

Ateliér Bébarová/Nezpěváková

LS 2019/20

Mechanické auto

Jana Mýtinová

Motivace

Jelikož je hra hodně široký pojem, po delší úvaze jsem dospěla k tomu, že bude z mojí pozice nejlepší tvořit jako hru stavebnici (deskové hry mě zase tak moc nikdy nebavily a u jiných druhů her nemám tolik vizuálních nápadů). Mne samotnou bavilo od mala něco různě přestavovat a modifikovat, mít několik součástí, ze kterých lze vytvořit velké množství věcí, nejen jedna. Zároveň se mi v posledních letech hodně líbí rozvoj programovatelných hraček tohoto druhu, kdy může dítě už od malička chápat princip toho, jak jsou věci uváděny do pohybu. Hračky jsou zároveň použitelné i pro dospělé, rozvíjí a zabaví nás v každém věku.

Dále se mi líbí lepší orientace společnosti k vedení dětí ke studiu analytickým způsobem (Hejného způsob výuky matematiky, vysvětlování fungování složité techniky na drobným modelech) - na tuto stránku se chci také zaměřit, jelikož je podle mě velmi důležitá v budoucím vývoje dítěte.

Cílová skupina

Do cílové skupiny bych chtěla zahrnout co nejširší spektrum lidí - děti, kterým stavebnice pomůže rozvíjet se v zacházení s mechanikou, tak dospělé, kteří budou moci dětem pomáhat, případně si stavebnici postavit sami.

Dovedla mě k tomuto nápadu (zahrnout co největší věkové spektrum lidí) i nelehká doba karantény, kdy např. spousta seniorů nemá společnost, ale stavebnice není natolik dětinská, aby si s ní nemohli "hrát" a zkoušet, co všechno vlastně můžou vytvořit, zároveň je hračka dobrým dlouhodobým zabavením pro děti, jejichž rodiče jsou na homeoffice a potřebují věnovat nějaký čas svojí práci. A potom může být vhodná i pro rodiče, aby se z toho všeho nezbláznili.

Dokážu si tedy představit, že mou cílovou skupinou mohou být jak děti (seznámení se světem elektroniky, tvoření prvních vlastních funkčních hraček), rodiče (rozšíření znalostí, tvorba různých elektronických vymožeností, modifikace stávajících věcí - třeba arduino, o něm níže v rešerších) tak senioři (zabavení nejen na dobu odloučení - spousta lidí v důchodu má určitou "kutilskou" aktivitu, které se plně věnují - viz rešerše).

Mou specifickou cílovou skupinou, které se chci věnovat, jsou děti od předškolního věku do 1. stupně ZŠ (zhruba 4-12 let). Hračka tedy bude jednodušší, nebude obsahovat programovatelné součásti, ale budou zde jasné mechanismy usnadňující pochopení funkce auta.

Analytická část

Idea

Stavebnice (např. auto, raketa, fotoaparát) - zjednodušená verze reálné funkční věci, nicméně aby z ní bylo jasné, jaký účel plní její jednotlivé části a že pokud je nedáme správně k sobě, nebude věc fungovat.

Napadlo mě výrobek vytvářet i v určitých úrovních, aby byl dostatečně zábavný pro dospělé, ale zase ne příliš náročný pro děti, ačkoliv by rozdíly mohly být minimální

Rešerše

Hledala jsem hlavně programovatelné hračky, případně cokoliv, co by souviselo s dedukováním toho "co kam zapojit", ne vysloveně stavebnice (ačkoliv to jde víceméně ruku v ruce).

Užitečnost

Před rešeršováním konkrétních hraček mne mimochodem zaujaly i tyto články

<https://archiv.ihned.cz/c1-66754950-krize-preje-vr-vyletum-i-kreativnim-robotum>

<https://clanky.rvp.cz/clanek/c/P/22316/ZVLADANI-VZTEKU-U-DETI-POMOCI-VELKYCH-MANASKU.html/>

Hlavně ten druhý mě přivedl na ideu toho, že by se mi vlastně líbilo, kdyby hračka mohla pomáhat i dětem, na které karanténní opatření a změny denních rytmtů dopadají nejhůře (děti s aspergerovým syndromem a poruchou autistického spektra - "Pacienti mají zpravidla vysoké IQ a často se zajímají o jedno téma, o kterém mívají rozsáhlé znalosti"), ať už tím, že hračka může být pro tyto děti něčím, nad čím ony samy mají kontrolu, či komunikačním kanálem. Může pro ně být i určitým druhem rozvoje ve vlastní "bezpečné zóně" a zálibě.

Líbí se mi nápad, že hra vlastně není jen na "zaplácnutí" velkého množství volného času, ale může mít reálně vliv na zdravotní stav pacienta (psychika nebo jemná motorika, paměť), případně rozšiřovat jeho znalosti o vzdálenějších oborech.

Dále jsem prozkoumala jednotlivé podskupiny mých cílových "zákazníků", které jsem rozdělila do šesti kategorií pro konkrétnější analýzu:

1) Děti 3-6 let (předškolní věk)

U těchto dětí si dokážu představit programovatelné hračky na trochu nižší úrovni - stavebnice, málo čudlíků, jednodušší principy. Z osobní zkušenosti ale vím, že jsou děti hodně šikovné již od nižšího věku a interaktivní hračky typu "když toto posuneš, otevře se to" zvládají s přehledem. Proto by hračka nemusela být o tolik více "osekaná" než pro starší uživatele, nicméně by byla lepší asi více zaměřená na základní funkce a jejich pochopení.

2) Děti 6-11 let (1. stupeň ZŠ)

V této věkové kategorii už by se asi nejednalo tolik o hračku jako takovou, ale první reálné malé "projekty" - dítě si může postavit model pojízdného autíčka (například). Zároveň už si dává znalosti z hry do souvislosti s reálně fungujícími věcmi (počítač atd) - tedy za předpokladu, že já jsem se seznámila s reálnou funkčností počítačů až na prvním stupni ZŠ (mimo Malování a her).

3) Teenageři (11-18)

V tomto věku předpokládám trochu větší dynamiku postoje k takové "hračce", nicméně je to právě ta věková kategorie, které už se na robotech a podobných stavebnicích vysvětlují další obory (design, programování, elektronika, mechanika). Hračka už zde není tedy skoro vůbec hračkou, ale běžnou funkční věcí, pomocí které můžeme chápat fungování dalších věcí (jak opravit běžnou elektroniku apod.).

4) Mladí dospělí (18-30)

Hračka se zde může vracet její původní vlastnost, tedy určitá forma uvolnění od každodenních povinností, ale zároveň může být pořád užitečným výukovým materiálem. Myslím, že stejně jako na středních školách zde může překračovat svou původní funkci a sloužit jako prostředek k demonstraci fungování různých mechanismů a rozvíjení analytických dovedností nenáročnou formou (ne vždy se dostaneme k tomu pochopit, jak doopravdy fungují motorová vozidla atd - poměrně často se teď setkávám i s lidmi, kteří nechápou, k čemu je v autě baterka, protože jim to vlastně nikdo nikdy prakticky nevysvětlil).

5) Dospělí a rodiče (30-60)

Hračka může mít podobný význam jako pro předešlou věkovou kategorii (zájem o rozšíření znalostí, výukový materiál) nebo jako komunikační kanál s dětmi, ať už v rodině či vztahu žák-pedagog. Všimla jsem si také toho, že pro spoustu pedagogů v technických předmětech (programování, fyzika, chemie) je náročné vysvětlovat látku bez možnosti záživné prezentace nebo demonstrace funkce - programovatelná stavebnice by se tedy mohla hodit i do různých hodin, výuka by tím byla oboustranně záživnější a pochopitelnější (lepší propojení teorie a praxe).

6) Seniorský věk/důchodci (60+)

Jak jsem již psala výše, neznám asi jediného důchodce bez specifického koníčku, a po dotázání dostupných vzorků (můj děda a pár lidí, se kterými pracuji) jsem se dozvěděla, že by jim určitě nevadilo se vzdělávat v “nové” oblasti. Zároveň by to, stejně jako u kategorie rodičů, mohl být dobrý můstek ke komunikaci s vnoučaty (hodně seniorů si stěžuje, že vnoučatům často “nerozumí”).

Kromě toho mě také nedávno překvapily informace o tom, že důchodcům v seniorských domech a hospicích není vždy nabízeno moc kvalitně rozvíjejících aktivit, ale naopak primitivní a nezáživné aktivity typu navlékání bavlnek na papír (???), což mi přijde jako obrovská škoda a rána pro psychiku seniorů, zvláště při znalosti faktu, že učení se novým věcem oddaluje výskyt stařecké demence.

Průzkum trhu

1) Robotické rameno

https://www.conrad.cz/stavebnice-roboticke-ruky-velleman-ksr10.k079655?gclid=CjwKCAjwnlr1BRAWEiwA6GpwNa9v7fF0FCtoVxQ0iZd6SvC0wyQ-zlmSbn_Klpue3X15bQXqEgwkuhoCTh8QAvD_BwE

Tato stavebnice mne zaujala, protože se ideově asi nejvíce blíží tomu, co chci dělat - odhalovat dítěti/dospělému, co je třeba udělat pro funkčnost věci a mít možnost pochopit univerzální funkčnost těchto pravidel (např. tenhle drátek musí sem, aby to fungovalo, a tak to funguje, protože drátky se barví na základě nějakých norem atd).



Nicméně mi připadá rameno atraktivní spíš pro dospělé, ale ze všech hraček mě to nadchlo asi nejvíce (dokážu si představit, že by se tím dokázal člověk opakovaně zabavit opravdu na dlouho; zároveň není prakticky inženýrský obor, kde by se nevyužíval princip robotických ramen (kosmonautika, autopřemysl).

2) Arduino

https://cz.rs-online.com/web/p/vyvojove-sady-pro-procesory-a-mikrokontrolery/7617355?cm_mmc=CZ-PLA-DS3A--google--PLA_CZ_CZ_Polovodi%C4%8De--V%C3%BDvojov%C3%A9_Sady_Polovodi%C4%8D%C5%AF%7CV%C3%BDvojov%C3%A9_Sady_Pro_Procesory_A_Mikrokontrol%C3%A9ry--PRODUCT_GROUP&matchtype=&pla-563984686687&gclid=CjwKCAjwnlr1BRAWEiwA6GpwNflZUpwQHRyOIWdAJ1Uok4GjrAskQwrk8LD-IIUFdvPEGIHDZIUjIRoCmCIQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds

Arduino je vlastně důvod, proč jsem začala nad stavebnicí přemýšlet jako nad programovatelnou hračkou - jeho idea mne nadchla už na střední škole, kdy nám pomocí této sady učitel vysvětloval fungování programování (do té doby mi vlastně nedocházelo, že za vším, co se samo hýbe stojí čísla a dráty). Na tomto principu se také některé školy (základní i střední) snaží vysvětlovat principy a důležitost programování, jelikož je sada hodně children-friendly, ale naopak znám i dospělé lidi, kteří si dokáží sadu rozšířit tak, že si začnou doma tvořit věci typu modem, automatické vypínače na světlo atd.

Líbí se mi na těchto sadách také to, že nemají krátkou životnost - když už nás nebude bavit auto, můžeme desku vzít a přepojit ji do něčeho jiného, rozšířit o další drátky a přípojky - hra tedy může růst s námi a my snít. Jedná se ale spíš o doplněk toho, co chci vlastně dělat (jde mi pořád více o pochopení fungování konstrukce a až následně o programovatelnost).



3) Solarbot

https://www.darky.cz/solarbot-13v1?gclid=CjwKCAjwnlr1BRAWEiwA6GpwNbb_Tj4oTSD2CMLuUkINkgQ28qak9aDHRQZUiJebVf_axxjHtjA502BoCYzoQAvD_BwE

Tenhle nápad se koncepčně asi nejvíce blíží tomu, co chci dělat, a oproti zbytku mne překvapila i cenová dostupnost. Baví mě i zapojení solárního panelu. Kdyby mi bylo znovu trochu méně let, tak do toho asi i jdu.

Oproti ostatním řešeršovaným hračkám pro mě tato naplňuje všechny funkce, které po ní chci, akorát se nejedná o konkrétní produkt, na což se chci zaměřit - vysvětlit např. fungování dopravních prostředků atd.



4) Voltík

https://www.alza.cz/hracky/voltik-i-d3039016.htm?kampan=adwhr_hracky_pla_all_vyrobci_stavebnice-a-puzzle_elektronicke_c_21494_HRAa5487&gclid=CjwKCAjwnlr1BRAWEiwA6GpwNQIzGNJLBUhmbMSpuzCg4qyiEE0KsdS5VSUYz2HT-WF_8RpLmo5pcxoCmlAQAvD_BwE

Podobný princip jako Arduino, ale jednodušší, nicméně se mi líbí propojení s tvorbou konkrétních věcí ("měřič vlhkosti, vysílač a přijímač Morseovy abecedy, elektronický klavír nebo telegraf"), ze kterých poté vychází další elektronika (rádio, telefony).



5) Sphero RVR

https://www.iwant.cz/Sphero-RVR-programovatelný-robot-p56363?gclid=CjwKCAjwnlr1BRAWEiwA6GpwNXhKUIm_BJLorKMBWj9GSDuGSrQgu66JGuaHiw_I3lmHNmRaAGQaXhoCaA0QAvD_BwE

Plně programovatelné auto, nicméně cenově hodně náročné, jednoznačně spíše pro vyšší věkovou kategorii. Každopádně mě zaujalo a tak si ho zde odložím - je to poměrně mimo můj koncept (jak jsem již psala, mým záměrem je spíš samotná konstrukce a funkce, než programovatelnost hračky). Nicméně se mi líbí jako dokonale reprezentativní vzorek výukového materiálu nebo hračky pro odborně zdatnější osoby.

Chci zatím pracovat s modelem auta, na kterém lze prezentovat mnoho zajímavých věcí, které se využívají i v dalších odvětvích.



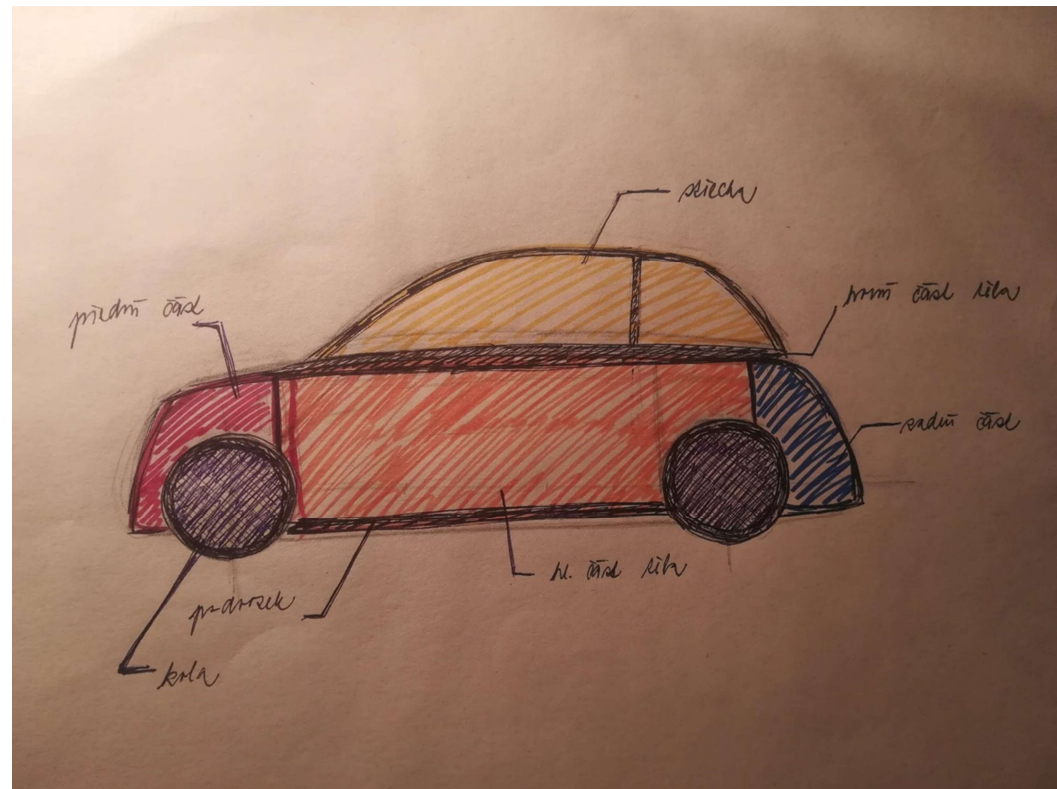
Proces navrhování

Definování podstatných součástí

Pro vytvoření modelu jsem si dala dohromady hlavní části auta a mechanické principy, které chci zvýraznit, s ohledem na věkovou skupinu, pro kterou vyrábím.

Auto jsem tedy rozdělila na části:

1. Střecha
2. Tělo (střední část auta)
3. Podvozek (+ mechanismy - přední osa a zadní diferenciál)
4. Kola



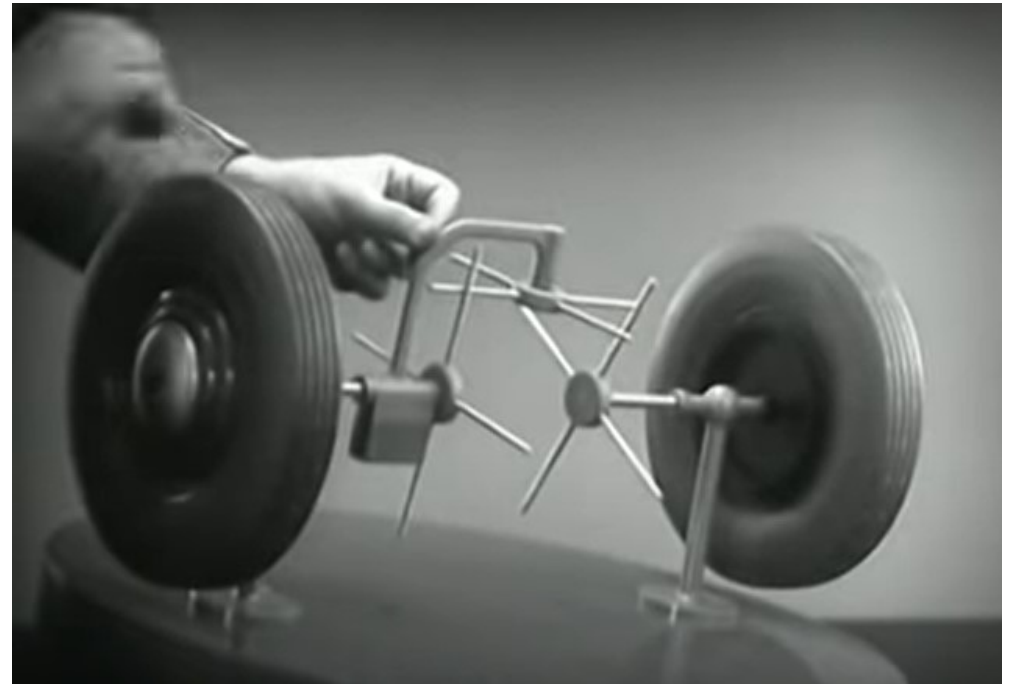
Technologické řešení

U montáže samotného autíčka jsem se inspirovala u starších konstrukcí aut (právě kvůli jejich mechanické jednoduchosti - oproti dnešním autům měla podstatně jednodušší konstrukci).

Nejtěžší částí k vytvoření bude u modelu tedy podvozek s mechanikou - našla jsem pár plánů, podle kterých by se dal vyrobit ve zmenšenině (jedná se o podvozky z konstrukcí starších aut).

<https://www.simpleplanes.com/a/2k0OEI/Simple-Chassis> (model, který by se dal ještě zjednodušit).

<https://www.simpleplanes.com/a/Q1U6mk/A-simple-rally-chassis> tenhle je jednodušší, když opomenou interiér, který bych dělala trochu jinak.



Konstrukce

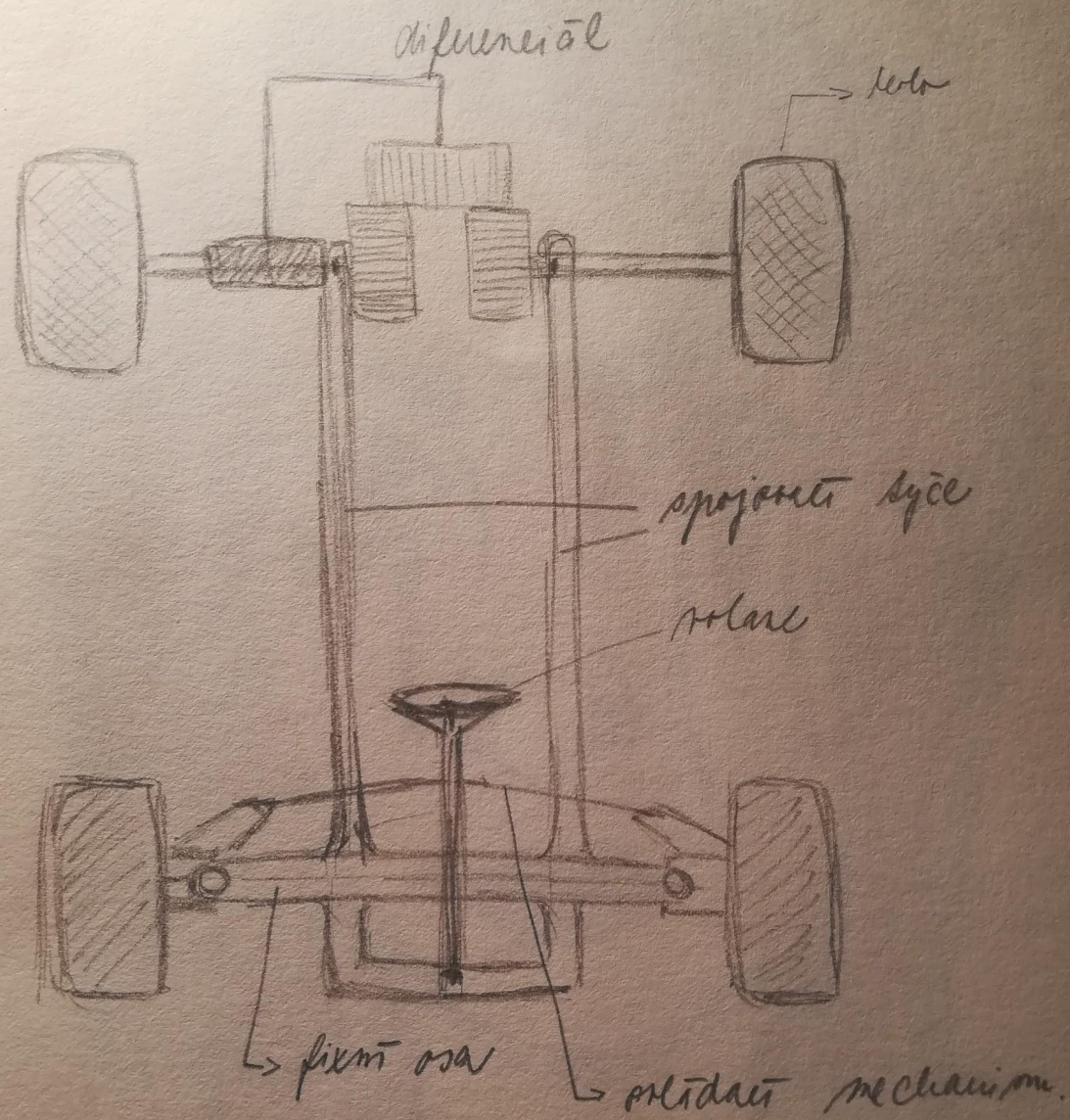
Co se týče mechanických částí, chtěl bych pracovat hlavně s funkcí diferenciálů (otáčení kol různou rychlostí v zatáčkách). Našla jsem velmi pěkné video (<http://mohacks.com/made-simple-how-differential-gears-work/>) o fungování diferenciálu, kde je poměrně jednoduše vysvětlen princip - takové konstrukce jsem se původně chtěla držet (tři ozubená kola na tyčích), ale kvůli úspoře prostoru (aby se diferenciál nemusel celý otáčet kolem zadní osy) jsem ho poupravila.

Jako dva zásadní systémy považuji u zjednodušeného modelu ovládání předních a zadních kol - vzadu jde o diferenciál (systém rozdílného otáčení kol v zatáčkách) a vpředu o ovládání kol volantem.

Zjednodušila jsem tedy podvozek klasického auta na tyto dva mechanismy, které budou jednoduše sestavitelné z dílků a ze kterých bude pochopitelná jejich funkce.

Od konstrukce požaduji hlavně jednoduchost a tak se snažím volit jednoduché principy šroubování dílků k sobě, aby nebylo třeba jakéhokoliv lepidla ani nějakých extra speciálních součástek (ačkoliv je mi jasné, že většinu dílků budu muset kvůli náročnosti výroby tisknout).

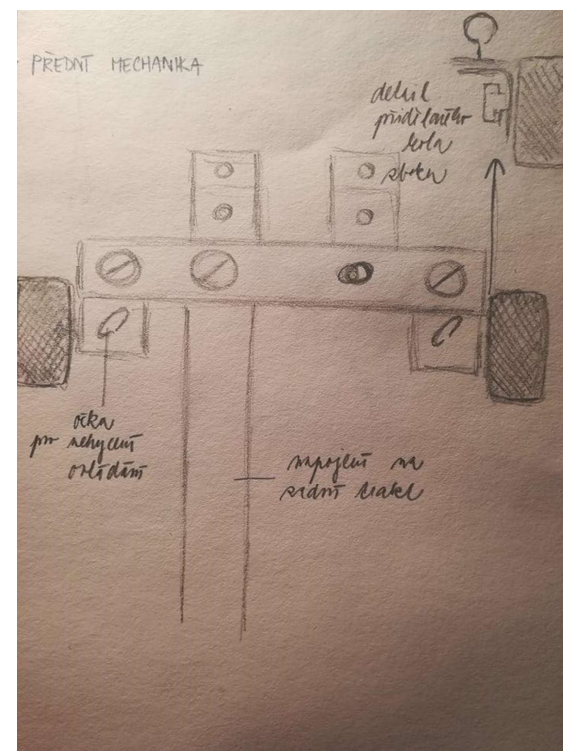
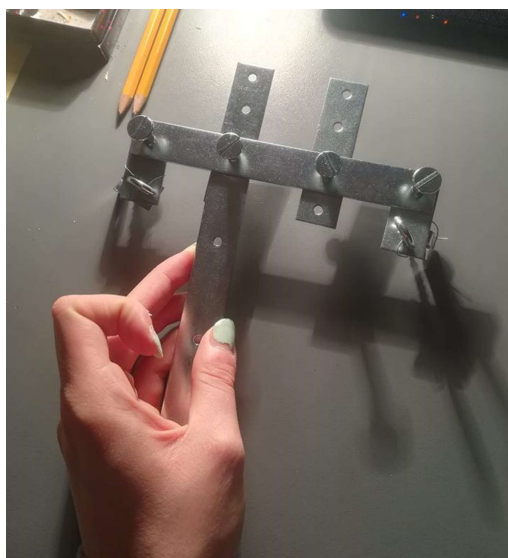
Jako konečnou verzi jsem začala vyrábět model pomocí 3D tisku v kombinaci s hliníkovými trubičkami (osy na kola a řízení) a nábytkovými šroubky (je jednodušší je koupit než tisknout). Model teď dávám postupně dohromady.



Přední mechanismus

Pro konstrukci předního mechanismu - tedy ovládání kol pomocí volantu - jsem zvolila konstrukci pomocí nábytkových šroubů (jednoduchost - není potřeba šroubováku, utahují se rukama) a oček a rovných plíšků s dírkami.

Ve finální verzi jsem přední mechanismus také upravila, aby se skládal z méně součástí - místo tyčí, které při pohybu volantem ovládají součástky u kol, jsem součástky napojila na tyč s drážkami, do kterých zapadá ozubené kolečko na konci tyče od volantu, a tím se pohyb přenesl na kola (viz fotky v závěru prezentace).



Zadní mechanismus

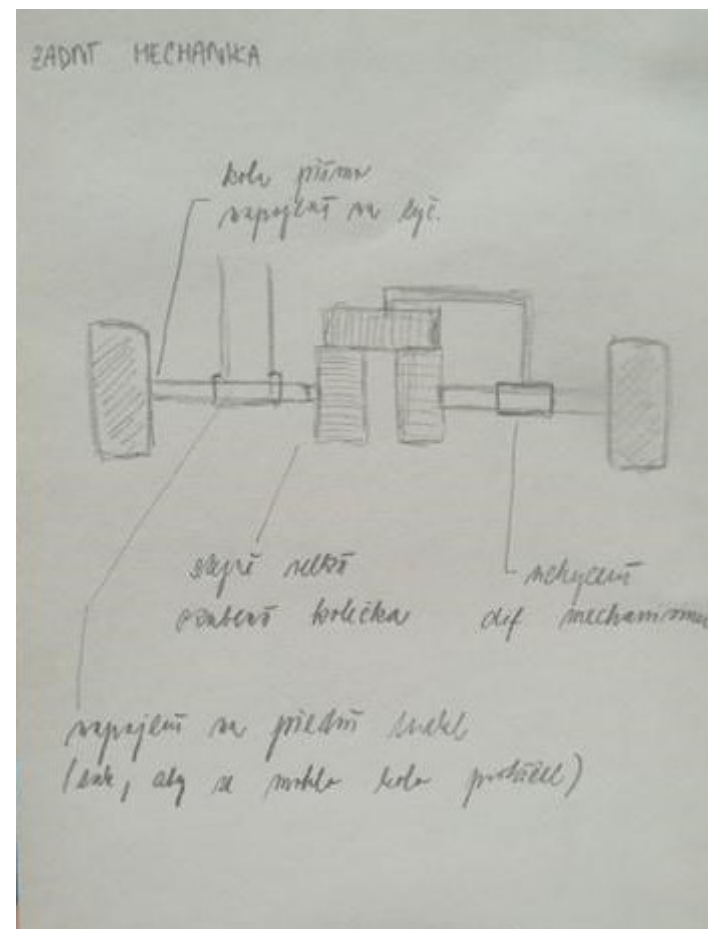
Ovládání zadních kol spočívá v jejich rozdílném otáčení v zatáčkách (jedno se musí točit pomaleji, než to druhé, aby auto nejelo dál rovně), jinak jsou hnána dopředu na základě síly vyvolané v předním mechanismu.

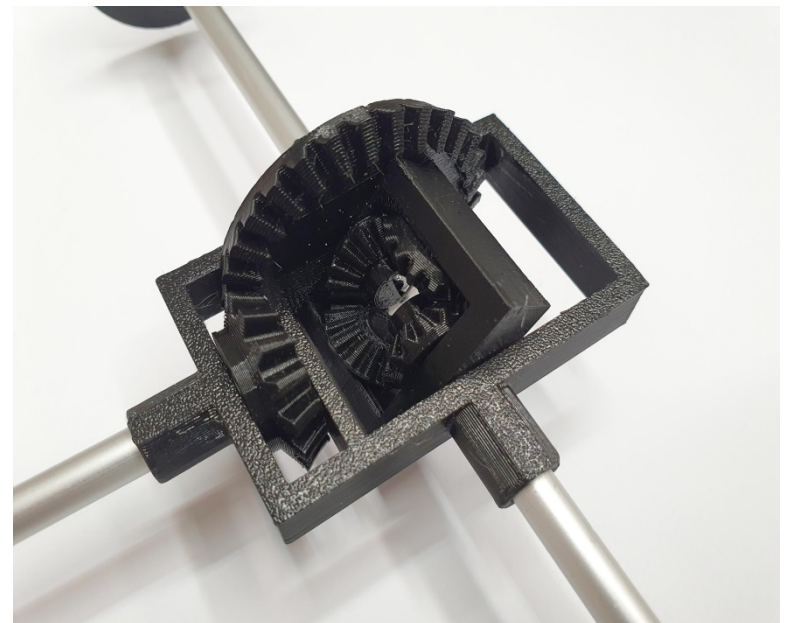
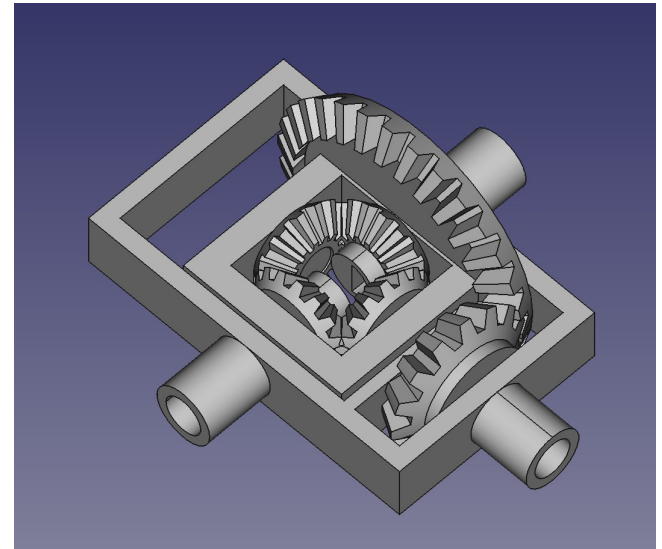
Chtěla jsem tedy tuto část auta věnovat hlavně principu fungování diferenciálu, který připojím v hodně zjednodušené podobě ke kolům a přední části auta, kde bude vidět, jak pohyb volantu ovládá přední kola.

Vzhledem k tomu, že je tato konstrukce poměrně náročná na přesnost a všechny dílky k ní pravděpodobně neseženu v obchodech, počítám s tím, že většinu částí budu muset doladit 3D tiskem (ozubená kolečka, napojení mechanismu na kola a kola samotná).

Ve 3D programu jsem vytvořila model diferenciálu (ozubená kolečka jsou stažená z volně dostupných na internetu, jinak je diferenciál seskládaný ručně) a vytiskla ho. Je velký 60x40 mm.

Vzhled diferenciálu jsem od původních tří ozubených kol točících se kolem zadní osy pozměnila na prostorově méně náročný mechanismus – točení celého systému by zásadně změnilo velikost celého auta (musí se otáčet nad i pod osou). Tento mechanismus funguje na stejném principu, je zde odlišné ukotvení ozubených koleček, kterých musí být také kvůli správné funkci více, nicméně princip fungování diferenciálu je při pohybu kol nadále zřetelný.





Karoserie

Karoserii auta jsem přizpůsobila jeho vnitřní konstrukci (naopak by to nedávalo smysl), je tvořená lineární konstrukcí kopírující klasickou karoserii auta (což byl první nápad); zjednodušenou, stejně jako zbytek auta (tzn. žádné veliké důrazy na detaily, ale spíše na funkci). Konstrukce je co nejvíce průhledná a odlehčená, čímž je kladen důraz hlavně na mechanismus

Chci ji mít z jednoduchých dílů také proto, aby byla jednoduše kopírovatelná a modifikovatelná (jako např. u modelů letadel, kdy si součásti "vymáčkeme" z plastového obalu, slepíme a nabarvíme, tak aby byla např. posprejovatelná barvami, pokreslitelná atd).

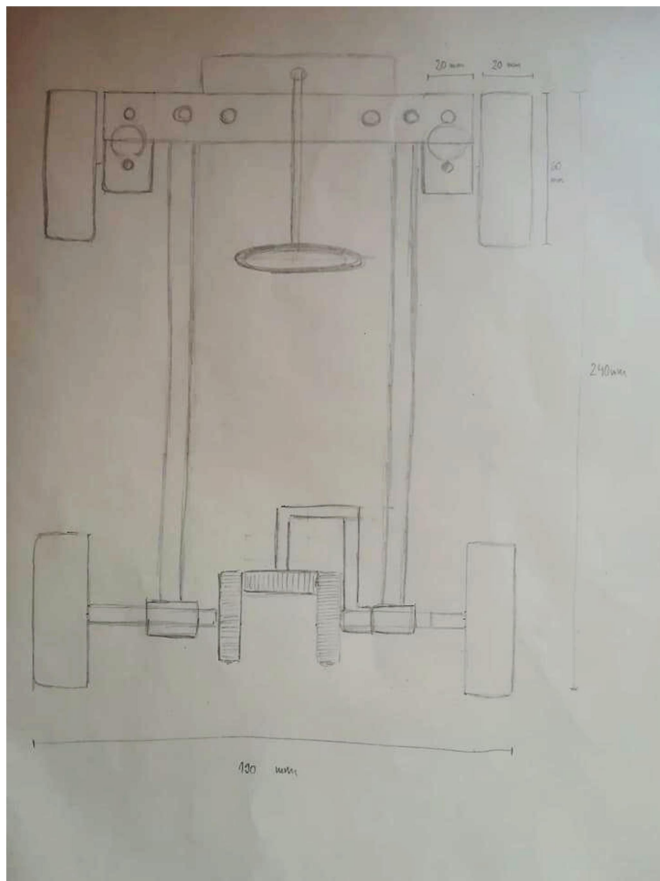
Nakonec mi možná přijde i varianta karoserie z papíru nejvhodnější pro můj model, jelikož chci mít důraz hlavně na funkci a poskytnout šablonu součástek pro 3D tisk; společně s ním bych mohla poskytnout i šablony pro vytisknutí minimální karoserie z papíru, který je upravitelný dle možností každého.

Materiály

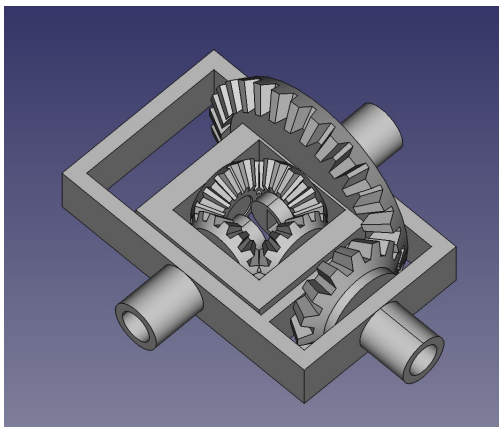
Nejdříve jsem se zamýšlela nad kombinací dřeva (tělo auta) a kovu (mechanické principy), po delší úvaze mi došlo, že dřevěná karoserie by byla pravděpodobně na podvozek modelu příliš těžká, a tak zůstanu u práce s 3D tiskem a kovovými součástkami. Pořádila jsem tedy pár improvizovaných součástek součástek a začala sestavovat model auta (resp. jeho simulovaný mechanismus).

Výroba

Počáteční verze

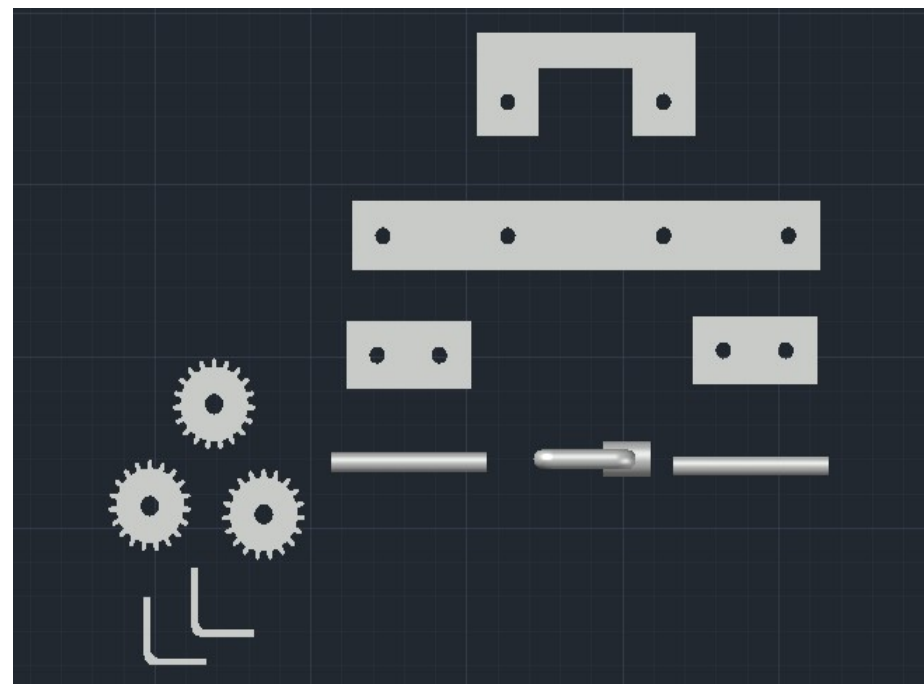


Podle této kresby inspirované modelem z kovových součástek jsem začala postupně tvořit auto ve 3D programu a tisknout. Jako první jsem vytvořila diferenciál kombinací 3D tisku a hliníkových trubiček.



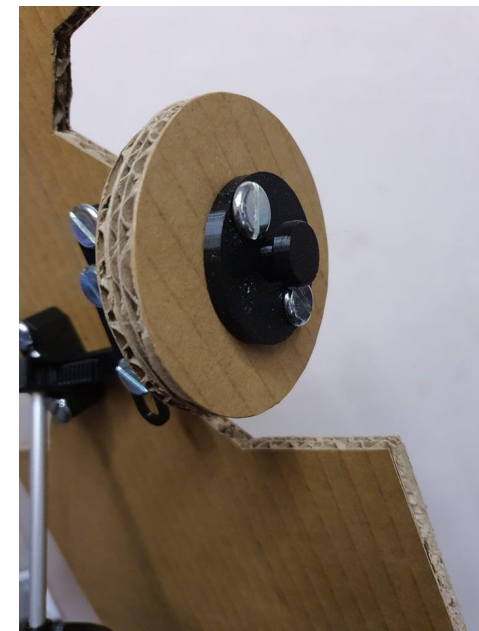
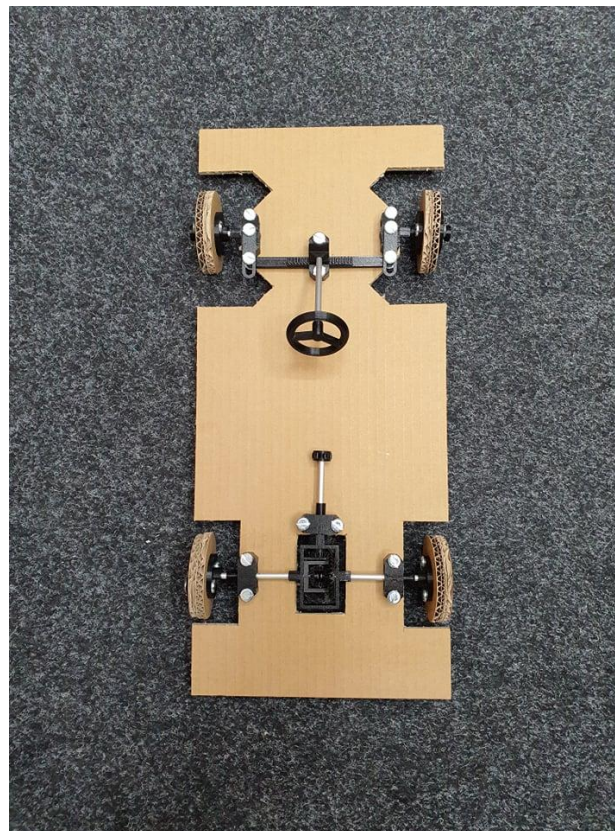
Dále jsem si v Autocadu vymodelovala zbylé součástky tak, aby fungovaly v kombinaci se šroubky a diferenciálem. Jejich vzhled jsem ještě uhladila a upravila a začala pomalu dávat dohromady celé auto.

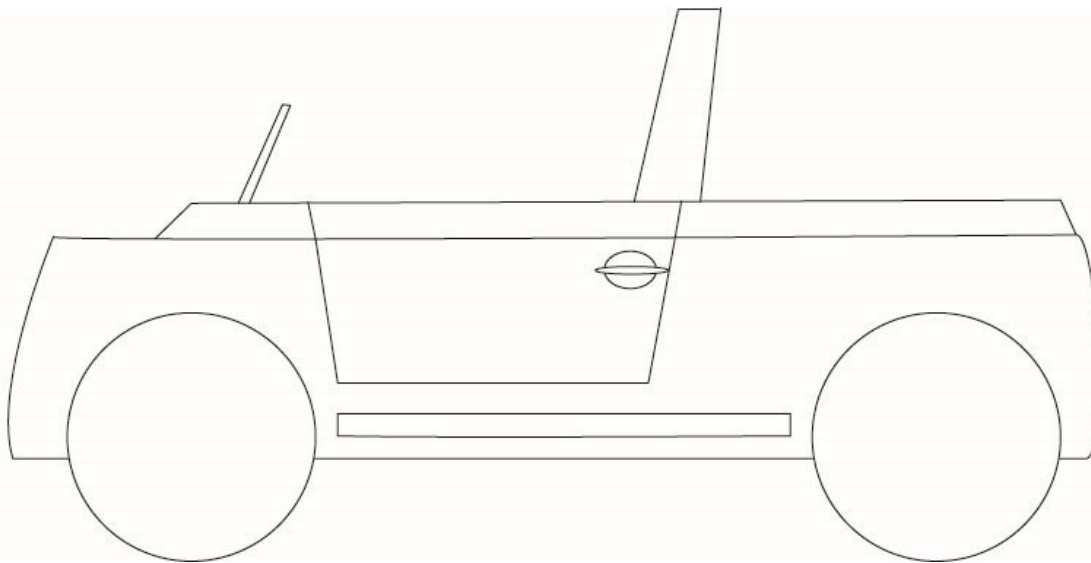
První model mechanické součásti vypadal takto, nicméně se mi nelíbilo, že podvozek poměrně dost zastínil mechanické detaily, a tak jsem ho pro finální model po konzultaci odlehčila, stejně jako celou karoserii (původní návrh byl myšlen jako karoserie k vybarvení, ale vrátila jsem se zpět k myšlence toho, že auto má hlavně demonstrovat mechanické principy, tedy ovládání předních a zadních kol. Tento návrh byl také poměrně dost velký – model měl 250x580 mm, které jsem zkrácením táhla a os zmenšila na minimum při zachování viditelnosti jednotlivých funkcí.



K mechanické části, která sestává z mnoha součástek, jsem také pro porozumění přiložila plánek, který by byl součástí balení. Karoserie se poté vystřihá a přidělá do otvorů k tomu určených v podvozku (ty jsou vidět ve finální verzi níže).

Odlehčila jsem tedy podvozek, aby neupozadil mechanické prvky a zároveň k němu šla přidělat vnější karoserie. Zmenšila jsem ho úpravou mechaniky na velikost 400x200 mm.

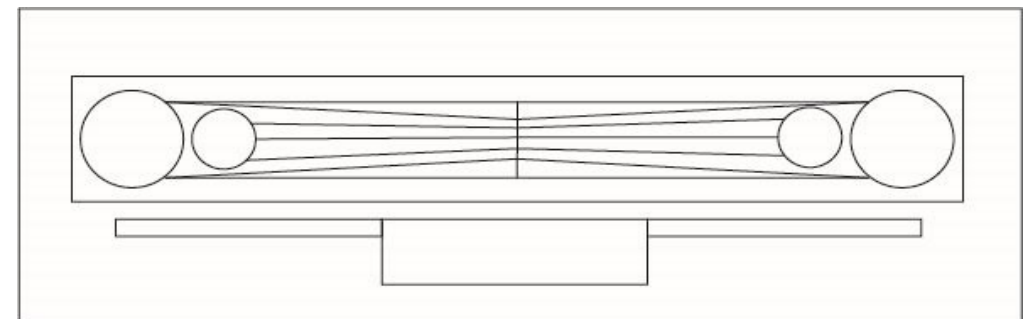




S touto karoserií jsem měla záměr takový, že by si ji uživatel mohl vytisknout a vybarvit dle svých potřeb. Chtěla jsem pracovat s modelem bez střechy, aby byly pořád vidět mechanické principy, ale vzhled poté trochu zazdil původní záměr, tak se z velké karoserie stala pro můj model slepá ulička. Horní obrázek je boční pohled, spodní přední chladič.

Po konzultaci s vedoucími jsem se vrátila k původnímu záměru odhalit úplnou kostru auta a naznačit karoserii pouze minimálně, např. lineární konstrukcí.

Zajímavost: lineární konstrukce pomocí tyčí se reálně používá u aut, která potřebují být odlehčená, např. u Formulí 1. Z těchto konstrukcí také vycházela moje idea o tom, jak by měla finální konstrukce vypadat.



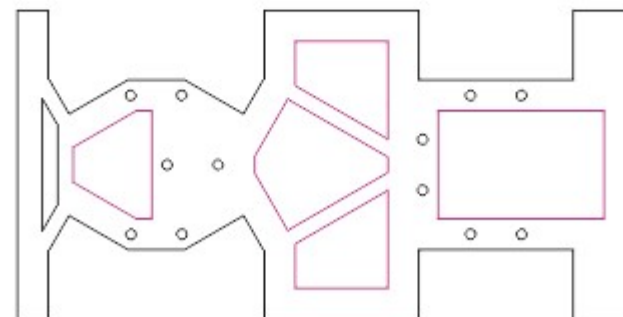
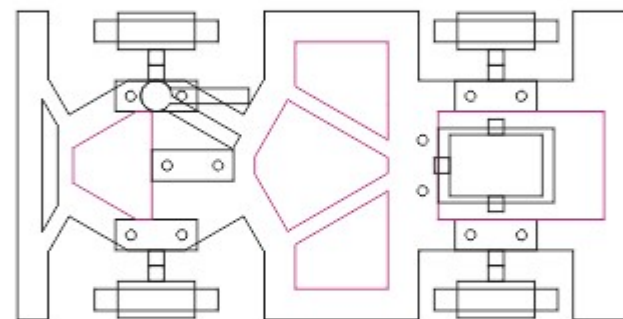
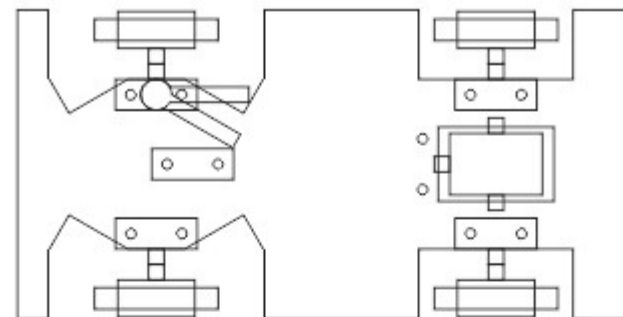
Finální návrh

V konečném modelu jsem tedy provedla (v porovnání s počátečním) zásadní úpravu a odlehčení podvozku a karoserie (v plošině jsem udělala výřezy tam, kde plocha být nemusí, ale zároveň tak, aby konstrukce pořád měla nějakou nosnost). Změnila jsem velikosti některých os kvůli celkové velikosti auta (oproti původnímu modelu je o 180 mm kratší).

Výsledkem je tedy stavebnice mechanicky funkčního auta (volant ovládá přední kola, diferenciál způsobuje jeho plynulé zatáčení), jehož záměrem je zabavit a vzdělat děti ve věkové kategorii prvního stupně základní školy.

Složení modelu vyžaduje poměrně dost jemné motoriky a pochopení postupu. Dítě tím tedy učí, že je důležité dodržovat určitý postup a že je nutné nejdříve složit menší komponenty, které potom složením dotvoří celý model. Karoserie už je spíše estetickým doplňkem celku.

V zadání hry byla i zmínka o tom, že by hra mohla být přizpůsobena období karantény, kterému se musí každý přizpůsobit po svém. Hračku bych tedy ráda koncipovala tak, aby byla dostupná na internetových stránkách volně k vytištění (kombinace normální a 3D tiskárny). Jedinými kupovanými

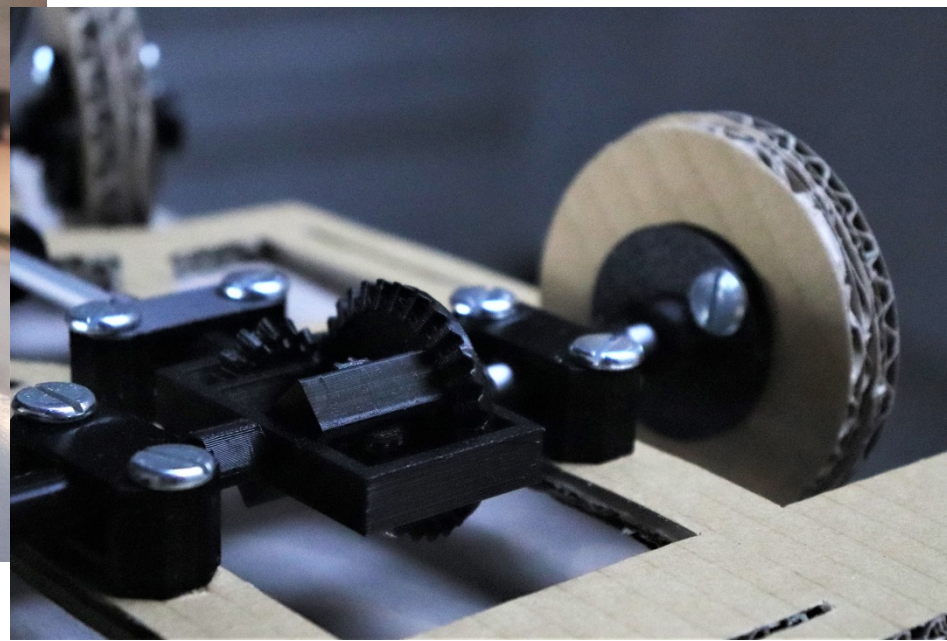
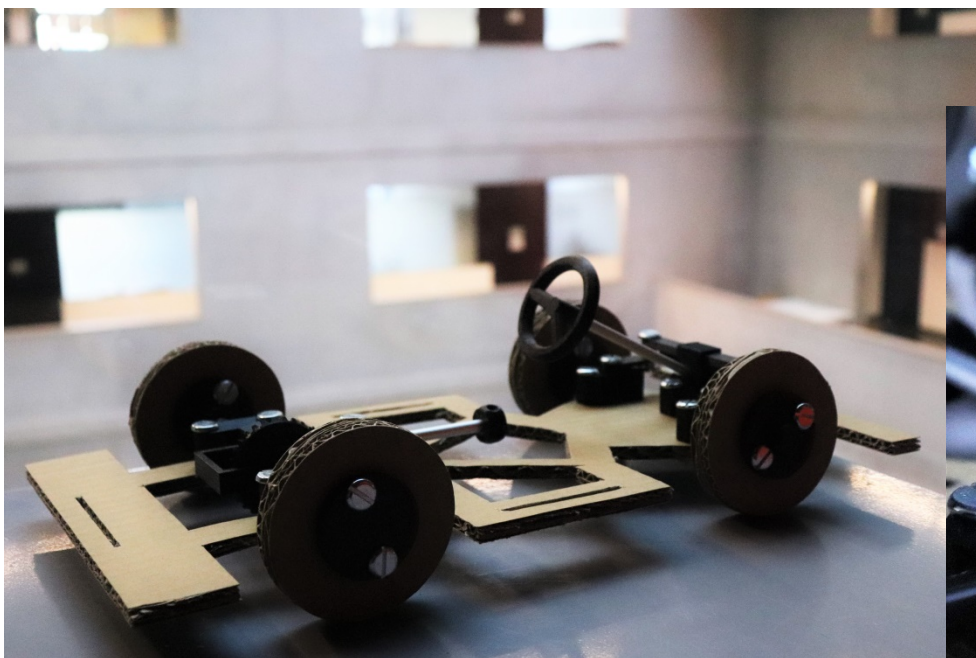


součástkami jsou šroubky a tyčky, z nichž jsou vyrobené osy (k tomuto problému se vrátím o pár stránek dál), nicméně není problém tyto součástky sehnat zdarma na internetu a dotisknout k modelu auta.

Toto mechanické auto (které jsem pracovně nazvala Kára) je pro mne i mezigeneračním dorozumívacím kanálem. Nepředpokládám, že by si auto zvládlo dítě v předškolním věku celé samo vytisknout a věřím (vím), že tyto hry si rádi „zaskládají“ i dospělí a senioři – můžou tedy dítěti pomoci se složením a vysvětlením jednotlivých funkcí.

Template k vytištění součástek a základu pro karoserii bych umístila na internetové stránky konceptu, aby bylo auto dostupné pro všechny.

Auto obsahuje hodně malých částí a z tohoto důvodu jsem cílovou skupinu omezila až od prvního stupně základní školy – sice se často říká, že kdo v dětství nesnědl nebo nevdechl něco, co se doopravdy jíst nebo vdechnout nemá, žádné dětství neměl, ale mou hru bych z této riskantní zábavy chtěla spíše vynechat. Také jsem zaoblila ostré hrany součástek, aby nedošlo ke zbytečným zraněním.

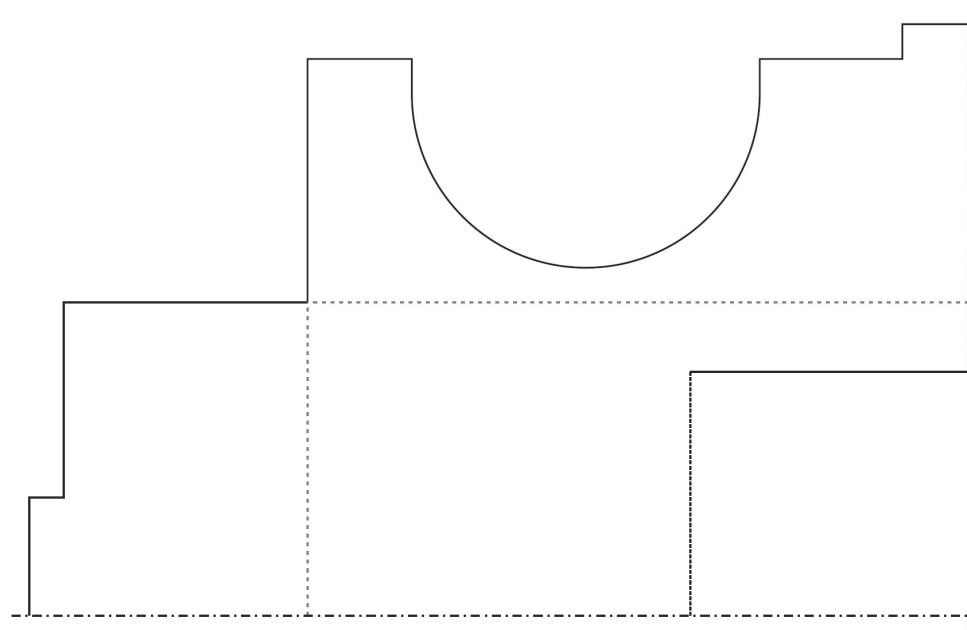


Karoserie

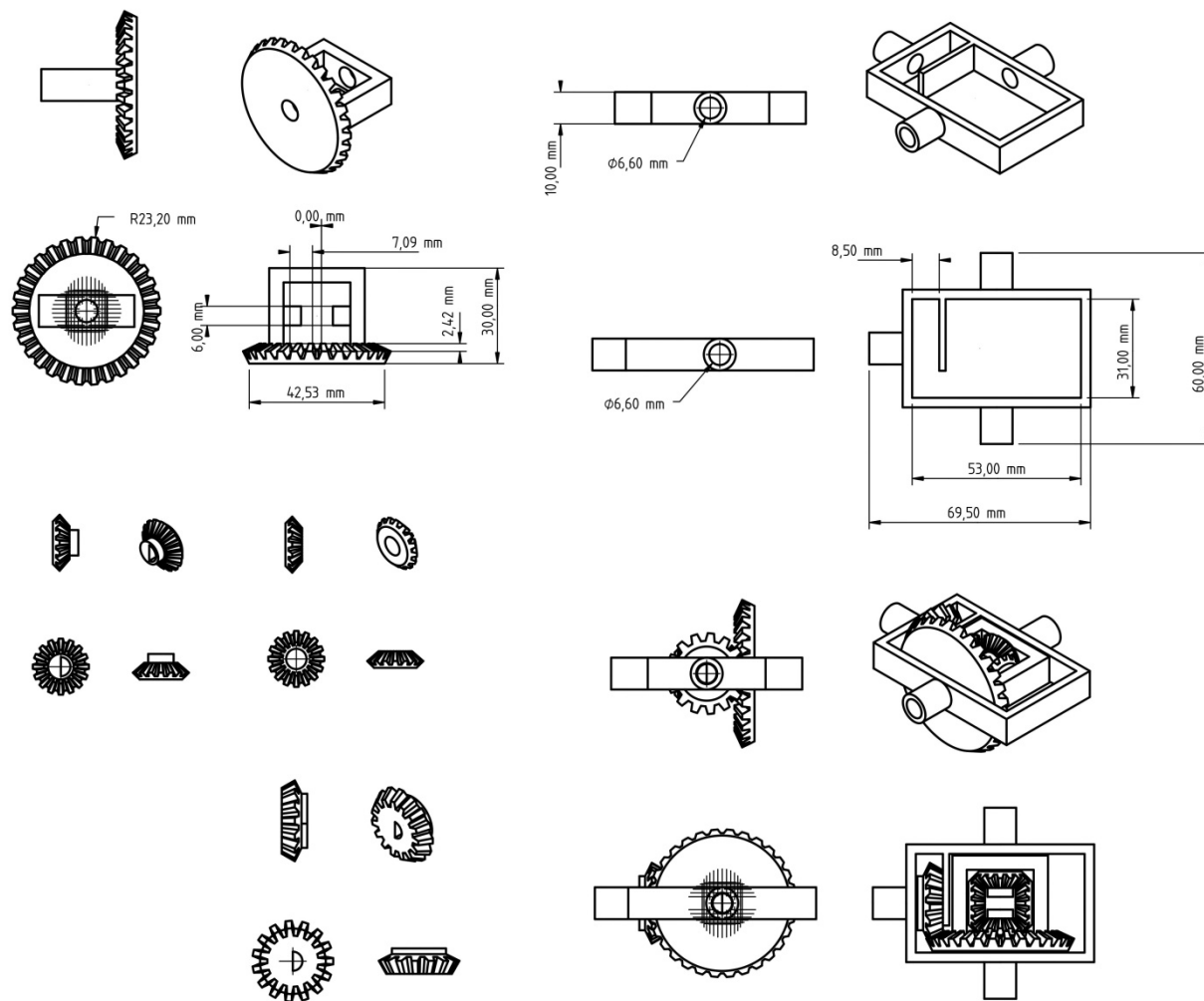
K autu patří i karoserie, kterou jsem zamýšlela jako volně zpracovatelnou uživatelem společně se součástkami. Tu mou jsem upravila podle návrhu z konzultací jako odlehčenou, aby bylo vidět dovnitř auta, nicméně předlohu, která by byla volně dostupná, bych ponechala k dotvoření uživatelem.

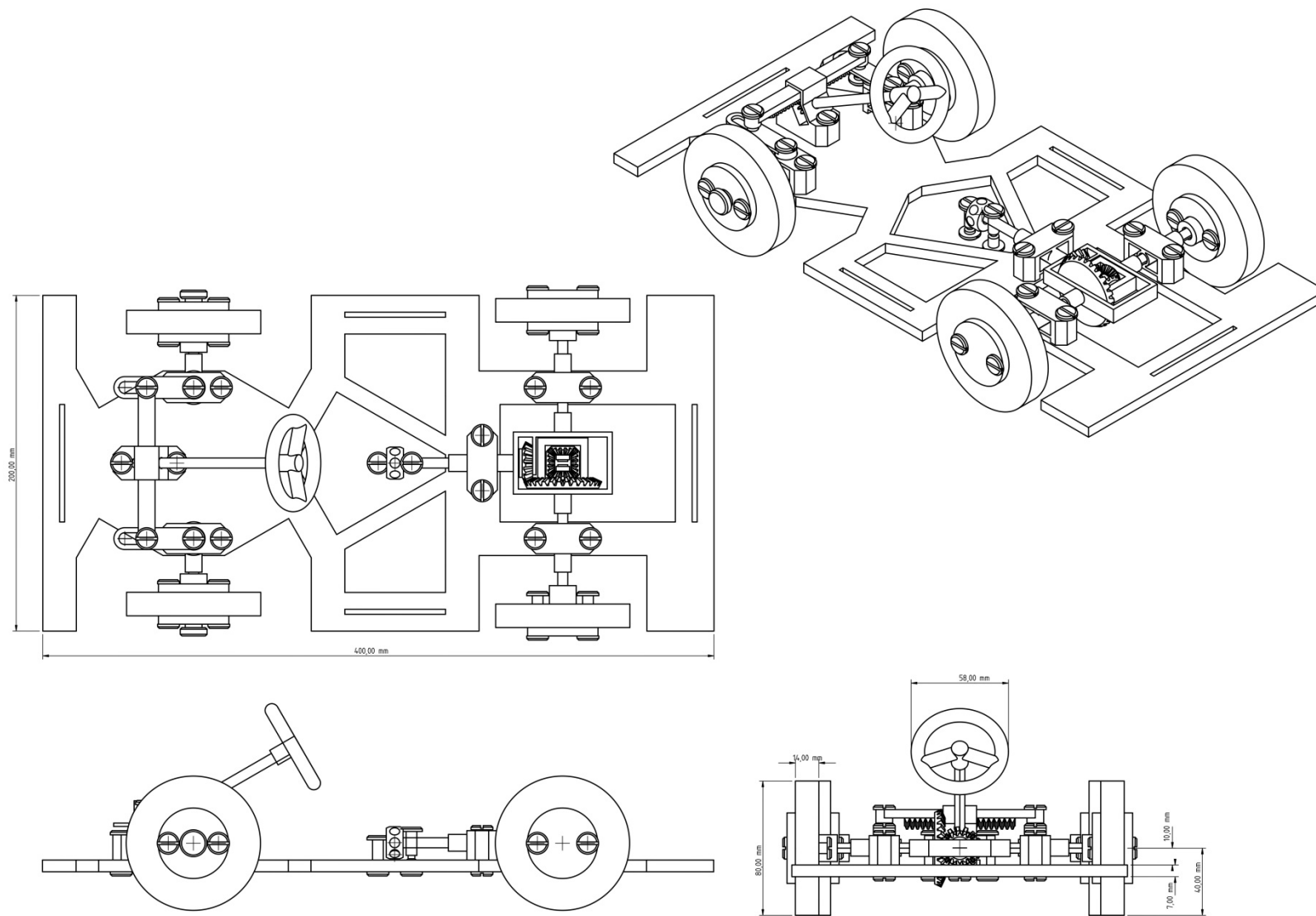
Karoserie je velmi jednoduchá, dá se podle předlohy překreslit na karton a vyříznout (vpravo je $\frac{1}{4}$ karoserie, která se musí převrátit podél obou os, aby se vytvořila celá síť).

$\frac{1}{4}$ odpovídá jednomu papíru formátu A4, nicméně je třeba vytisknout jen jeden, podle kterého se dá vytvořit celá konstrukce.



Technické výkresy





Budoucí koncepce

Co se týče budoucího vývoje stavebnice, ráda bych rozvinula i jiné mechaniky z odlišných strojů, abych rozšířila celou kolekci stavebnic. Byla by založena na podobných součástkách, aby si uživatel mohl dotisknout pouze ty, co zrovna potřebuje, a ne všechny odlišné sady.

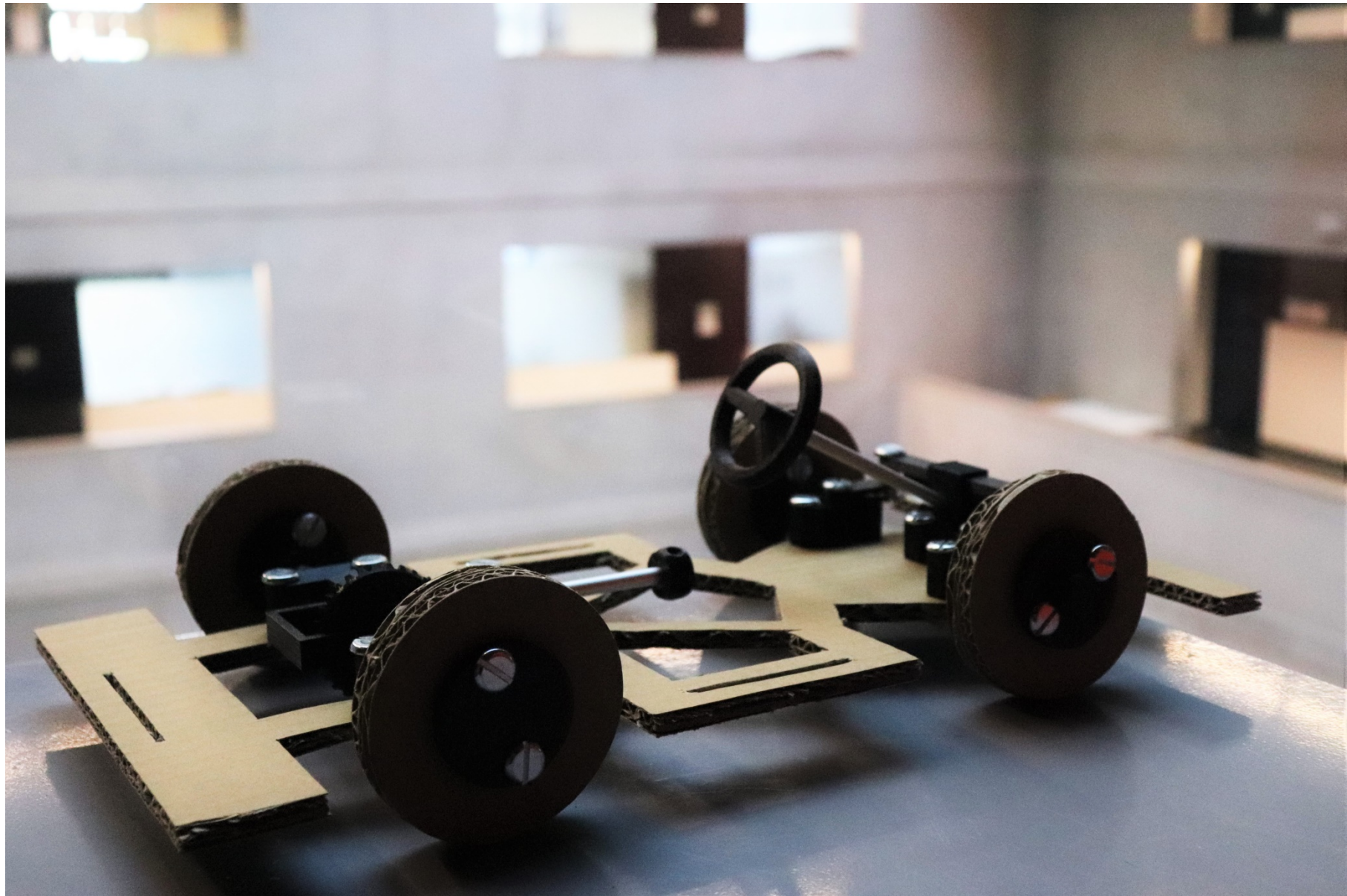
Jak jsem již zmiňovala výše, ráda bych stavebnice umístila na internet volně k vytisknutí – 3D tiskárny jsou dnes již poměrně rozšířené v domácnostech a nebývají ani tak drahé, a tak by bylo možné, aby si hračku každý stvořil doma podle svých možností. Karoserie z kartonu by také měla být výrobitelná v domácích podmínkách.

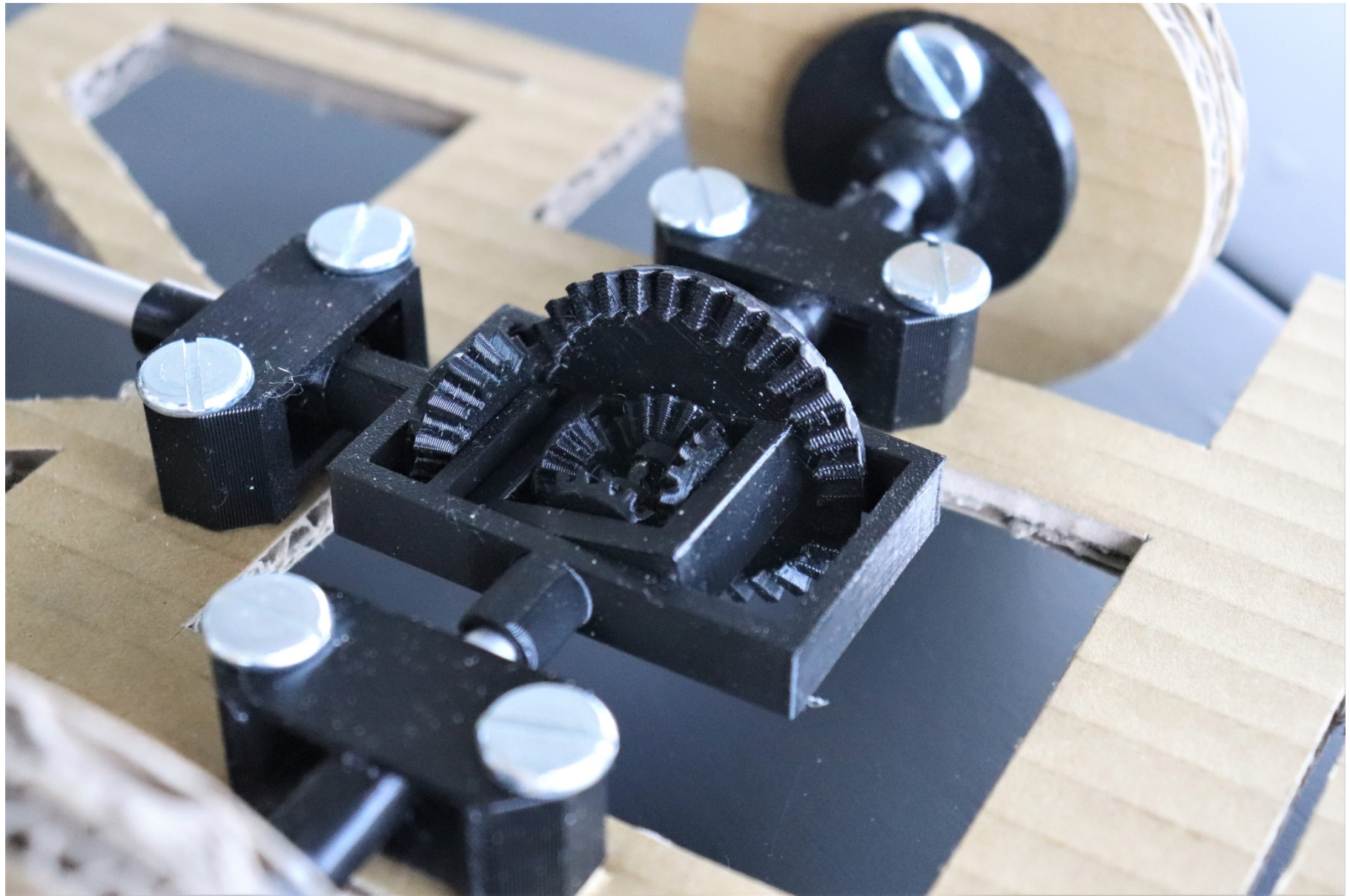
Pro budoucí vývoj bych například chtěla, aby mohlo mít auto dostavitelnou pevnější karoserii (na kterou by se dalo např. umístit rameno jako u jeřábu), možnost výměny kol za větší, různé rozšiřování podvozku (aby bylo možné si např. sestavit kamion) a podobně.

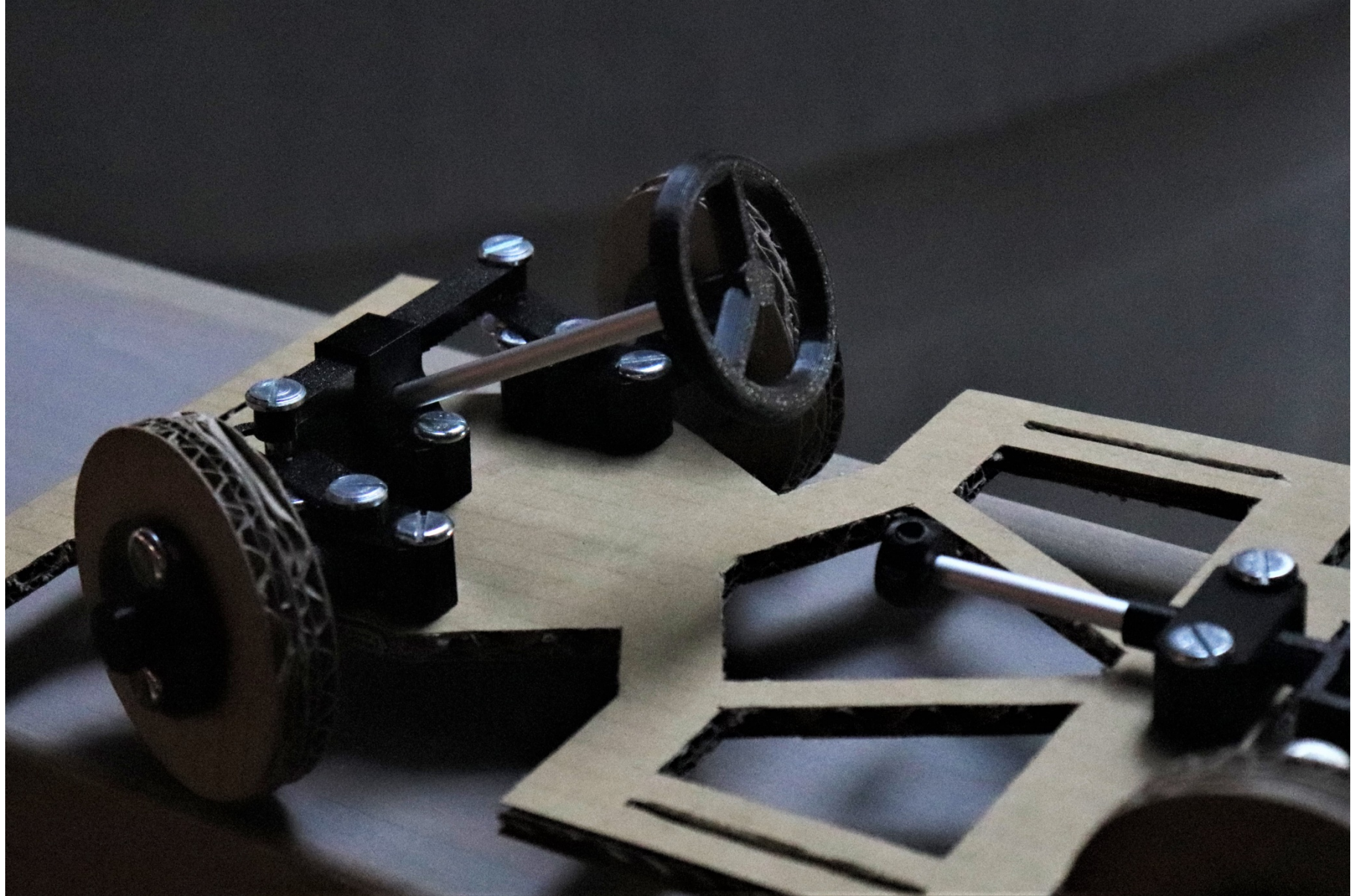
Tento model bych tedy zhodnotila jako základ pro budoucí rozvoj celé sady aut/jiných strojů, na kterých lze prezentovat různé zajímavé mechanické principy ve zjednodušeném provedení.

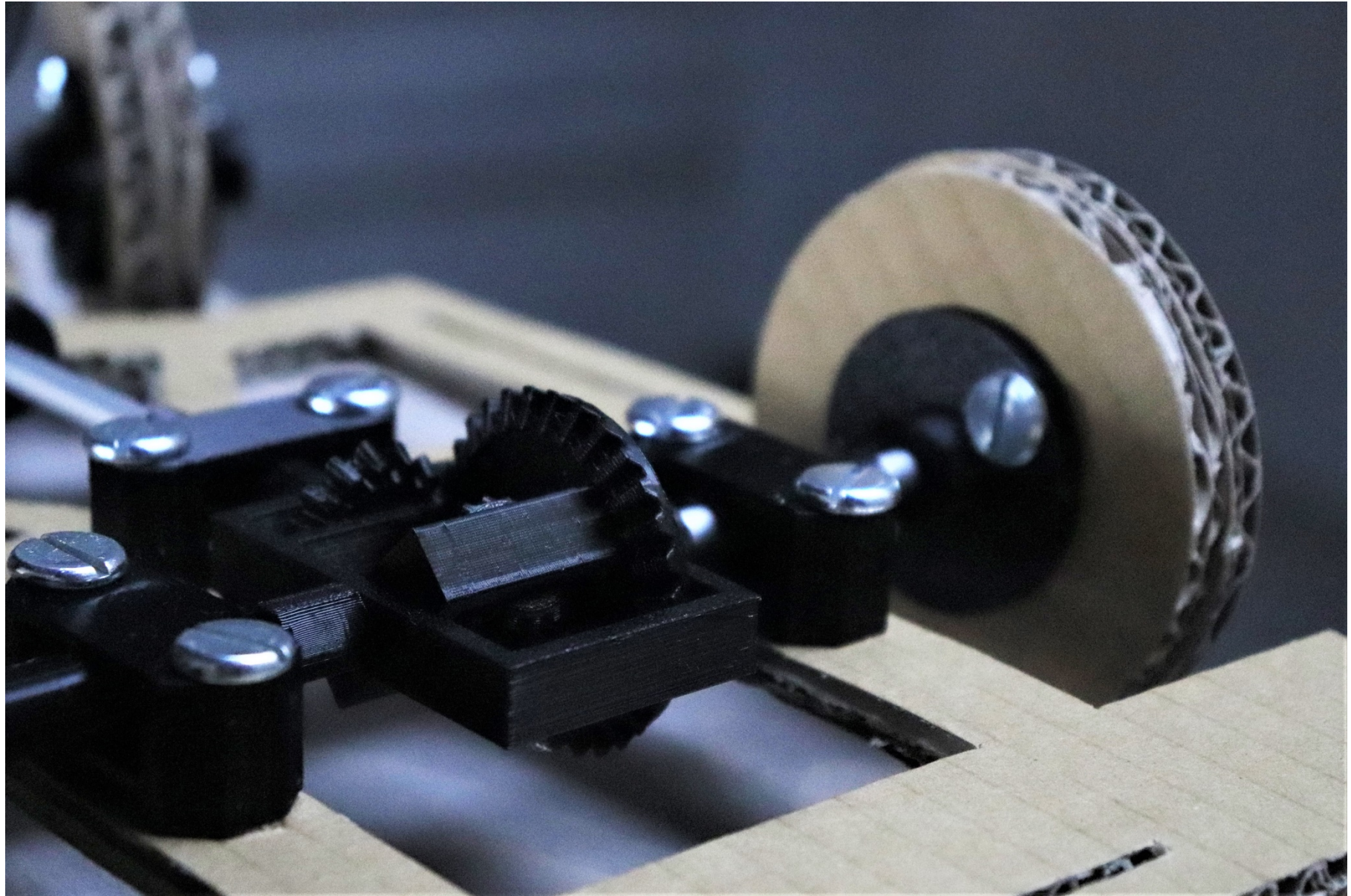
Dobrým doplňkem by bylo i například kombinování s Arduinem (viz řešerše), aby bylo možné auto ovládat na dálku. Dokážu si tuto funkci představit i u dalších součástek (různá ramena atd). V tomto případě by hračka mohla růst s dítětem; zároveň by byla atraktivnější i pro další věkové kategorie (dosah na širší cílovou skupinu) a mohla by sloužit jako interaktivní výuková pomůcka.

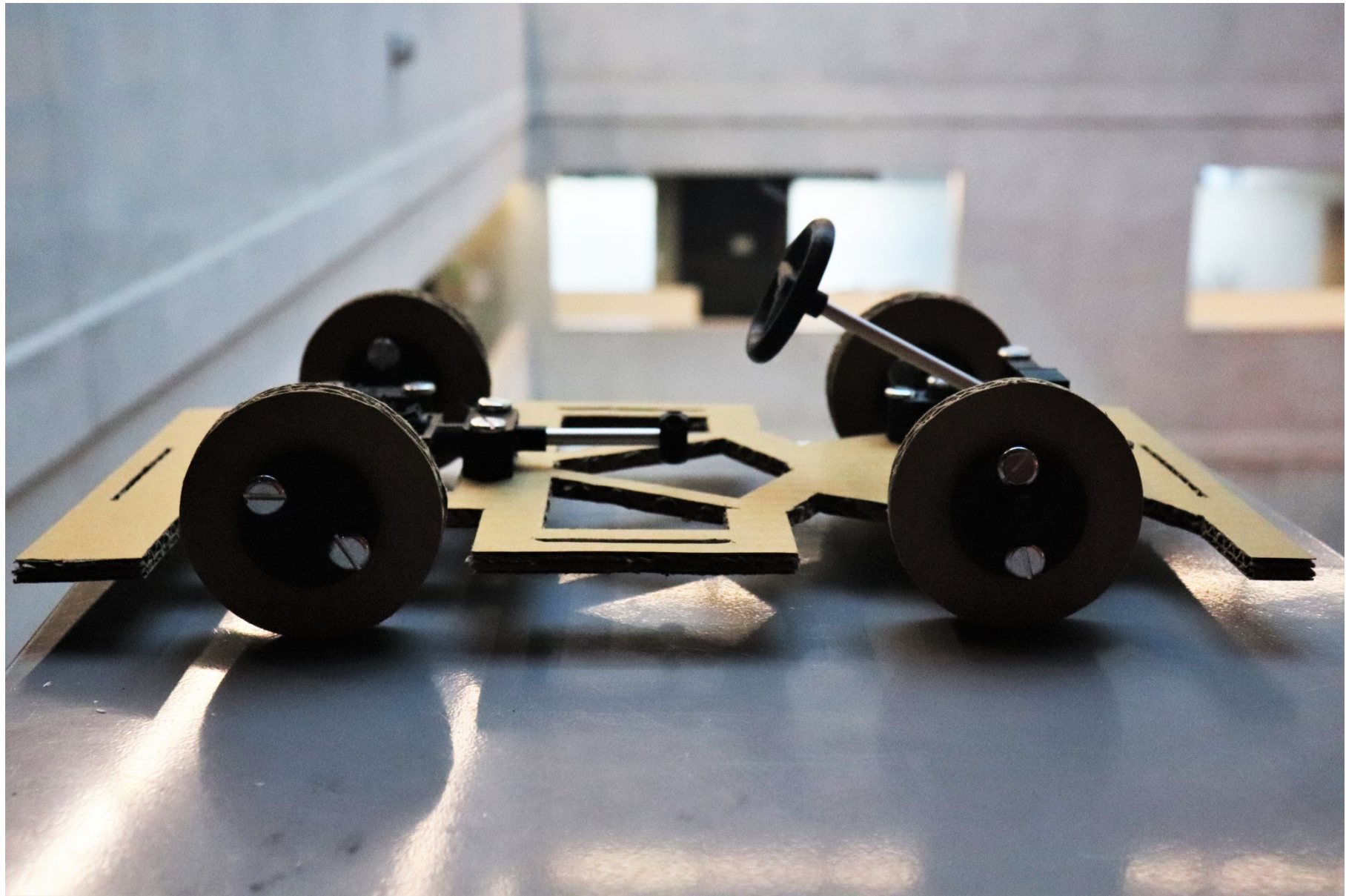
Fotografie

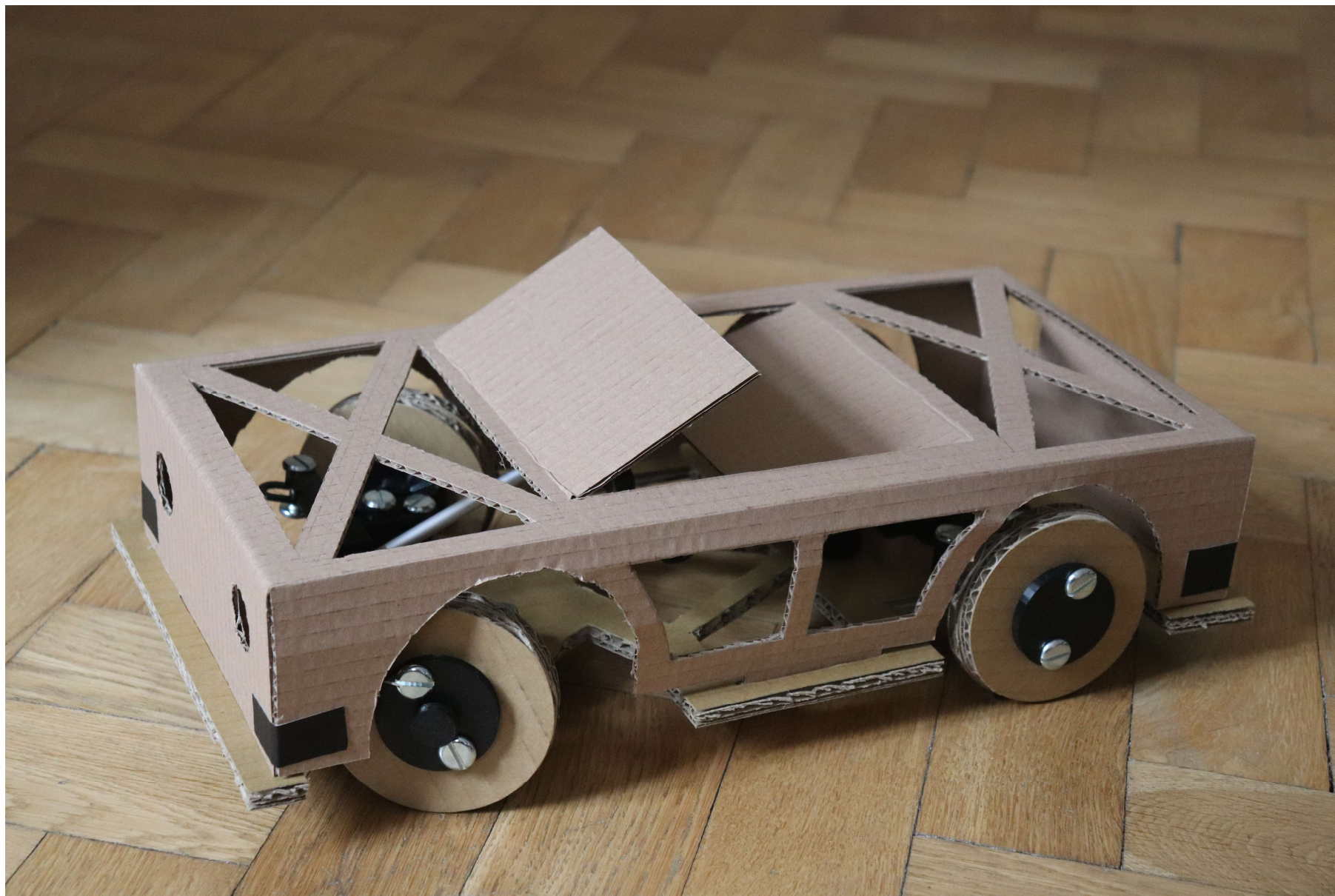


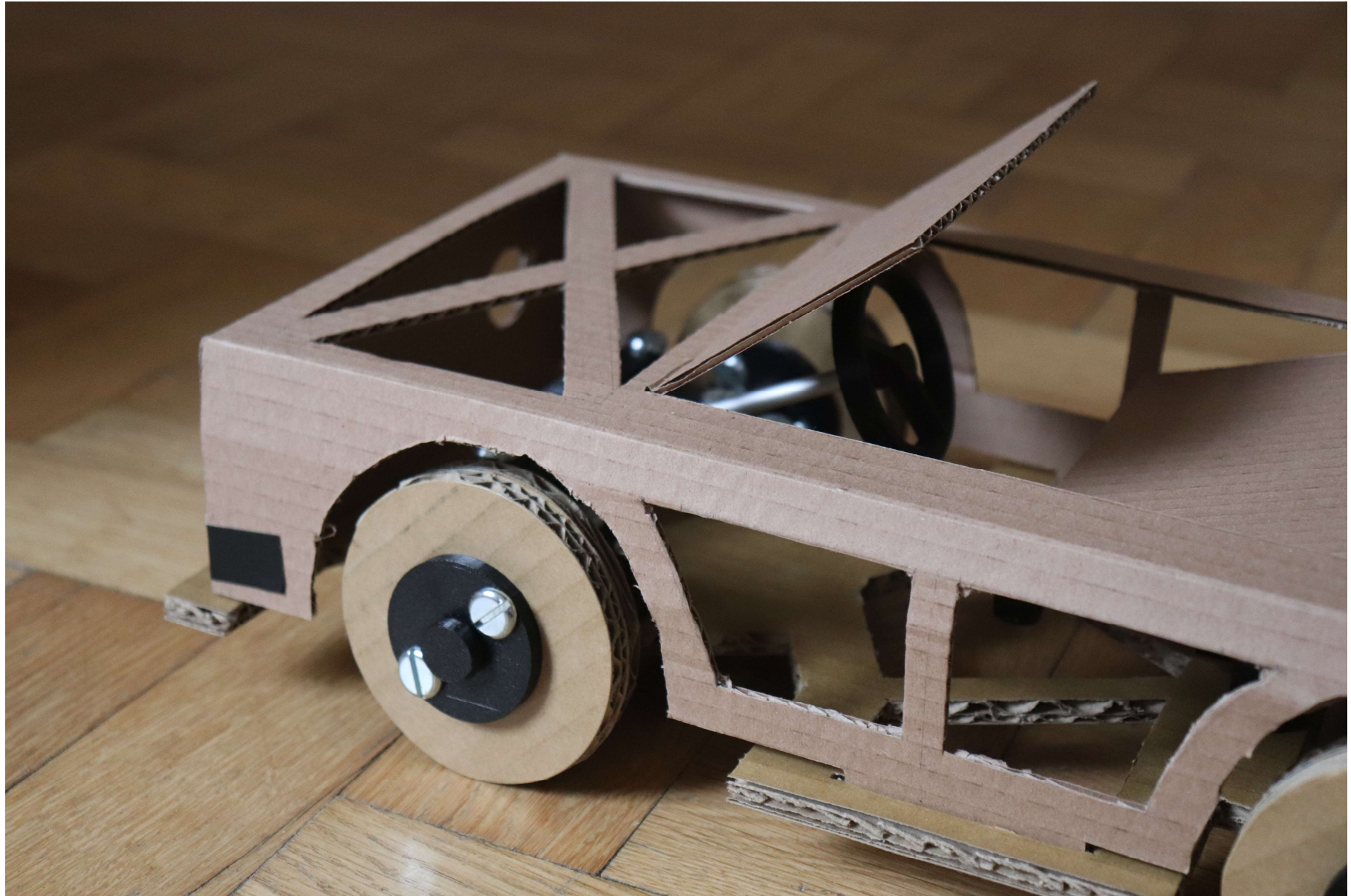


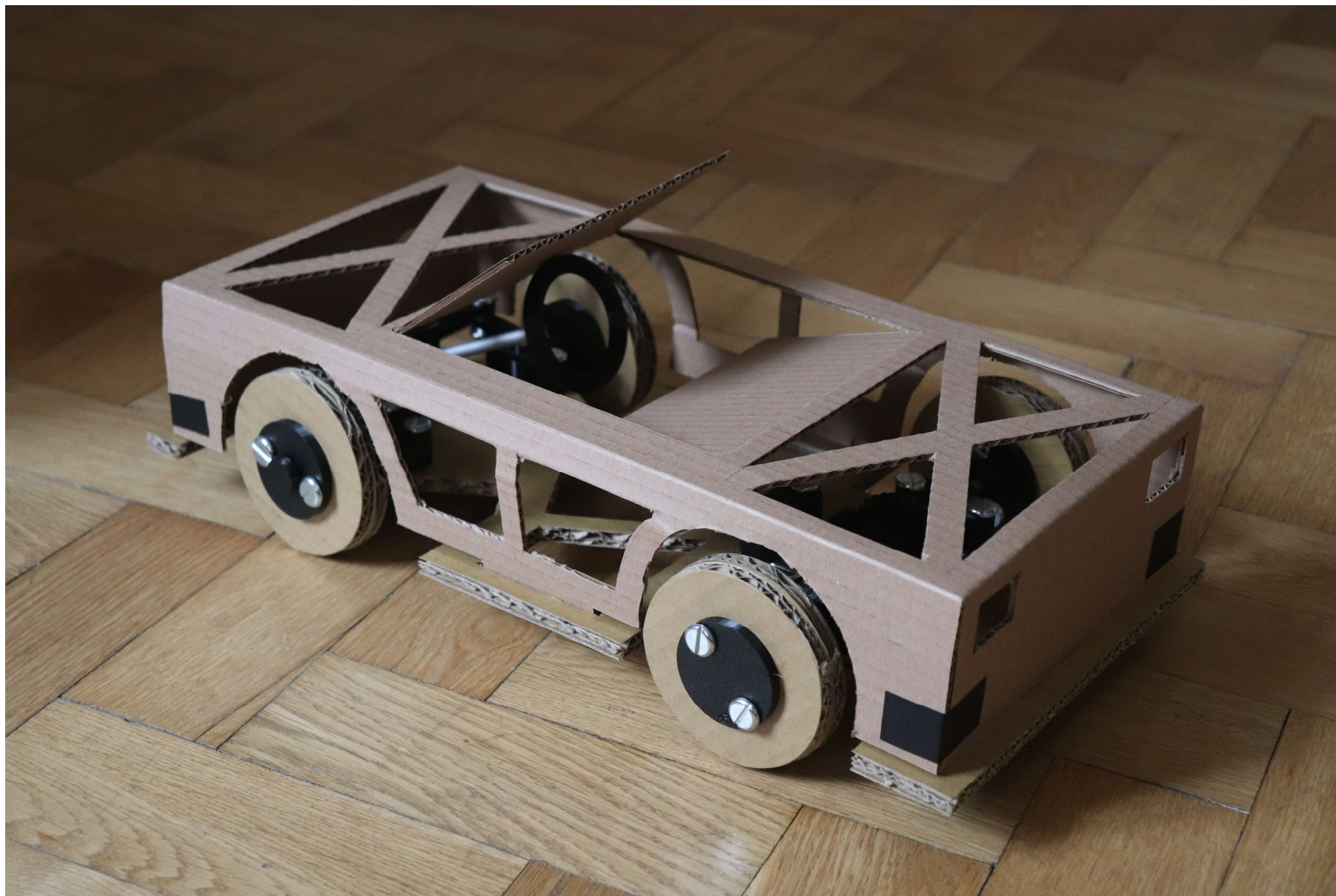






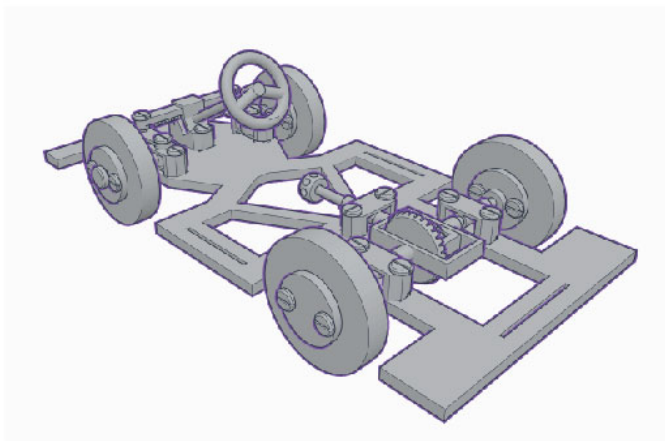






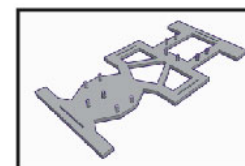
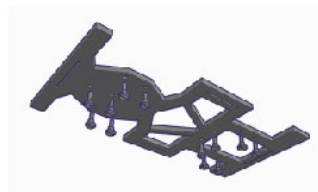
Návod

KÅRA

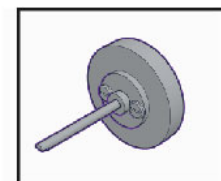
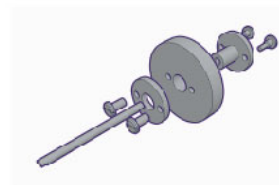


Design and Quality
FA of CTU Prague

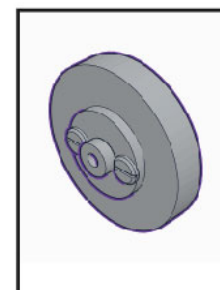
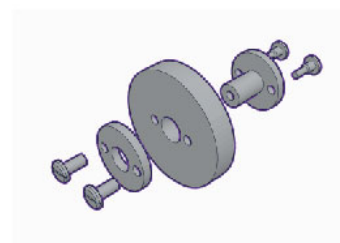
1



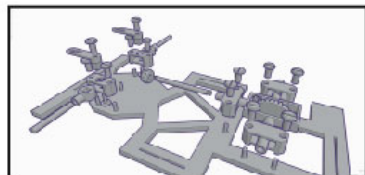
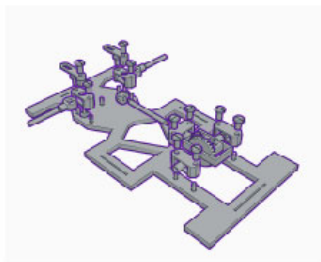
2



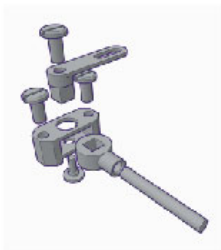
3



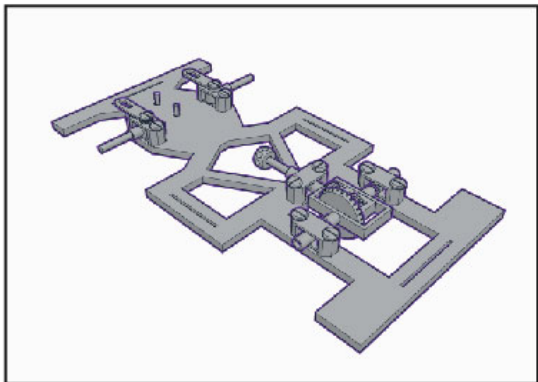
4



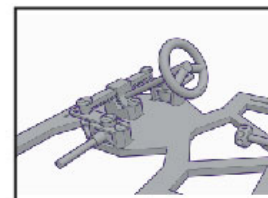
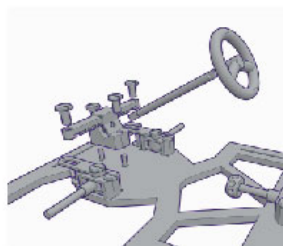
5



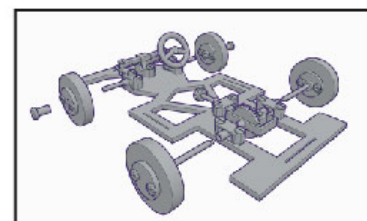
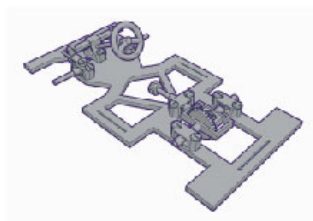
6



7



8



9

