každý díl ještě lehce přebrousil jemnou brusnou houbou. Po uschnutí barvy bylo na řadě slepení určitých dílů k sobě.

##### 2.4.4.1 Pásy

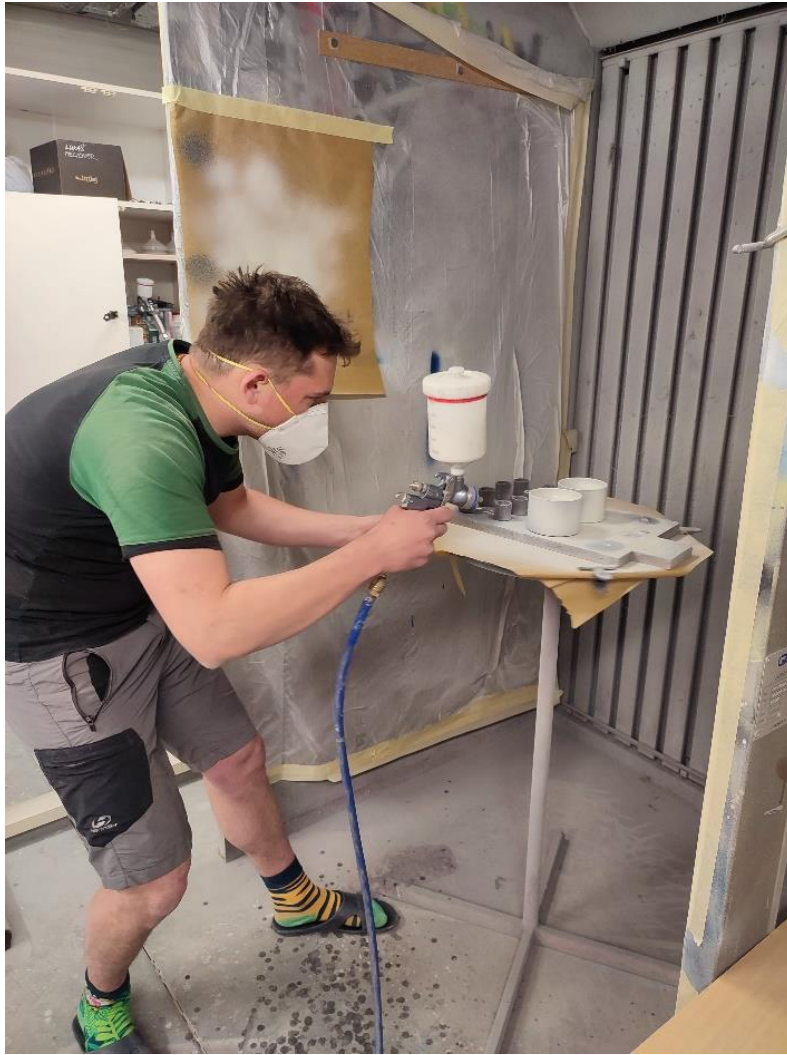
Pásy jsem lehce přebrousil a aplikoval tři vrstvy dinitrolové černá barvy s gumovou strukturou.



#### 2.4.4.2 Kola

Vytisknutá kola prošli stejnou povrchovou úpravou jako všechny díly, pouze s rozdílem, že poslední dvě vrstvy barvy byli lesklé černé.



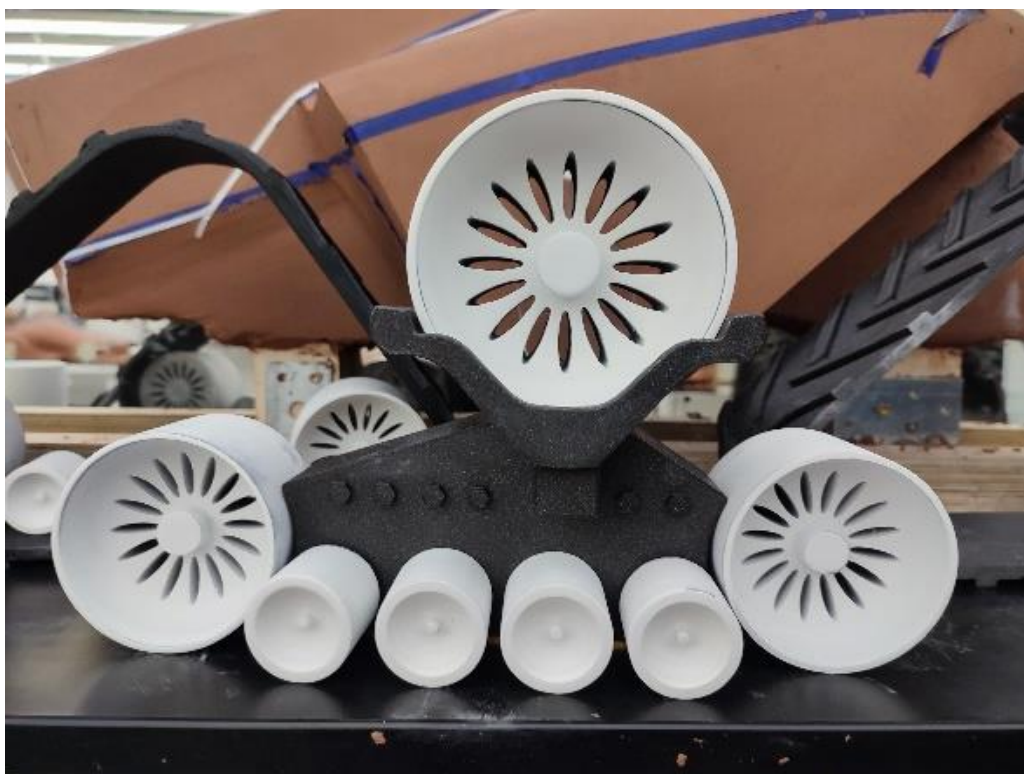






#### 2.4.4.3 Vnitřní část pásu

Tento díl by složený ze dvou. Ve finále se díl ve tvaru V vsunul do spodního většího dílu. Celý tento díl byl nabarven na červeno. V poslední fázi jsem dobarvoval šrouby na černou lesklou barvu.







#### 2.4.4.4 Blatník a závěs



#### 2.4.5 Zkušební sestavení dílů na clayový model

Pod dokončením lakování dílu jsem si vyzkoušel všechny díly vsadit na clayový model. Podle dílů bylo nutné lehce upravit tvar modelu. Dále následovalo vyhlazení modelu do co nejlepší podoby, aby bylo možné potáhnout model DI-NOCEM





#### 2.4.6. Potažení modelu DI-NOCEM

Z této části jsem měl značné obavy, jelikož jsem DI-NOC na model sám nikdy neaplikoval. Nakonec jsem se do toho rozhodl a snažil se to nepokazit. Nejprve jsem si uříznul rozměr o něco větší, než je rozměr modelu. Uříznutý kus DI-NOCU jsem nechal namočený pár minut ve vlažné vodě, po oddělení papírové vrstvy jsme jej opatrně přenesl na model. Po přiložení na přesnou pozici jsem sloupnul průhlednou fólii, které brání poškrábání, ale také úplnému přilnutí k materiálu. Poté jsem už jen pomocí speciálních špachtlí srovnával bubliny, napínal plochy, odvodňoval kapky pod fólií a snažil se co nejlépe dotáhnout dílo do konce. Musím říci, že na jednu stranu jsem rád, že jsem to zvládl, na druhou stranu je zde mnoho nedokonalostí. Ať už v modelování, které DI-NOC zvýrazní, tak v potahování modelu, kdy jsem špatně nařízl rohy.

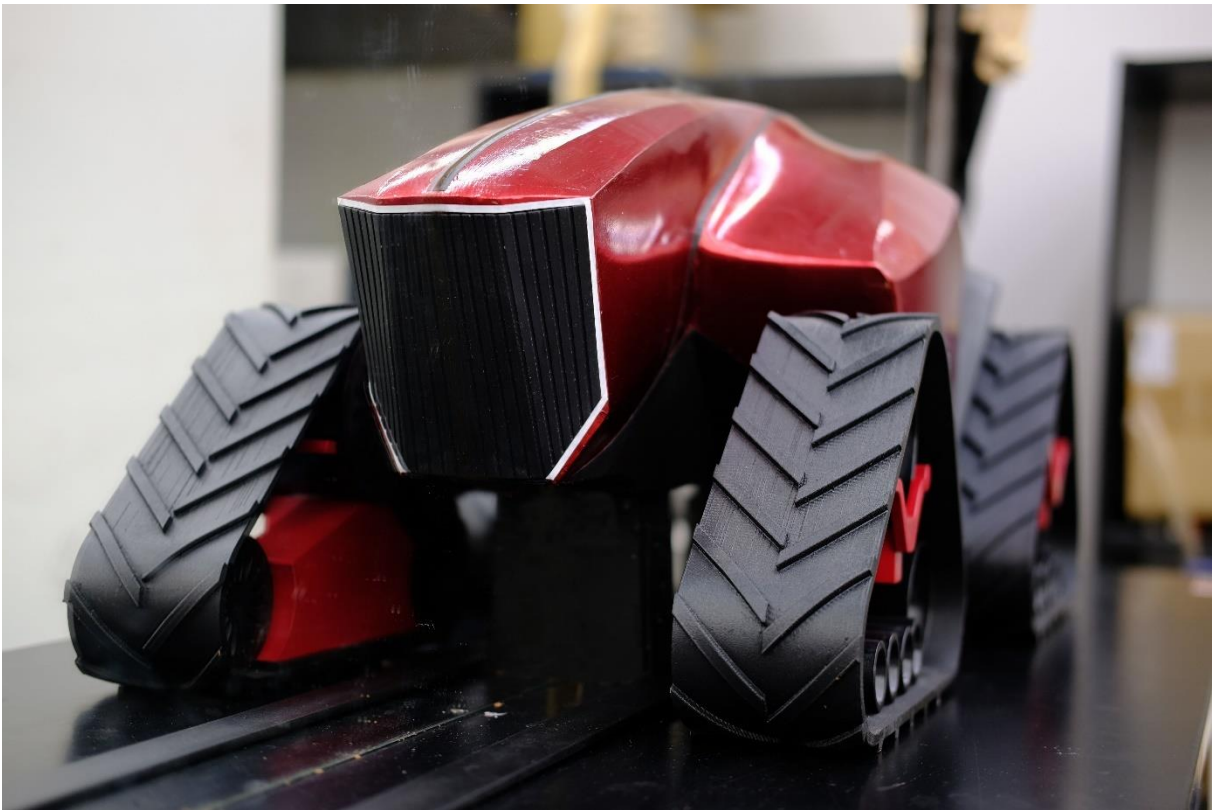




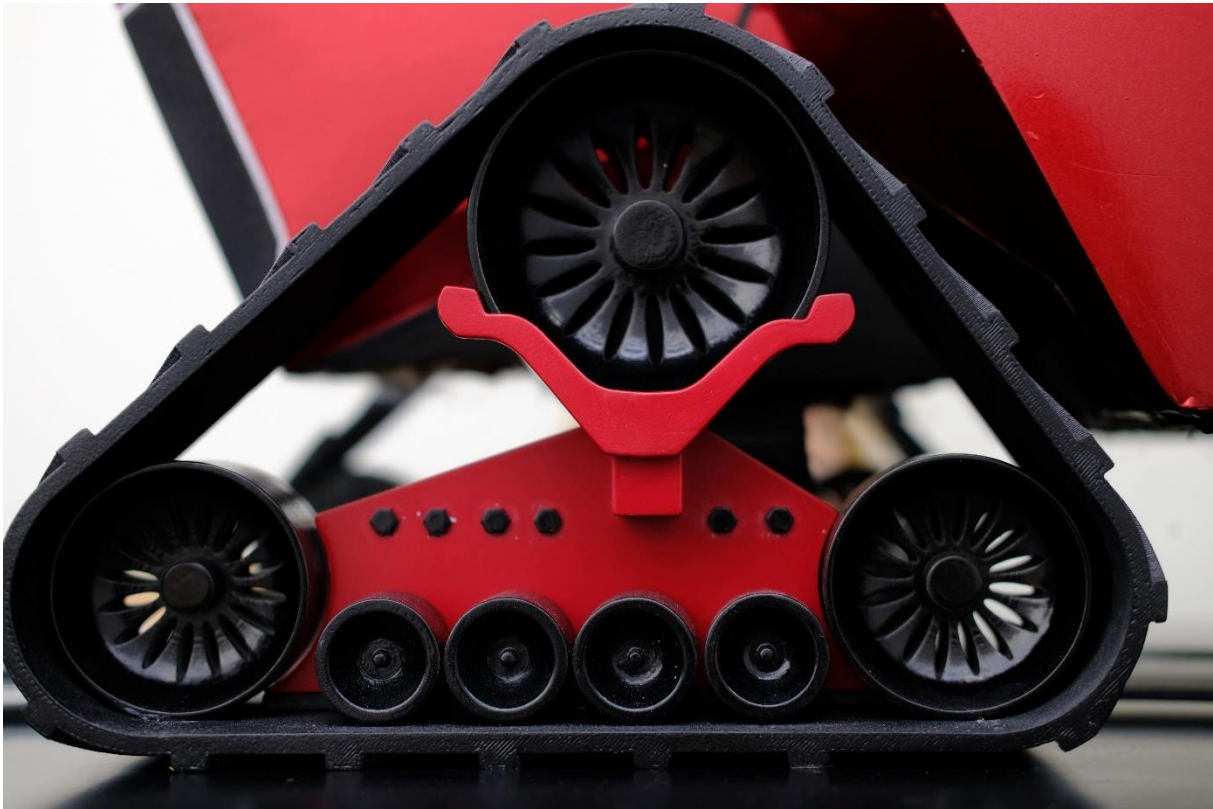








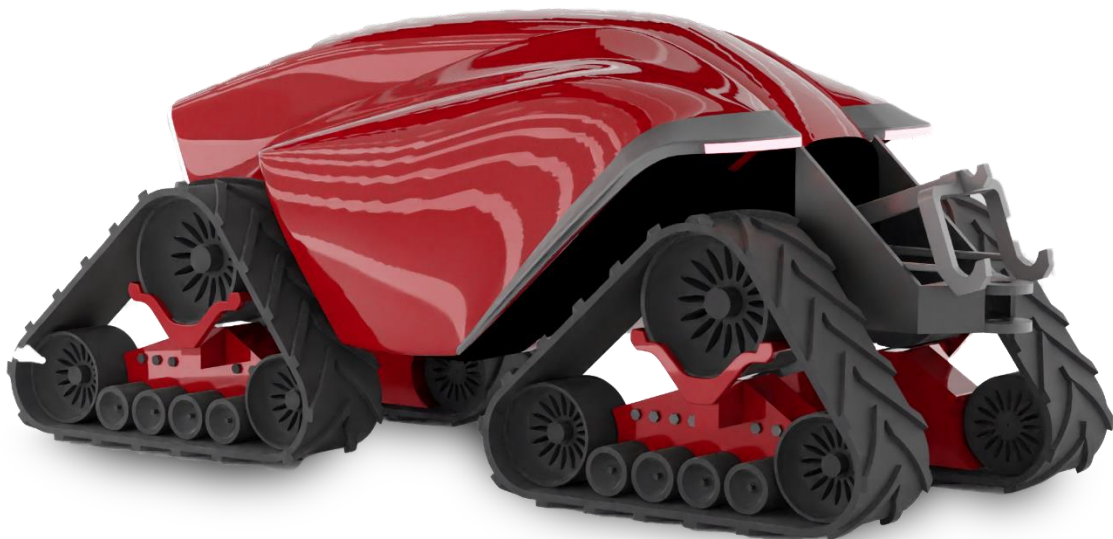
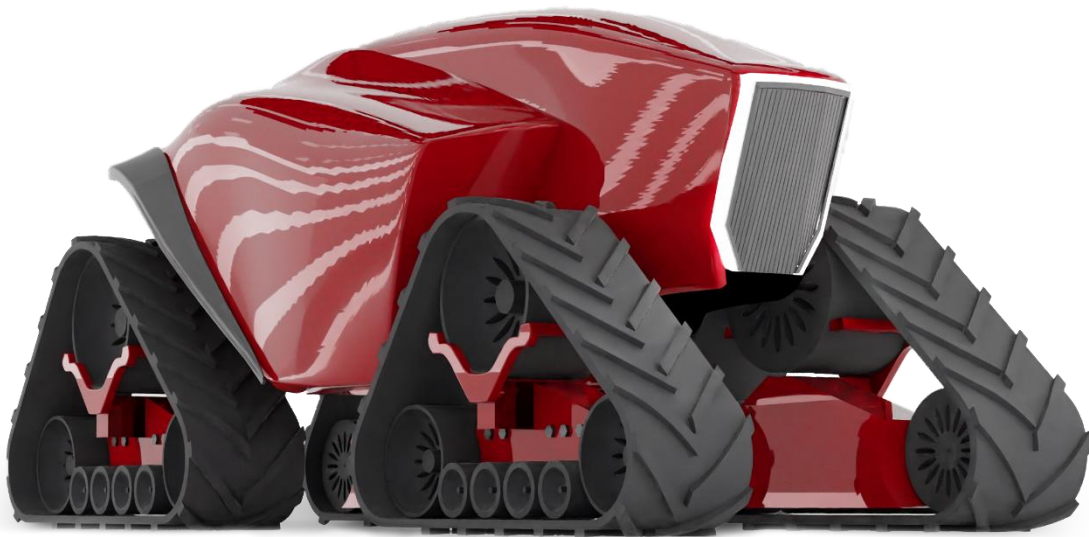




### 2.4.7. 3D vizualizace

Po dokončení 3D modelace traktoru následovalo renderování, zasazování modelu do prostoru a vytváření celkového vizuálního kontextu díla. V této fázi mi velmi pomáhal spolužák Jan Javorský, se kterým jsme si navzájem pomáhali během tvoření bakalářských prací. Svůj model jsem chtěl vizualizovat dvěma způsoby. Nejprve čistými rendry v jednoduchém prostředí tak, aby vyniknul samotný model. Druhý způsob mě bavil o poznání více. Snažil jsem se vložit model do reálného prostředí, do kterého je určen, připojit k němu pomyslné zařízení a celkově dát dílo do kontextu, do kterého jsem jej navrhnul. Snažil jsem se v těchto vizualizacích vyzvednout tři hlavní pilíře celé práce. Autonomní řízení, pohon na bioplyn a pásový podvozek.

#### 2.4.7.1 Studiové rendry

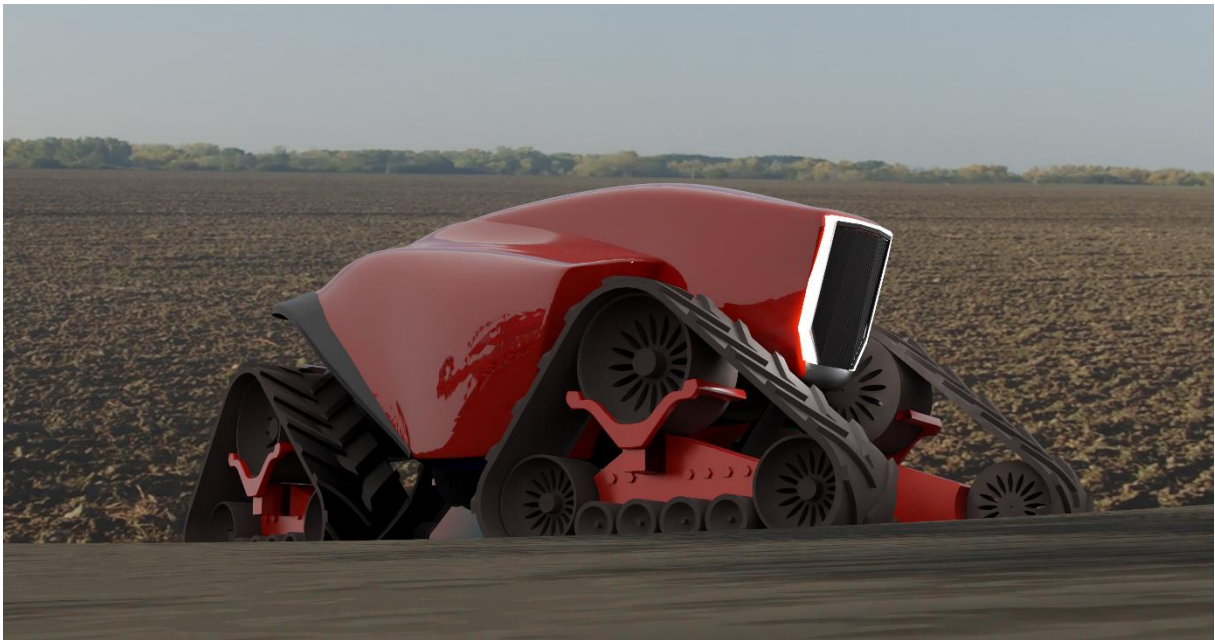






### 2.4.7.2 Rendry v reálném prostředí



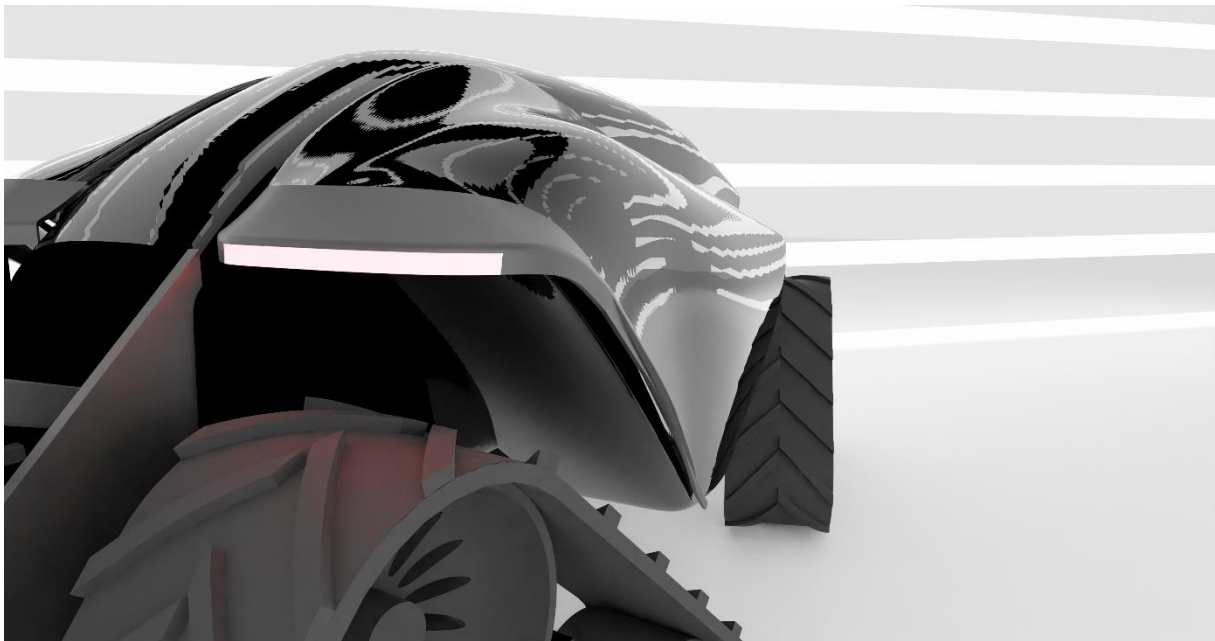






### 2.4.7.3 Barevné varianty





### 3. Resumé

In my bachelor thesis I dealt with the design of an agricultural tractor. I dealt with three issues that I defined as crucial to my work.

The first was soil compaction, which is caused by the pressure of multi-ton machines on arable land. I decided to reduce this pressure by choosing a crawler chassis that is more gentle on the ground.

The second problem was the impact on the environment. Most tractors today are powered by diesel engines, which endanger the environment with their emissions. For my tractor design, I opted for biomethane propulsion. The main reason for choosing this drive was its production, which takes place on farms in biogas plants. Farmers could therefore use their raw materials to produce fuel for their machines. At the same time, it is one of the most environmentally friendly drives we have at our disposal and its production is just as harmless.

The third aspect I dealt with in my work was driving. Semi-autonomous or even fully autonomous machines are already appearing on the market today. Especially in agriculture, it is only a matter of time before work becomes more detailed. For this reason, I chose autonomous tractor steering for my design. The tractor will be controlled by GPS navigation and it will be possible to keep it under control via the mobile application. Thanks to the space that the stairs to the cabin would normally take, I was able to make full use of this space for biomethane tanks, which can be much larger. Due to their size, the tractor can work longer bet refueling.

The advantages of this tractor are therefore, in particular, respect for the soil and the environment, an economically advantageous drive for farmers, time savings due to the continuous work of the autonomous machine and its overall modern appearance.

Ve své bakalářské práci jsem se zabýval návrhem zemědělského traktoru. Zabýval jsem se třemi problémy, které jsem si definoval jako stěžejní pro mojí práci.

Prvním bylo utužování půdy, které je způsobeno tlakem mnohatunových strojů na ornou půdu. Tento tlak jsem se rozhodl snížit zvolením pásového podvozku, který je k půdě šetrnější.

Druhý problém byl vliv na životní prostředí. Většina dnešních traktorů je poháněna naftovými motory, které svými emisemi životní prostředí ohrožují. Pro svůj návrh traktoru jsem se rozhodl pro pohon na biometan. Hlavním důvodem výběru právě tohoto pohonu byla jeho výroba, která právě v zemědělských podnicích probíhá v bioplynových stanicích. Zemědělci by tedy mohly z odpadních surovin vyrábět palivo pro své stroje. Zároveň jde o jeden z nejekologičtějších pohonů, jaké prozatím k dispozici máme a jeho výroba je stejně tak neškodná.

Třetím aspektem, který jsem ve své práci řešil, bylo řízení. Už dnes se na trhu objevují poloautonomní nebo i plně autonomní stroje. Zvláště v zemědělství je otázkou času, kdy se práce více zrobotizuje. Z tohoto důvodu jsem zvolil pro svůj návrh autonomní řízení traktoru. Traktor bude ovládaný pomocí GPS navigace a přes aplikaci v mobilním telefonu jej bude možné mít stále pod kontrolou. Díky prostoru, který by obvykle zabíraly schody ke kabině, jsem tento prostor mohl plně využít pro nádrže na biometan, které tím pádem mohou být mnohem větší. Díky jejich velikosti, může traktor pracovat déle bez doplnění paliva.

Přednostmi tohoto traktoru tedy jsou zejména šetrnost k půdě a životnímu prostředí, ekonomicky výhodný pohon pro zemědělce, časová úspora díky nepřetržité práci autonomního stroje a jeho celkový moderní vzhled.

## 4. Seznam použitých zdrojů

1. ROUČKA, František. Podvozky kolových a pásových traktorů, jejich odpružení a řízení. *Agroportal24h.cz* [online]. Praha: Agroportal24h.cz, 2019 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/podvozky-kolovych-a-pasovych-traktoru-jejich-odpruzeni-a-rizeni>

2.

2. HAMŽÍK, Daniel. Proč mají traktory velká zadní kola a přední o tolik menší. *AutoŽivě.cz* [online]. Praha: AutoŽivě.cz, 2020 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://www.autozive.cz/proc-maji-traktory-velka-zadni-kola-a-predni-o-tolik-mensi/>

3. ROUČKA, František. Podvozky kolových a pásových traktorů, jejich odpružení a řízení. *Agroportal24h.cz* [online]. Praha: Agroportal24h.cz, 2019 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/podvozky-kolovych-a-pasovych-traktoru-jejich-odpruzeni-a-rizeni>

2

4 , Profi Press. Pohonné hmoty a maziva v zemědělství. *Zemědělec* [online]. Praha: Zemědělec, 2011 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://zemedelec.cz/pohonne-hmoty-a-maziva-v-zemedelstvi/>

5. JEDLIČKA, Milan. Na výkonný plně elektrický traktor si počkáme nejméně 10 let, říká šéf vývoje Fendtu. *Agroportal24h.cz* [online]. Praha: Agroportal24h.cz, 2018 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/na-vykonny-plne-elektricky-traktor-si-pockame-nejmene-10-let-rika-sef-vyvoje-fendtu>

6. JEDLIČKA, Milan. V Nizozemsku začne prodej prvního hybridního traktoru. Kombinace vodíku a nafty sníží emise o 40 %. *Agroportal24h.cz* [online]. Praha: Agroportal24h.cz, 2020 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/v-nizozemsku-zacne-prodej-prvniho-hybridniho-traktoru-kombinace-vodiky-a-nafty-snizi-emise-o-40>

7. SUTNAR, Jan. Traktor naučili jezdit na bioplyn, provoz bude levnější než na naftu Zdroj: [https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/traktor-new-holland-automaticky-prevodovka-bioplyn-biostanice-zivotni-prostredi-ekologie.A180406\\_085326\\_automoto\\_taj](https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/traktor-new-holland-automaticky-prevodovka-bioplyn-biostanice-zivotni-prostredi-ekologie.A180406_085326_automoto_taj). *Idnes.cz* [online]. Praha: Agroportal24h.cz, 2018 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/traktor-new-holland-automaticky-prevodovka-bioplyn-biostanice-zivotni-prostredi-ekologie.A180406\\_085326\\_automoto\\_taj](https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/traktor-new-holland-automaticky-prevodovka-bioplyn-biostanice-zivotni-prostredi-ekologie.A180406_085326_automoto_taj)

8. JIRKA, VÁCLAV. TRAKTORY NEPOTŘEBUJÍ ŘIDIČE. *Euro.cz* [online]. Praha: Redakce Euro, 2010 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://www.euro.cz/byznys/traktory-nepotrebuji-ridice-897306>

9. VOJÁČEK, Antonín. Automatizace v zemědělství na polích. *Automatizace.hw.cz* [online]. Praha: Redakce Euro, 2017 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://automatizace.hw.cz/automatizace-v-zemedelstvi-na-polich.html>

### 3.1 Seznam obrazových příloh

1. JEDLIČKA, Milan. Na výkonný plně elektrický traktor si počkáme nejméně 10 let, říká šéf vývoje Fendtu. *Agroportal24h.cz* [online]. Praha: Agroportal24h.cz, 2018 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/na-vykonny-plne-elektricky-traktor-si-pockame-nejmene-10-let-rika-sef-vyvoje-fendtu>

2. JEDLIČKA, Milan. V Nizozemsku začne prodej prvního hybridního traktoru. Kombinace vodíku a nafty sníží emise o 40 %. *Agroportal24h.cz* [online]. Praha: Agroportal24h.cz, 2020 [cit. 2022-04-26].



Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/v-nizozemsku-zacne-prodej-prvniho-hybridniho-traktoru-kombinace-vodiku-a-nafty-snizi-emise-o-40>

3. SUTNAR, Jan. Traktor naučili jezdit na bioplyn, provoz bude levnější než na naftu Zdroj: [https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/traktor-new-holland-automaticky-prevodovka-bioplyn-biostanice-zivotni-prostredi-ekologie.A180406\\_085326\\_automoto\\_taj](https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/traktor-new-holland-automaticky-prevodovka-bioplyn-biostanice-zivotni-prostredi-ekologie.A180406_085326_automoto_taj). *Idnes.cz* [online]. Praha: Agroportal24h.cz, 2018 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/traktor-new-holland-automaticky-prevodovka-bioplyn-biostanice-zivotni-prostredi-ekologie.A180406\\_085326\\_automoto\\_taj](https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/traktor-new-holland-automaticky-prevodovka-bioplyn-biostanice-zivotni-prostredi-ekologie.A180406_085326_automoto_taj)