

# ROKKO







České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury  
**2/ ZADÁNÍ bakalářské práce**

jméno a příjmení: Vojtěch Veverka

datum narození: 1.5.1998

akademický rok / semestr: 2019/2020

obor: Design

ústav: 15150

vedoucí bakalářské práce: prof. Akad. Arch. Jan Fišer

téma bakalářské práce: Houpací křeslo do exteriéru

viz přihláška na BP

zadání bakalářské práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

Křeslo do exteriéru:

Analýza zadání

Rešerše trhu

Varianty řešení

Realizace

Koncový výstup

2/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítko zpracování

Výstupem práce bude realizovaný model - prototyp 1:1 a plakát včetně výkresové dokumentace. Dále podle pokynů obsahu bakalářské práce 2x portfolio formát A3 a 2x CD elektronickou dokumentaci bakalářské práce.

3/ seznam případných dalších dohodnutých částí BP

Dokumentace průběhu bakalářské práce

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury	
Autor: Vojtěch Veverka	
Akademický rok / semestr: 2019/2020 / 6	
Ústav číslo / název: 15150 / Design	
Téma bakalářské práce - český název: Houpací křeslo do exteriéru	
Téma bakalářské práce - anglický název: Exterior rocking chair	
Jazyk práce: Čeština	
Vedoucí práce:	Prof. Akad. Arch. Jan Fišer
Oponent práce:	Ing. Ivan Marek
Klíčová slova (česká):	Houpání, křeslo, město, mobiliář, zahrada
Anotace (česká):	Bakalářská práce se zabývá vývojem houpacího křesla určeného do venkovního prostředí. Autor se zaměří na vytvoření vzhledově neobvyklého návrhu, s důrazem na pohodlí, funkci a vysokou životnost produktu.
Anotace (anglická):	The bachelor's thesis deals with the development of a rocking chair designed for the outdoor environment. The author will focus on creating an unusually visually pleasing design, with an emphasis on comfort, function and longevity of the product.

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou 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

1.6.2020

Podpis autora bakalářské práce

Tento dokument je nedílnou, povinnou součástí bakalářské práce i portfolio (titulní list)

Datum a podpis studenta

3.2.2020

Datum a podpis vedoucího BP

registrováno studijním oddělením dne







## Obsah:

Úvod  
Rešerše  
Výstup analýzy  
Vývoj  
Prověřování variant  
Syntéza  
Závěr  
Poděkování

## Obsah:

7  
8-17  
17  
18-20  
21  
22-25  
27  
27







# Úvod:

Na začátku procesu navrhování venkovního houpacího křesla byla hlavní motivace vytvořit sezení, které využívá klasické, pohodlné křivky z tradiční městské lavičky. Tuto myšlenku spojit s technologií, která svým tvarem bude přímo souviset s organickou křivkou sezení. S tím se pojí moje dlouhodobá spolupráce s firmou MILCOM servis a.s. závod autocisterny, ve které jsem se za poslední dva roky potkal s řadou technologií z oblasti kovovýroby, zejména obrábění, svařování, ohýbání a stáčení plechů. Právě stáčení mě přivedlo k myšlence, že se nutně nemusí stáčet obdélníkový formát, ale že by se stáčecí stroj za dodržení určitých pravidel dal použít i ke stáčení organicky tvarovaného rozvinu, který by ve stočené formě mohl být v symbióze s organickou křivkou sezení z tradiční pohodlné lavičky. Organické tvarování rozvinu přineslo možnost křeslo volně tvarovat a udělat z obyčejného sezení houpací. Čeká mě řada otázek. Ve veřejném prostoru by se zpravidla mělo počítat s ergonomií pro většinu lidí jak z hlediska věku, tak z hlediska typu postavy. Jaký má tedy mít křeslo tvar vzhledem k pohodlí každého uživatele? Jaké použít materiály s ohledem na vzhled, kvalitu, ergonomii a cenu produktu? Jak zajistit bezpečnost produktu a kde je hranice mezi zábavou a nebezpečím? Jak ochránit produkt před vandalismem a přírodními vlivy? Jaký bude výrobní proces produktu a jak se odrazí na jeho ceně? Důležitá pro mě je přímá interakce s prototypem, jak uživatelů pro zjištění dalších využití produktu, popřípadě negativních bodů, tak moje a svářečů s výrobou prototypů, pro zjištění aspektů ke vzniku optimalizované výroby.



# Rešerše:

- Materiály
- Houpací křesla na trhu
- Využití technologie stáčení
- Ergonomie

## Materiály:

Kapitolu materiálů potřebných u sedacích prvků v městském prostoru rozdělují do dvou základních sekcí. První se týká materiálu, který je v přímém styku s lidským tělem a důraz se u něj dává na pohodlí uživatele. Druhý se týká konstrukční části, která je ve styku jen s prostředím produktu a je u něj důraz hlavně na celkovou pevnost a estetickou stránku věci. Oba materiály by měly v první řadě být dlouhodobě odolné proti vodě za předpokladu, že se na nich nebude voda zdržovat a bude mít možnost odtoku. To platí hlavně pro část k sezení, která je v kontaktu s lidským tělem, protože louže vzniklá na ní může možnost posazení omezit na velmi dlouhou dobu. Tyto dvě fakta vyřazují použití dřevěných deskových materiálů, konkrétně tradiční dřevovláknité, dřevotřískové, OSB desky a překližku. Dalším důležitým aspektem je reakce lidského těla na teplotu povrchu materiálu. Kovové materiály používané pro městský mobiliář (ocel, nerezová ocel, hliník, Corten<sup>I</sup>) mají vysokou tepelnou jímavost a ve styku s tělem jsou v závislosti na počasí často nepříjemné. V zimě jsou příliš studené a v létě příliš horké. Výjimečně je teplota materiálu optimální.

Tepelná jímavost představuje parametr popisující tepelný omak. Určuje, kolik tepla při daném rozdílu teplot 1 K proteče jednotkou plochy za jednotku času v závislosti na akumulaci tepla v jednotkovém objemu. Zpravidla platí, že čím je menší tepelný odpor, tím je větší tepelná jímavost<sup>1</sup>.

Kovové materiály můžou být pohodlnější jen, když se aplikují v odlehčenější formě, například jako velmi tenký plech<sup>II</sup>, nebo rošt<sup>III</sup>, aby v co nejkratším čase převzal teplo od těla. Mnohem lépe si vede dřevo, které díky své pórovitosti a ve většině případů nízké vlhkosti nestudí ani nepálí. Plastové materiály v tomto ohledu také vychází velmi dobře. Nejlépe samozřejmě u více pórovitých plastů, kde je tepelná jímavost minimální. Horší možností jsou v Česku často používané plastové profily z materiálu Traplast<sup>TM</sup> od firmy Transform<sup>IV</sup>. Lepší varianta je například od francouzské firmy Squaire urbain, která používá materiál ecotreck<sup>V</sup>, který vypadá mnohem lépe. V roce 2019 jsem na lavičce od této firmy seděl a materiálu se musí vyčist jeho vzhled při poničení, kdy se povedená imitace dřeva mění na jasně zřetelný dutý plastový profil<sup>VI</sup>.



I



II



III



IV



V



VI



9



Z estetického a ekologického hlediska pro přímý kontakt s uživatelem a z mých předchozích slov vyplývá, že nejvhodnějším materiálem je dřevo. Lehké lokální dřeviny jako jsou smrk a borovice nejsou vhodné, protože po nepříliš dlouhé době ve venkovním prostředí začínají hnít v případě, že se pravidelně povrchově neupravují. Pravidelné nanášení povrchových úprav ve výsledku stojí více peněz kvůli všem nákladům s tím spojeným. Tyto dřeviny jsou vhodné v základní formě na dočasné produkty do exteriéru, jako jsou venkovní expozice nebo paletové sezení ve veřejném prostoru. Pro větší trvanlivost těchto dřevin je dobré využít technologii ThermoWood®<sup>VII</sup>, která zdatně zvýší výdrž měkkých dřevin. Nejlepší pro venkovní použití je dřevo teky obrovské neboli teak, který nejčastěji pochází z Indie. Toto dřevo má největší využití na dřevěné paluby luxusních jachet, protože má absolutní odolnost vůči vodě v poměru s jeho nízkou hustotou respektive s nízkou hmotností a nízkou tvrdostí<sup>VIII</sup>. Ze slova „luxusní“ vyplývá, že cena této dřeviny není adekvátní pro využití ve veřejném prostoru. Často používají ve venkovním prostředí druhy jako akát<sup>IX</sup>, merbau, bangkirai<sup>X</sup>, nebo IPE. Z českých dřevin je velmi dobře použitelný dub<sup>XI</sup>, který se řadí mezi tvrdší dřeviny. Podle mého pohledu jde o velmi hezké dřevo, které do našeho prostředí zapadá. Jeho cena je ale mnohem vyšší než jiné dřeviny z podobnými, nebo i lepšími vlastnostmi pro venkovní prostředí.

V poměru ceny a trvanlivosti v exteriéru nejlépe vychází sibiřský modřín<sup>XII</sup>. Disponuje velmi specifickou pryskyřicí s řadou chemických látek, a to ho chrání před hnilobou a škůdci. Sibiřský modřín oproti evropskému modřínu má větší tvrdost. Modřín se díky příznivým vlastnostem pro venkovní použití nemusí opatřovat žádnou povrchovou úpravou, na povrchu po čase vznikne našedlá patina, která například pro můj návrh přináší atraktivní vzhled<sup>2</sup>.

Pro spodní konstrukční část je výběr podstatně jednodušší. Nabízí se ocel, která vždy vyžaduje povrchovou úpravu jako ochranu proti její oxidaci, ale má velmi příznivou cenu. Hliník, který disponuje nízkou hmotností oproti oceli. Nerezová ocel, která má dlouhodobě příznivé vlastnosti, nemusí se u ní řešit povrchová úprava, ale její cena je s cenou standardní oceli nesrovnatelná. Zajímavý vzhledově i prakticky je Corten, který oxiduje jen na povrchu a vyniká svým rezavým vzhledem.



VII



VIII



IX



X



XI



XII



## Houpací křesla na trhu

Dozequinze, Francesco Silitti, 2012, Diablo

Houpací křeslo Dozequinze od společnosti Diablo je vyrobeno z ocelových trubek, mezi kterými jsou natažené textilní pásy. Jedná se spíše o zahradní houpací křeslo. Mezi jeho nevýhody řadím nepohodlí v oblasti dvojhlavého stehenního svalů, kde na něj tlačí tyč, na které je sedák natažený. Stejný problém je také v oblasti lopatek, když se uživatel opře více do zad. Z estetického hlediska musím vytknout viditelnost gum sloužících k ochraně zespoda, které časem budou špinavé.



XIII

Roulette, Eero Aarnio, 2013, Vondom

Zahradní křeslo Roulette od firmy Vondom je nevídané stylem svého houpání, které je styčné pouze v jednom bodě. To má i svá úskalí, protože uživatel na něm musí neustále držet stabilitu. Příjemné jsou na křesle opěrky, které uživateli přidávají na stabilitě. Chybí mu odtok vody v sedákové části. Je vyrobený z polyethylenu, který je sice recyklovatelný, ale v případě, že se nerecykluje, bude přispívat na množství nežádoucích plastů na naší planetě.



XIV



Spun, Thomas Heatherwick, 2010, Magis

Rotační tvar při přirozeném položení křesla vytváří příjemné křivky k sezení. Uživatel se na něm houpe dokola po středovém a vnějším bodě. Ve veřejném prostoru může nastat problém s uchycením například do betonu, aby křeslo nebylo odcizeno. Pravděpodobně by z něj nebyli nadšení staří lidé, na které by měl být brán zřetel při práci s veřejným prostorem. Křeslo by mělo být umístěno spíše do prostředí, kde se pohybují mladí lidé. Na polyethylen se časem budou chytat nečistoty vzhledem na prašnost ve veřejném prostoru.



Voido, Ron Arad, 2006, Magis

Vzhledově se podle mě jedná o nejzajímavější houpací křeslo. Co by se mu dalo vytknout je absence díry na odtok vody při deštivých podmínkách a jeho ekologičnost. Toto křeslo je určené na zahradu a jedná se o produkt, který si zaslouží čistotu tvaru, takže větší nepraktičnost mu lze odpustit.



xvi



### Parc, Caneline

Křeslo Parc od firmy Caneline není nijak zajímavé svým vzhledem. Má tu své místo kvůli svému kvalitnímu řemeslnému zpracování. Oproti ostatním zmíněným křeslům nejméně zatěžuje životní prostředí. Plaňky jsou vyskládané do pohodlného tvaru a jsou prohnuté i v druhé ose. Navíc jsou z teakového dřeva, které má nepřekonatelnou výdrž mezi dřevinami. Stejně jako u tradičních laviček mi na tomto křesle vadí nesoulad předního pravoúhlého pohledu a organicky tvarovaného bočního pohledu.





## Využití technologie stáčení

Jeden z mantinelů při navrhování pro mě byl využit jako hlavní konstrukční prvek stáčený plech. Tato technologie je nevídaná v oblasti výroby sedacího mobiliáře, což je jeden z důvodů, proč jsem chtěl této technologii využít. Druhým důvodem je moje dlouhodobá spolupráce se společností MILCOM servis a.s., která se na tuto technologii specializuje při výrobě kruhových nádrží. Lidová výroba křesla ze sudu od motorového oleje není příliš dobrý nápad, ale ukazuje jednoduchost a funkčnost technologie pro moje využití<sup>XVIII</sup>.

Urban Islands, Lucie Koldová, 2012, mmcité<sup>XIX</sup>

Technologie stáčení byla aplikována ve velmi jednoduché a zajímavé formě na povedenou kolekci sedacích ostrůvků Urban Islands.

XVIII



XIX



## Ergonomie

Když se zamyslím nad nejpohodlnějším tvarem lavičky, napadne mě křivka často užívaných tradičních lidových laviček<sup>xx xxi xxi</sup>. Na fotografii z Karlova náměstí z poloviny sedmdesátých let si můžete všimnout červenožlutých laviček. Tato fotka je důkaz velké obliby takového tvarování<sup>xxiii</sup>. Když se do ní posadíte, tak cítíte, jak vaše tělo přímo zapadá do křivky vytvořené z dřevěných latí. Z ergonomického hlediska je zkrátka musí milovat každý bez ohledu na věkovou kategorii. Bohužel vzhledově už mi zas tak perfektní nepřipadají. První vlastnost těchto laviček, která mi vadí, je nesoulad bokorysného pohledu, který tvoří ladná křivka, s pohledem půdorysným a nárysným, které tvoří obdélníkový tvar. Dalším estetickým problémem jsou hlavičky šroubů přiznané na vrchní straně prken, přiznaný spoj není v tomto případě hezký, hlavička studí a přebírá barvu natíranou při pravidelné údržbě dřeva.

### Městský mobiliář praha, Olgoj chorchoj

Například studio Olgoj Chorchoj navrhlo lavičku<sup>xxiv</sup> podobnou tradiční pražské lavičce, vruty jsou navrtané zespoda a z vrchu je dřevo esteticky nenarušené. Bohužel z praktického hlediska se tomu musí vyčíst možnost vylomení ze zadní strany lavičky například při opření uživatele.

### Squaire Urbain

Firma Squaire Urbain navrhla pro svoji lavičku konstrukci, která mě zaujala organickým tvarem plechu<sup>xxv</sup>. Ovšem stejně jako u ostatních laviček mi vadí nesoulad základních pohledů.

## Výstup analýzy

Při výběru materiálů je dobré se zaměřit na estetiku, odolnost proti dešti a odtok vody, aby se nezdržovala v sedákové části. Důležitým aspektem je tepelná jímavost, na kterou se musí hledět u materiálu, který se dostává do kontaktu s lidským tělem. Mezi materiály také rozhoduje jejich cena a náklady na údržbu. U samotného dřeva uvažujeme o jeho vzhledu, ceně, tvrdosti, chemické odolnosti proti venkovním podmínkám. Pro výrobu houpacího křesla mě nejvíce zaujal sibiřský modřín, který disponuje zajímavou barvou, tvrdostí podobné dubu, velmi příznivé chemické odolnosti a nízké ceně oproti ostatním tvrdým dřevinám. Na trhu je několik produktů v oblasti venkovních houpacích křesel. Řada z nich má velmi inovativní design, ale dost se to vztahuje na plastová provedení. Použití dřeva v kombinaci s inovativním tvarem je v segmentu houpacích křesel nevídané. U křesel je často zapomínáno na citlivost produktu vůči vnějším podmínkám v podobě nečistot, které se usazují na měkkých materiálech stejně jako například na gumové podrážce tenisů. Oproti interiérovým houpacím křeslům opěrák nekončí opěrkou hlavy, ale končí v místě, kde podpírá bedra. Z hlediska ergonomie jsem se snažil inspirovat tím nejlepším, co nabízí každá lidová lavička, na které jsem seděl. Využití technologie stáčení plechu pro sedací nábytek je velmi výjimečný postup. Na trhu se tato technologie s mobiliářem setkává minimálně.



XX



XXI



XXII



XXIII



XXIV

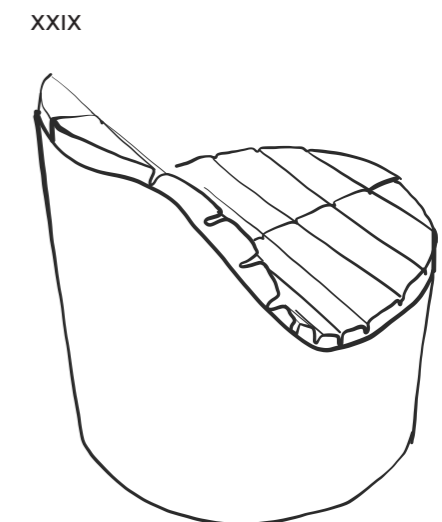
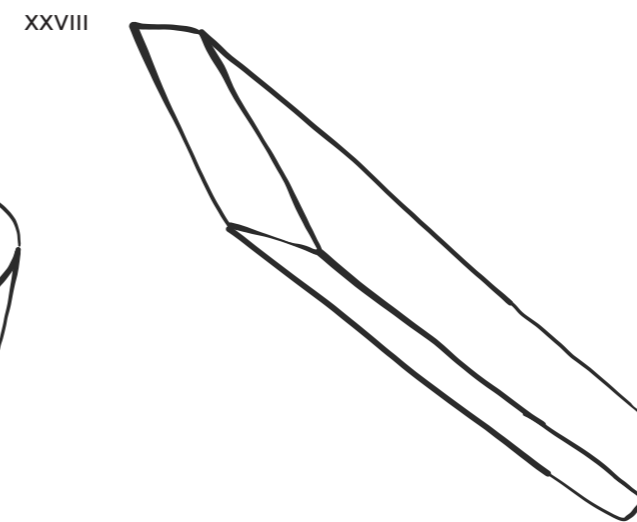
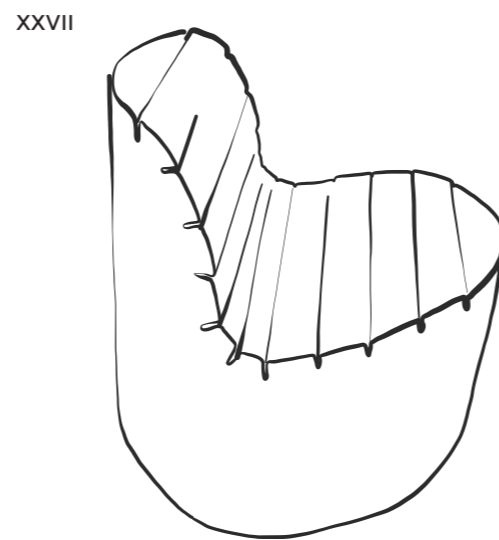
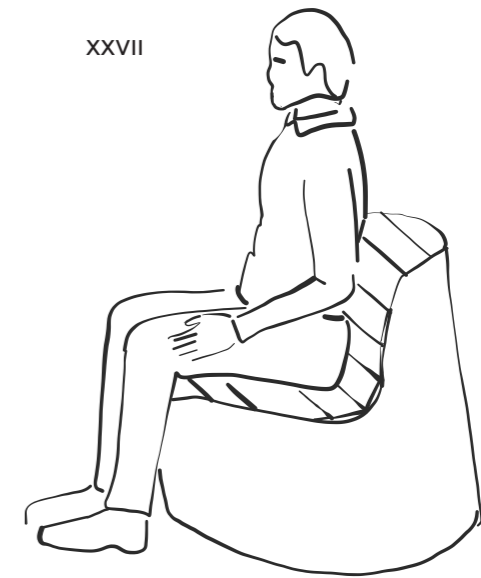
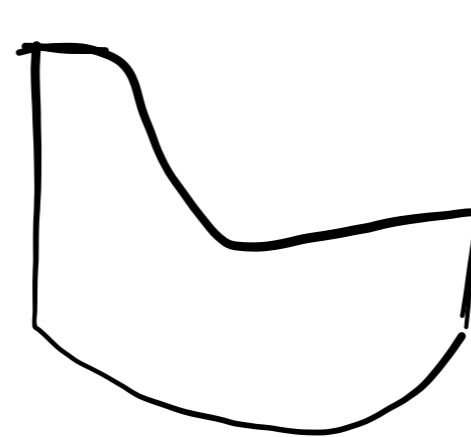
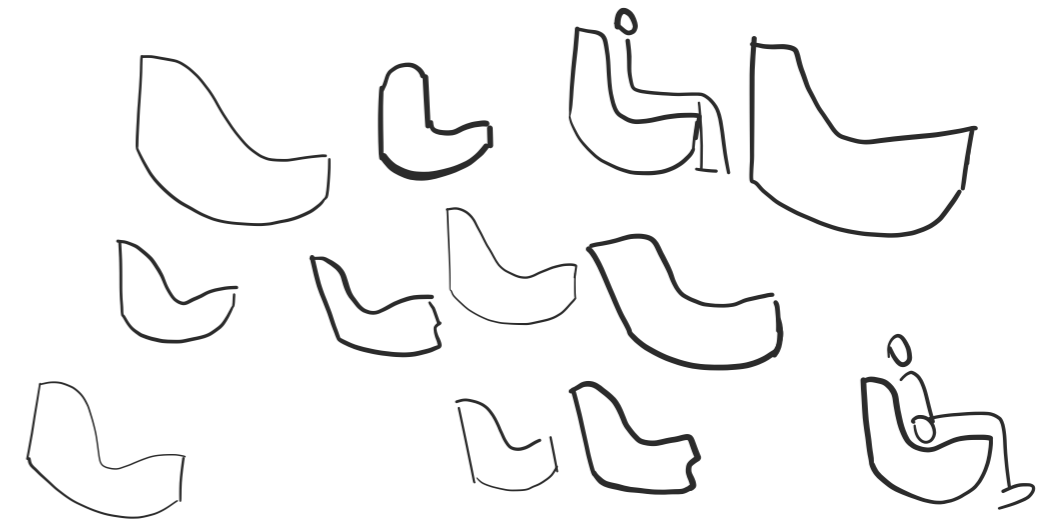
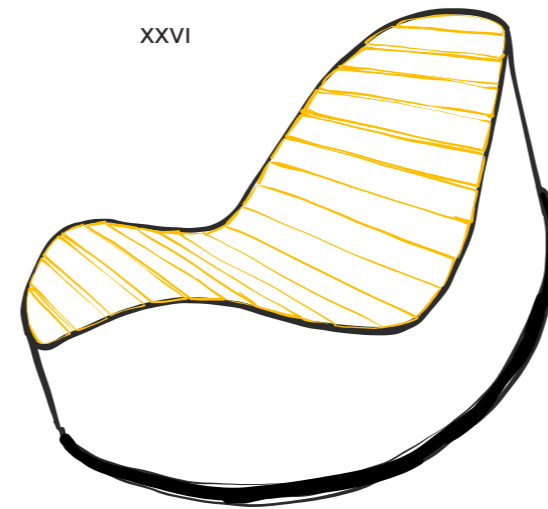


XXV



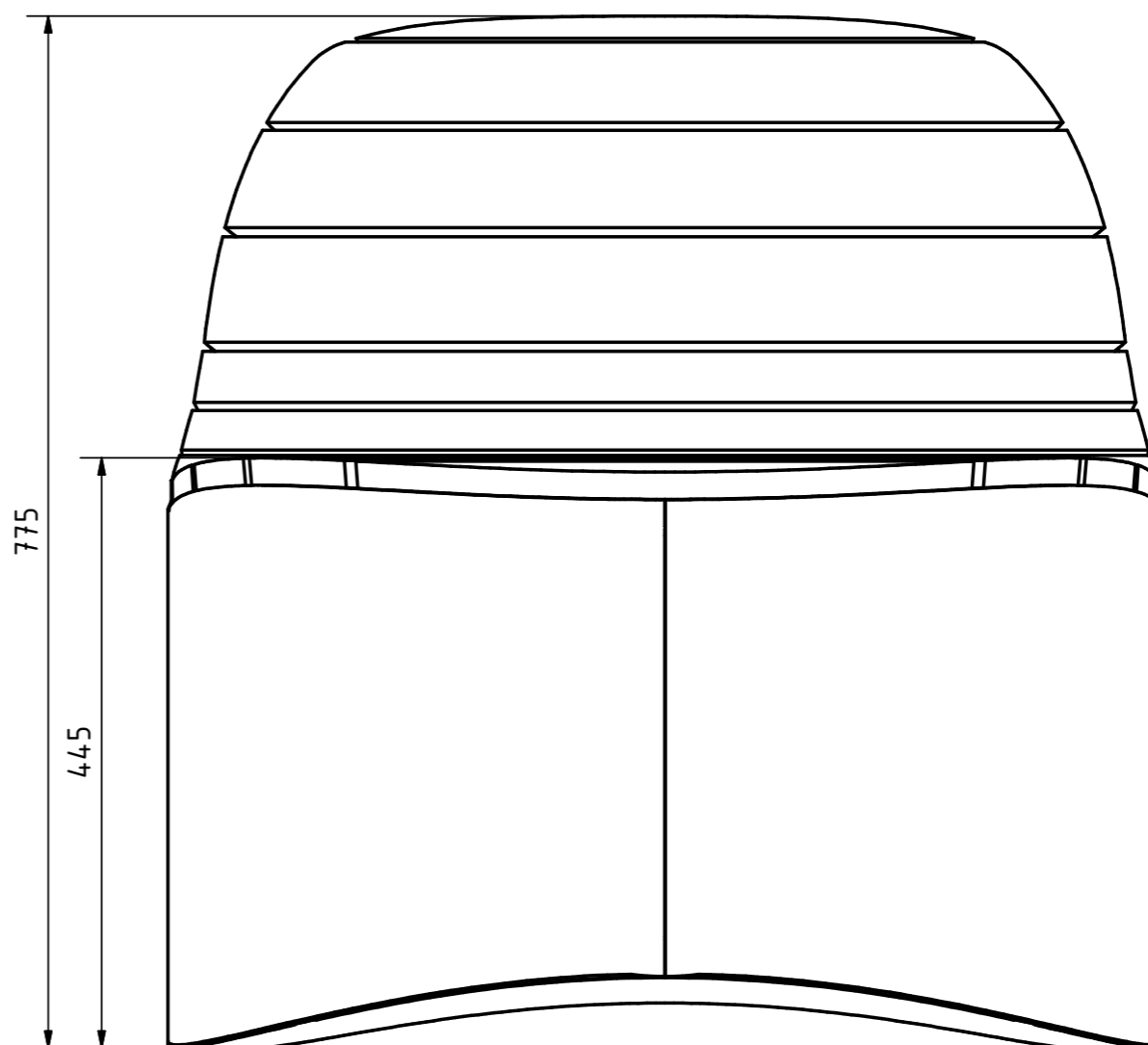
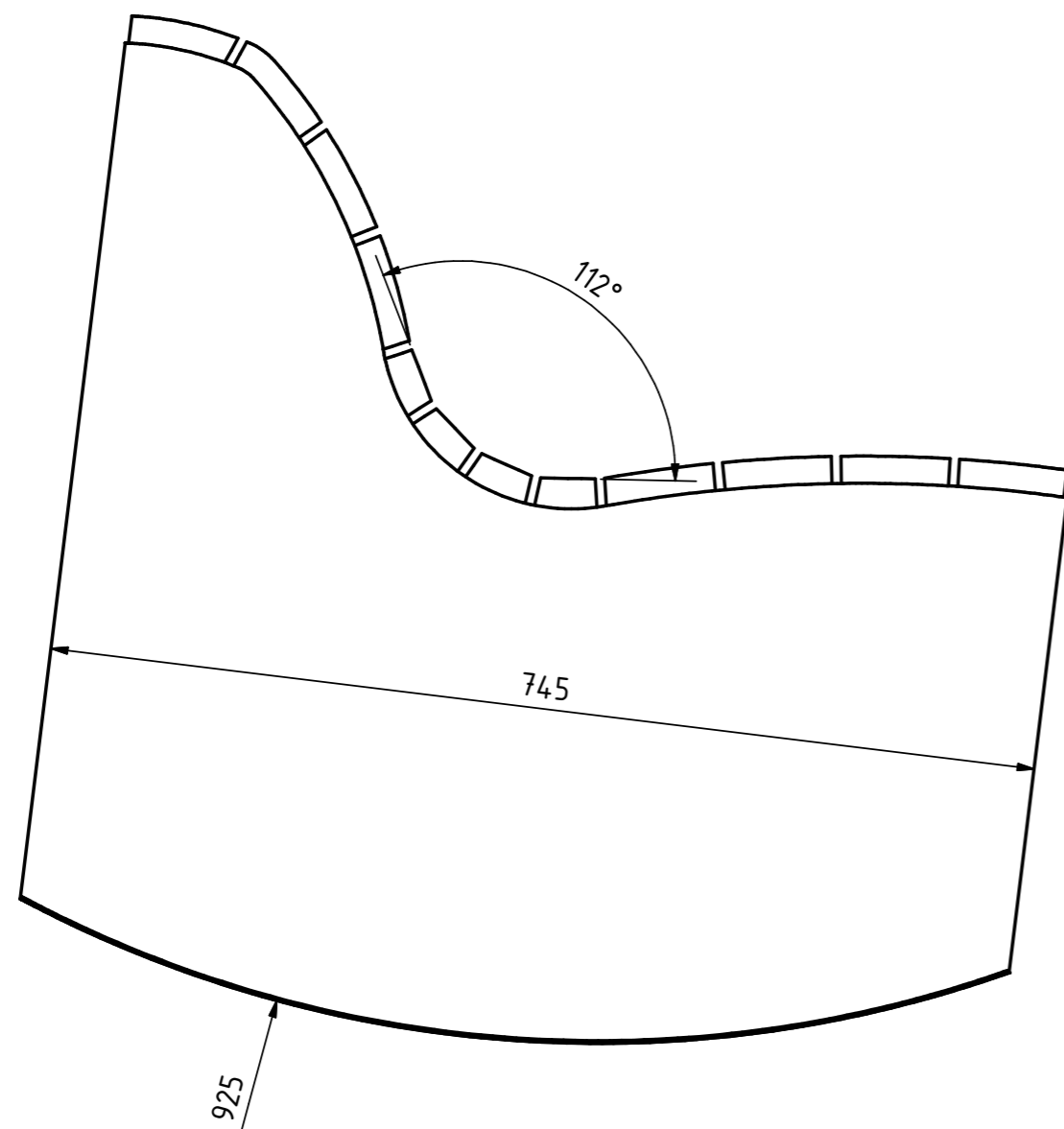
## Vývoj designu:

Pro navrhování houpacího křesla jsem se rozhodl ve chvíli, kdy jsem ho vymyslel jako jednu z aplikací technologie stáčení plechu. Vytvořil jsem digitální skicu pro zachycení myšlenky.<sup>xxvi</sup> Křeslo má velký průměr a svým tvarem připomíná spíše lehátko. Přes spodní hranu plechu má natažený masivní gumový profil. Dřevěná prkna jsou po horní hranu vložena do plechu. Při následujících konzultacích jsme dospěli k umístění gummy pod křeslo, aby po čase nezkazila svým vzhledem dojem z křesla. Dřevěná prkna jsou pouze částečně vložena, aby ostrá hrana plechu nevadila sezení. Zároveň prkna nejsou nadsazená nad plechem, protože by spodní plocha prken nebyla styčná vůči oblému tvaru. Průměr se zmenšoval z praktických důvodů, hlavně kvůli optimální výrobě a zbytečnému prostoru na obě strany od uživatele. Vznikala řada skic určujících budoucí tvar křesla. V prvních náčrtech jsem osu stáčení plechu směřoval dozadu. Až po slepení papírového modelu jsem zjistil, že křeslo samo o sobě má tendenci převažovat se dozadu. Další návrhy už jsou s osou natočenou mírně dopředu. Také už jsem začal pracovat v měřítku, v interakci s počítačovým modelem člověka a srovnávat s tvary pohodlných laviček, židlí a křesel. Návrh s modelem má každé prkno stejně široké<sup>xxvii</sup>. To se mění v oblasti mezi sedákem a opěrákem, kde prkna ve vnitřním poloměru mají menší šířku, aby vrchní hrana příliš nepřesahovala přes plech. Vyrobil jsem první model z 3D tiskárny, abych si ujasnil tvarové nedostatky. V reálné podobě byl poznat malý úhel mezi opěrákem a sedákem. Také mě tvar popudil k tomu, abych všechny křivky na křesle vytvářel jako výseče z kružnic, protože střídání poloměrů a rovin nepůsobí hezky.<sup>xxviii</sup> Důležité bylo pro vývoj návrhu testovací prkénko, aby potvrdilo, že způsob jeho obrábění, který patří mezi neobvyklé, bude při výrobě křesla použitelný.<sup>xxix</sup> Návrh, se kterým jsem byl spokojený, jsem vyrobil jako malý model i s papírovým rozvinem, jakožto imitací plechu, abych si zkontroloval funkční principy<sup>xxix</sup>.





Základní rozměry:





## Úpravy návrhu:

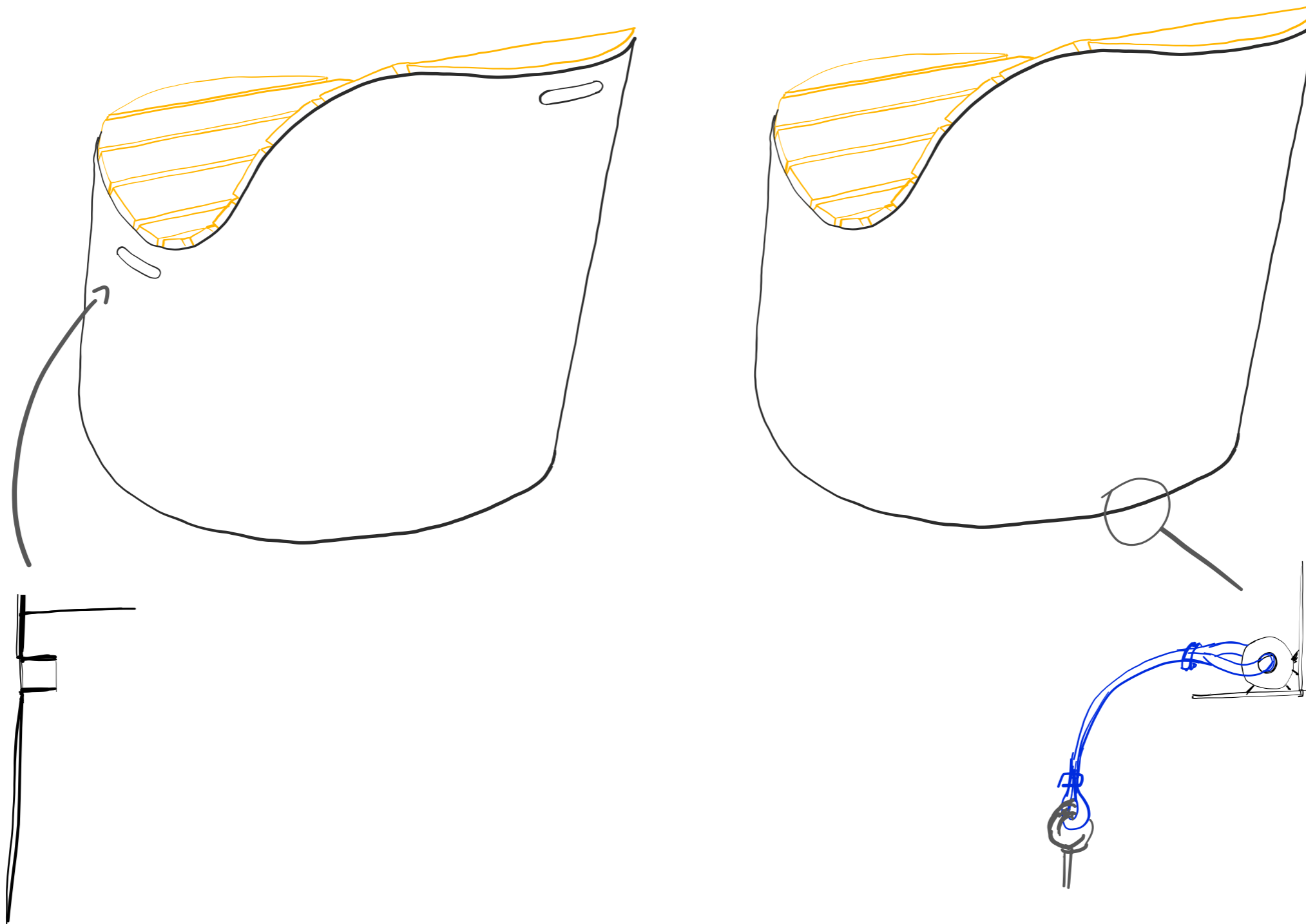
Po stočení plechu jsem zkoušel houpání, při kterém jsem zaznamenal přehnané těžiště v přední části. Z počítače jsem vygeneroval z rozvinu šablonu, která mi určila hranu vyříznutí, aby se těžiště uživatele na křesle posunulo na prostředek. V bokorysném pohledu se jednalo o ubrání „klínu“ 30 mm od zadní části sužujícího se do přední části křesla. Další změna je pouze estetická a jedná se o zbrúšení plechu v horní části opěráku, aby opěrák s vrchní plochou měly mezi sebou plynulejší přechod.





## Varianty:

Výstup mé práce zahrnuje dvě varianty. První (vlevo) má 3 oválné díry, ve kterých je přivařená oválná trubka pro ergonomičtější úchop, protože samotná díra by měla na hmotnost křesla příliš ostrou hranu. Jedna díra je na zadní straně křesla a dvě jsou z boků. Slouží k lepší manipulaci s křeslem, protože tato varianta je primárně určena na soukromý pozemek, kde je volně stojící. Druhá (vpravo) nemá díry pro manipulaci. Je určena do veřejného prostoru a má z vnitřní strany přivařené oko, sloužící k zabezpečení ocelovým lanem ke skobě v betonu.





# Syntéza:

## Cílový zákazník:

Z hlediska ergonomie je křeslo navrženo tak, aby bylo pohodlné většinové populaci. S ohledem na staré lidi, kteří často bojují s bolestí kloubů při zvedání se z nízko umístěného sedáku. Vzhled křesla už tak obecný není. Jedná se o dosud nevídaný tvar a výstřední design se zpravidla nelíbí konzervativně uvažujícím lidem. To se týká i samotné kategorie. Houpání jako takové nemusí být pro konzervativního člověka, který si váží jistoty „nehybného“ tradičního pevného křesla, příliš komfortní záležitostí. Další aspekt určující cílovou skupinu je potenciační cena výrobku, která se pohybuje kolem 15 000 Kč včetně DPH. Jelikož zahradní nábytek v běžné populaci není kategorie, která by byla standardně předmětem potěšení a předmětem k vynaložení většího obnosu peněz, produkt cílí na nadšence, kteří mají tento zájem a architektzy zahrad, poloveřejných a veřejných prostor, kteří ve svém rozpočtu často s těmito částkami pracují, aby zpracovali kvalitní a esteticky vyhovující výsledek.

## Morální životnost výrobku:

Houpací křeslo svým vzhledem a funkcí nijak neodkazuje na žádný módní trend. Vzhledově podobné sezení Urban Islands<sup>XIX</sup> od firmy mmcité neztratilo od roku 2012 na nadčasovosti, a proto usuzují, že produkt z hlediska technologie zatím žádnou módní „škatuli“ neobývá.





## Estetické hledisko:

Mým cílem bylo vytvořit konstrukci, která bude tvarově souznět s ergonomickým tvarem sezení. Na ocelové části není jediná přímka, když nepočítám schovanou konstrukci držící dřevěné plaňky, která by narušovala organické tvarování. Zároveň veškeré křivky na vnějším tvaru křesla nejsou nahodilé a vycházejí pouze z kružnicových výsečí. Vrchní sedací část je sestavena z pěti oblouků z bočního pohledu určujících tvar sezení a spodní část, která vytváří křivku určující dynamiku houpání, je z jedné křivky. Plochy jednotlivých prken jsou tečnami při odsazení organického tvaru plechu. Zajímavý detail vytváří křivková plocha, která je na čelech jednotlivých prken a je plochou styčnou k rotační ploše stáčeného plechu. Zejména v opěrkové části vzniká inovativní tvar kopírující plochu ocelové části. Jako jeden z největších benefitů mého designu vnímám úspěšné schování veškerých spojovacích prvků a oka pro zabezpečení křesla proti krádeži do vnitřku konstrukce, aby zvenku byla vidět jen čistota tvarování dřeva a ocelového plechu. Guma, na které křeslo stojí a chrání podlahu i křeslo od poškrábání, je schovaná pod křeslem, aby nekazila dojem křesla svou zpuchřelostí. Co znamená pro designéra organické tvarování? Představuje inspiraci přirozeným růstem v přírodě. Kruh jakožto tvar objevující se v řezu kmenů, stonků, téměř všech druhů ovoce. Vidíme ho, když se podíváme na nebe. Okem, které je samo o sobě dokonalou koulí. Kruh se v přírodě objevuje ve zcela dokonalé formě, a přitom působí pravdivě. Využití kruhu prakticky pro každou křivku mého křesla je za účelem dosažení sladění průmyslového výrobku s přírodou.





## Ekologie:

Ocel použitá na křesle má potenciál při údržbě povrchové úpravy vydržet neomezenou dobu. V případě, že dojde na likvidaci křesla je jeho recyklace v naší společnosti standardní a není s ní žádný problém. Zpravidla se ocel odveze do šrotu a po několika dalších krocích je z ní vyroben nový ocelový výrobek. Dřevo ze sibiřského modřínu je v čistě přírodní formě a vydrží 20 let bez jakékoliv údržby a po jeho absolutní degradaci je možné dřevo přivrtat znovu a používat tak křeslo o to delší dobu. Ocelová konstrukce je opatřena práškovou barvou, která zajišťuje dlouhodobou ochranu materiálu a její aplikace je velice ekologická. Nejsou při ní totiž žádné odpadní látky jako při povrchové úpravě mokrou formou<sup>3</sup>.

## Výroba:

Materiál plechové části jsem vybral ocel s normou ČSN EN 10131 kvůli jejím mechanickým vlastnostem a příznivé ceně. Tento plech je nařezán laserem na tři požadované tvary<sup>xxx</sup> a jejich spotřeba materiálu na samotné jedno křeslo odpovídá střednímu formátu plechu, tedy rozměru 1250x2500mm. První díl se stáčí mezi válci do kruhového tvaru<sup>xxxi</sup> a svařuje se svárem po celé délce spoje z obou stran<sup>xxxii</sup>, jinak by měl plech tendenci v místě svárů vytvářet špičku místo požadovaného kulatého tvaru. Na druhé plechové části je potřeba 11 ohybů<sup>xxxiii</sup>, aby získala tvar, který zapadne do vykroužené části. Vznikne na něm 12 rovinných ploch s dírami, kterými se pak přivrtávají prkna. Tato část se přivaří bodovými sváry ke stočené části. Třetí část se stočí do tvaru houpání a slouží jako styčná plocha křesla se zemí<sup>xxxiv</sup>, opatřená gumou. Přivaří se ke křeslu podélným svárem a zabrousí, protože místo sváru je částečně pohledové. Na vnitřní nepohledové straně se přivaří nerezové oko, které slouží k zabezpečení křesla proti krádeži ocelovým lanem (řetěz by vytvářel hluk při houpání svým cinkáním). Nerezové je proto, aby při prodření laku ocelovým lankem nedošlo ke korozi oka. Svařenec se otryská abrazivem (křemičitým pískem) a je nanesen práškový lak s metalickými částicemi RAL 7016. Následně se svařenec s barvou vypálí v peci. Prkna ze sibiřského modřínu mají tloušťku 27 mm. Šířky prken na horní ploše jsou dvě, větší 80 mm a menší 40mm. Větší prkna jsou na vnějších stranách poloměru a menší jsou použity v části mezi sedákem a opěrákem, kde jsou na vnitřní straně poloměru, aby lépe kopírovaly tvar, protože vnitřní poloměr je velmi složité brousit. Každé prkno je podélně řezáno pod jiným úhlem, aby výsledné lícování protilehlých ploch bylo paralelní. Prkna jsou obroušená do kruhového tvaru díky úhlovým přípravkům<sup>xxxv</sup>. Modřínové dřevo v přírodním stavu ve venkovním prostředí získá po čase šedivou patinu a jeho výdrž je v takovém stavu 20 let. Prkna<sup>xxxvii</sup> jsou z nepohledové strany přivrtána pozinkovanými vruty s průměrem 5mm<sup>xxxvi</sup>. Na spodní plochu křesla je nalepený gumový pásek.

xxx



xxxiv



XXXI



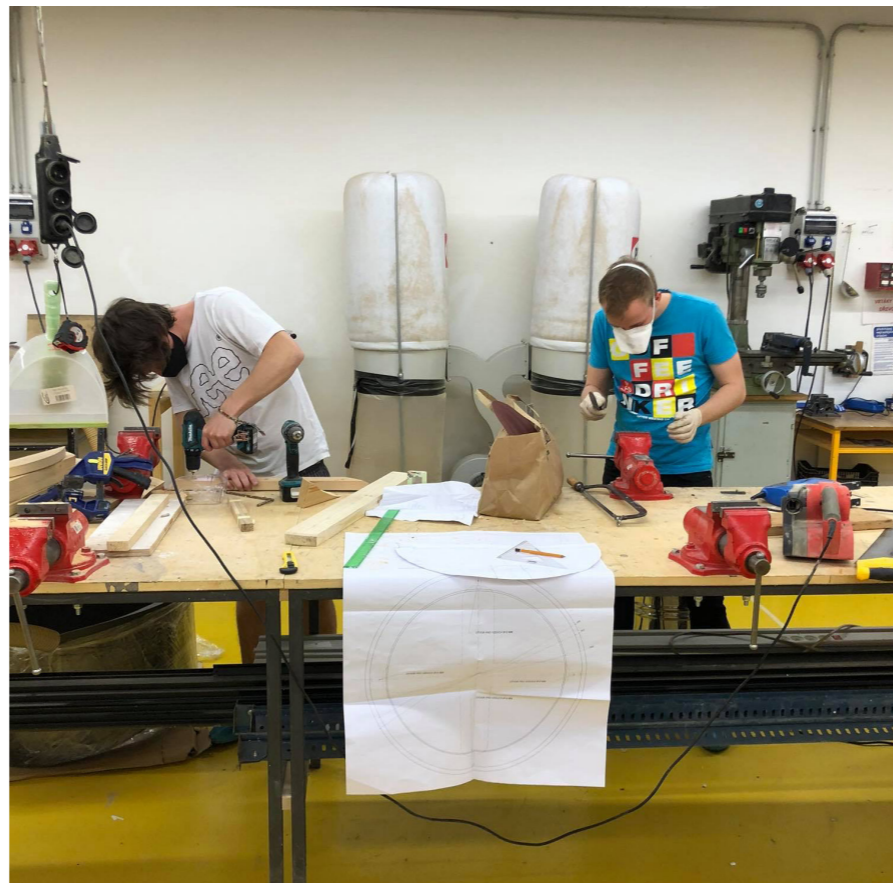
XXXII



XXXIII



XXXV



XXXVI



XXXVII



## Závěr:

Ačkoliv na začátku celého projektu jsem měl ambici vymyslet křeslo, které bude velmi jednoduché na výrobu, v průběhu navrhování vznikalo pořád více komplikovaných detailů, které občas vypadaly, že nemůžou dopadnout esteticky dobře. Jejich zvládnutí vnímám jako největší přidanou hodnotu celého projektu, protože tyto ve výsledku konstrukčně a technologicky promyšlené detaily utváří, alespoň pro mě, pozoruhodný dojem z konečného produktu. Například aby lícovalo čelo každého prkna, musí být obráběno a broušeno na přípravku určeném pouze pro konkrétní díl. Uchycení prken k plechu jsem zpočátku bral jako banalitu v podobě jednoduchých patek. Postupně jsem pochopil, že aby jejich výroba byla opravdu jednoduchá, vyžaduje důkladnou přípravu při navrhování dřív než na samotný problém při výrobě narazím. Na začátku jsem o křesle uvažoval tak, že bude určeno pouze na zpevněné povrchy. Výsledná konstrukce se podařila tak, že se na křesle dá houpat i na trávě. Získal jsem řadu zkušeností, jak při analytické části, kdy jsme s prof. Akad. arch. Janem Fišerem a M.A. Henrietou Nezpěvákovou, Ph.D. hledali dokonalou křivku sezení, která ke svému pohodlí bude také krásná, nebo při výrobní a technologické části, kdy jsem na několika pokusných prknech zkoušel a vymýšlel nevhodnější technologii jejich výroby. V komplexním řešení celé problematiky zadání a v postupném propojování práce s autorem vnímám bakalářskou práci jako fázi vysokoškolského studia velmi unikátní.

## Poděkování:

Děkuji prof. Akad. arch. Janu Fišerovi a M.A. Henrietě Nezpěvákové, Ph.D. za konzultace a dobré typy při navrhování, Ing. Petru Hatschbachovi za dobré rady, Báře za focení a pomoc při zpracování portfolia. Ivanovi Markovi za konstruktivní kritiku, firmě Milcom servis a.s. za pomoc s výrobou, Rodičům za trpělivost a podporu při výrobě.



# Zdroje

1. Ducháčová, Tereza. Tepelné vlastnosti vrchových oděvních materiálů hodnocené pomocí CLO. Liberec 2015. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci, Fakulta textilní, Katedra hodnocení textilií, 14-5-2015
  2. Alexa, Josef. Srovnání stavby a vybraných vlastností modřínu opadavého a modřínů sibiřského. Brno 2017. Bakalářská práce. Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav nauky o dřevě, 9-5-2017
  3. Dokoupilová, Dita. Povrchové úpravy v lehkém průmyslu. Brno 2009. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav strojírenské technologie, 26-5-2009
- 
- I <https://www.industrialmetalsupply.com/corten-sheet-p-500800.html#1>
  - II <https://www.mmcite.com/vyroby#!parkove-lavicky/bohem>
  - III <https://www.mmcite.com/vyroby#!parkove-lavicky/limpido>
  - IV <https://www.recyklace.cz/eshop/material-traplast>
  - VII <https://www.eurogardensro.cz/inpage/finska-borovice-thermowood/>
  - VIII <http://teakdecking.blogspot.com/2006/05/teak-decking-by-teak-marine.html>
  - IX <http://lumpino.cz/>
  - X <https://www.jafholz.cz/shop/Terasy/Terasy-z-masivniho-dreva/terasove-prkno-bangkirai-vyber-kd-hladkyhladky~p8838259?category=829387>
  - XI [https://www.designvynabytek.cz/masivni-dubovy-jidelni-stul-axel-200x100-cm/?gclid=CjwKCAjwiMj2BRBFEiwAYfTbChUyk03S7-YID2z6SkepctxSPH4-3L9C8Jrq2yggByz7SPqr1oBpERoCgjoQAvD\\_BwE](https://www.designvynabytek.cz/masivni-dubovy-jidelni-stul-axel-200x100-cm/?gclid=CjwKCAjwiMj2BRBFEiwAYfTbChUyk03S7-YID2z6SkepctxSPH4-3L9C8Jrq2yggByz7SPqr1oBpERoCgjoQAvD_BwE)
  - XII <https://www.jafholz.cz/terrassenfinder/Terasa-Sibirsky-modrin-AB-KD-oboustr-drazk-jemnyjemny~t3830273>
  - XIII <https://en.diablaoutdoor.com/collections/sillas/products/mecedora-tubular-exterior-dozequinze>
  - XIV <https://www.vondom.com/products/armchairs-lounge-chairs-roulette-eero-aarnio-61002/>
  - XV <https://www.magisdesign.com/product/spun/>
  - XVI <https://www.magisdesign.com/product/voido/>
  - XVII <https://cane-line.com/collections/parc/products/parc-rocking-chair-11468>
  - XVIII <https://www.sportsmaserati.com/index.php?threads/oil-drum-man-cave-seats.26946/>
  - XIX <https://www.mmcite.com/us/products#!park-benches/urban-islands>
  - XXIII <https://vysehradskej.cz/praha-v-pulce-sedmdesatek/>
  - XXIV <https://www.olgojchorchoj.cz/project/55/prague-street-furniture>