



Bakalářská práce

Kempingový nábytek

Camping furniture

Autor:

Matěj Nedvěd

Studijní program:

(B) Bakalářský

Studijní obor:

(B8208) Design

Vedoucí:

doc. MgA. René Šulc

© Matěj Nedvěd

České vysoké učení technické v Praze, 2023

Klíčová slova: *kempování, nábytek, skládání, cestování, stolování, kempingový stolek*

Key words: *camping, furniture, collapsing, travelling, dining, camping table*



2/ ZADÁNÍ bakalářské práce

jméno a příjmení: Matěj Nedvěd

datum narození: 6. 7. 2001

akademický rok / semestr: 2022/23 Letní semestr

obor: Design

ústav: 15150

vedoucí bakalářské práce: doc. MgA. René Šulc

téma bakalářské práce: Kempingový nábytek

viz přihláška na BP

zadání bakalářské práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

Cílem projektu je nábytek pro auto kemping. Obsahem projektu je najít kompromis mezi skladovatelností, jednoduchostí skládání a robustností nábytku. Měl by být dán důraz buď na inovativní přístup, nebo atraktivní vizuální zpracování.

2/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítka zpracování

Model v měřítku 1:1, plakát, výkresová dokumentace.

2 x tištěná kniha, svázaná v pevných deskách, blíže specifikována v dokumentu „Struktura BP“.

Portfolio

Digitální verze bakalářské práce a plakátu

3/ seznam případných dalších dohodnutých částí BP

Datum a podpis studenta

21.3.2023 *Matěj Nedvěd*

Datum a podpis vedoucího DP

2.3.2023

registrováno studijním oddělením dne

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury	
Autor: Matěj Nedvěď	
Akademický rok / semestr: 2022-2023 / Letní semestr	
Ústav číslo / název: 15150 / Ústav designu	
Téma bakalářské práce - český název: KEMPINGOVÝ NÁBYTEK	
Téma bakalářské práce - anglický název: CAMPING FURNITURE	
Jazyk práce: ČESKÝ JAZYK	
Vedoucí práce:	Doc. MgA. René Šulc
Oponent práce:	MgA. Daniel Golík
Klíčová slova (česká):	kempování, nábytek, skládání, cestování, stolování, kempingový stolek
Anotace (česká):	Bakalářská práce se zabývá kempingovým nábytkem pro cestování autem. Při navrhování byl brán ohled na dostupnost a jednoduchost výroby. Výsledkem je stolek, který je podle návodu možné vyrobit svépomocí se základním dílenským nářadím.
Anotace (anglická):	The bachelor thesis focuses on camping furniture for travelling by car. The design process takes into consideration the availability and the simplicity of manufacturing possibilities. The result is a table which can be created by yourself with basic workshop tools and a simple blueprint with instructions.

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 25.05.2023

Podpis autora bakalářské práce

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

Anotace

Bakalářská práce se zabývá kempingovým nábytkem pro cestování autem. Při navrhování byl brán ohled na dostupnost a jednoduchost výroby.

Výsledkem je stůl, který je podle návodu možné vyrobit svépomocí se základním dílenským nářadím.

Annotation

The bachelor thesis focuses on camping furniture for travelling by car. The design process takes into consideration the availability and the simplicity of manufacturing possibilities.

The result is a table which can be created by yourself with basic workshop tools and a simple blueprint with instructions.

Poděkování

Rád bych poděkoval panu doc. MgA. Renému Šulcovi a MgA. Jiřímu Ježovi za odborné rady, konzultace i věcné připomínky během vedení této bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval všem blízkým, kteří mě ve studiu doposud neúnavně podporovali a také všem ochotným lidem, kteří vychází studentům vstříc.

Obsah

1. Motivace	8
2. Analytická část	10
2.1. Vytyčený problém, ergonomie a rozměry	10
2.2. Dotazníkové šetření	12
2.3. Ergonomie	14
2.4. DIY	16
2.5. Průzkum trhu	19
2.6. Inspirace	25
3. Výstupy řešerše	28
4. Proces navrhování	31
4.1. Skládání deskových materiálů	31
4.2. Hliníkové trubky	35
4.3. Alternativní přístupy	43
4.4. Doplnky	45
5. Ověřování variant	46
6. Výsledný návrh	52
6.1. Popis návrhu	53
6.2. Implementace	55
6.3. Složení – protažení popruhy.	57
6.4. Cena	59
6.1. Stavitelné nožičky	60
7. Technický výkres	61
8. Závěr a reflexe	65
9. Zdroje	67

1. Motivace

Důvodů, které mě vedly k volbě tématu „kempingový nábytek“, je několik. V první řadě mám kempování pevně spojeno se svým dětstvím, kdy jsme s rodinou každoročně strávili měsíc prázdnin cestováním po západní Evropě, především po Francii a Itálii. Za tuto řadu let se naše výbava rozšířila tak, že se dnes pro nás autokemping vyrovná komfortu pobytu v hotelu. Zároveň je to často jediný možný způsob přespávání při provozování outdoorových aktivit, v mém případě při splouvání divokých řek.

Z kolekce nábytku, který se běžně používá při cestování, se primárně chci zaměřit na stolek. Jeho vizi inspirovala představa večerního rodinného posezení u společného jídla v pohodlí domova. Volba je ovlivněná i tím, že jsme cestovali se stolem vlastní výroby, a to z důvodu, že naší 5členné rodině na trhu dostupné modely nevyhovovaly. Faktor, který na tuto představu navazuje a který chtěl bych jej při navrhování zohlednit, je velikost desky. Při kempování s rodinou jsme vždy vozili širokou kuchyňskou výbavu včetně plochých talířů a nerezových příborů a u večere pak byla potřeba dostatečně velká plocha pro usazení všech členů rodiny.

Proto se budu snažit vymanit z typické představy kempingového stolku jako levného plastového či hliníkového kusu nábytku. Místo toho bych chtěl docílit jistého kompromisu mezi robustností, skladností a přiměřenou vahou. Ve finále by komfort stolování měl jít ruku v ruce s kvalitním estetickým zpracováním produktu.

Outdoorové vybavení je často velmi utilitární. V předmětech vždy hraje hlavní roli funkce a samozřejmě cena, která se někdy projevuje na jeho zpracování. I přestože je právě cena jedním z nejdůležitějších faktorů při rozhodování o koupi, jsem přesvědčen, že se najde alespoň jeden člověk, který při výběru dbá na design i při vědomí, že se nejedná o nejlevnější nabídku.

Proto také značky, které nad rámec vynikající funkčnosti výrobků dbají i na kvalitní vizuální pojetí, podle mého názoru často vynikají mezi změtí nabídek. Takovým příkladem je podle mého názoru například japonská firma SnowPeak, která vyniká především kvalitním designem a materiály. I přesto, že se značka řadí mezi dražší prodejce kempingového vybavení, byla si schopna vybudovat stálou klientelu, která jim dá přednost před levnějšími konkurenty.

Dále jsem bakalářskou práci viděl jako příležitost zvolit si téma, které se mě alespoň trochu osobně dotýká, a využít i vlastní dlouholeté zkušenosti z cestování k vytvoření produktu, který bych rád nakonec i sám mohl používat. Také doufám ve změnu oproti některým předchozím semestrům, které se v mém případě pohybovaly pouze v koncepční rovině a virtuálně, jejichž výstupem byly pouze

modely. Realizace návrhů ve skutečném měřítku a v plné funkčnosti byla v minulosti příliš komplikovaná pro daný časový úsek. Proto bych i v navrhování a prototypování rád testoval fyzicky, nikoliv jen virtuálně.

V neposlední řadě bych chtěl brát v potaz jednoduchost konstrukce a její výroby tak, aby se případný produkt mohl jednoduše a efektivně vyrábět z větší části v České republice a mohl být rentabilní, nebo aby nebylo třeba komplikovanějších výrobních postupů a bylo možné jej vyrobit se základním dílenským vybavením.

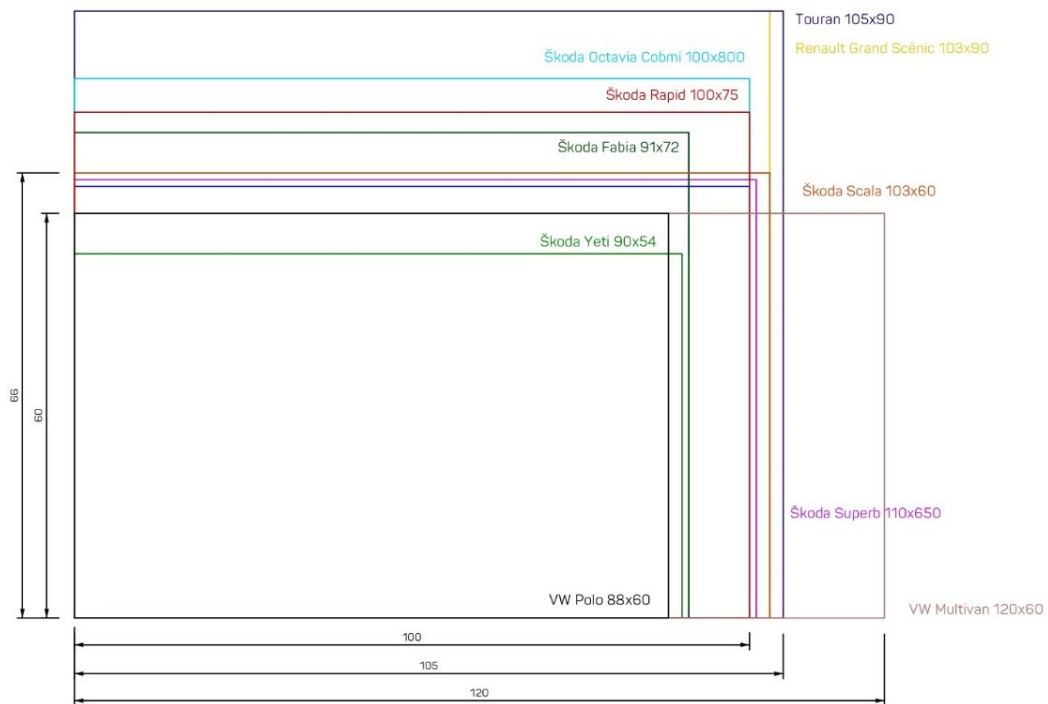
Po dohodě s vedoucím práce se také budu snažit přijít s netradičním a originálním řešením pro produkt, který je jinak už mnohokrát zpracovaný všemi různými způsoby. Vidím jistý potenciál přijít s řešením, které se liší od na trhu již dostupných produktů. Věřím, že také dokážu zhmotnit a předat dál své zkušenosti. Výsledkem by pak, dle mého očekávání, měl být smysluplný předmět určený dané cílové skupině s ohledem na kupní sílu uživatelů provozujících tuto aktivitu.

2. Analytická část

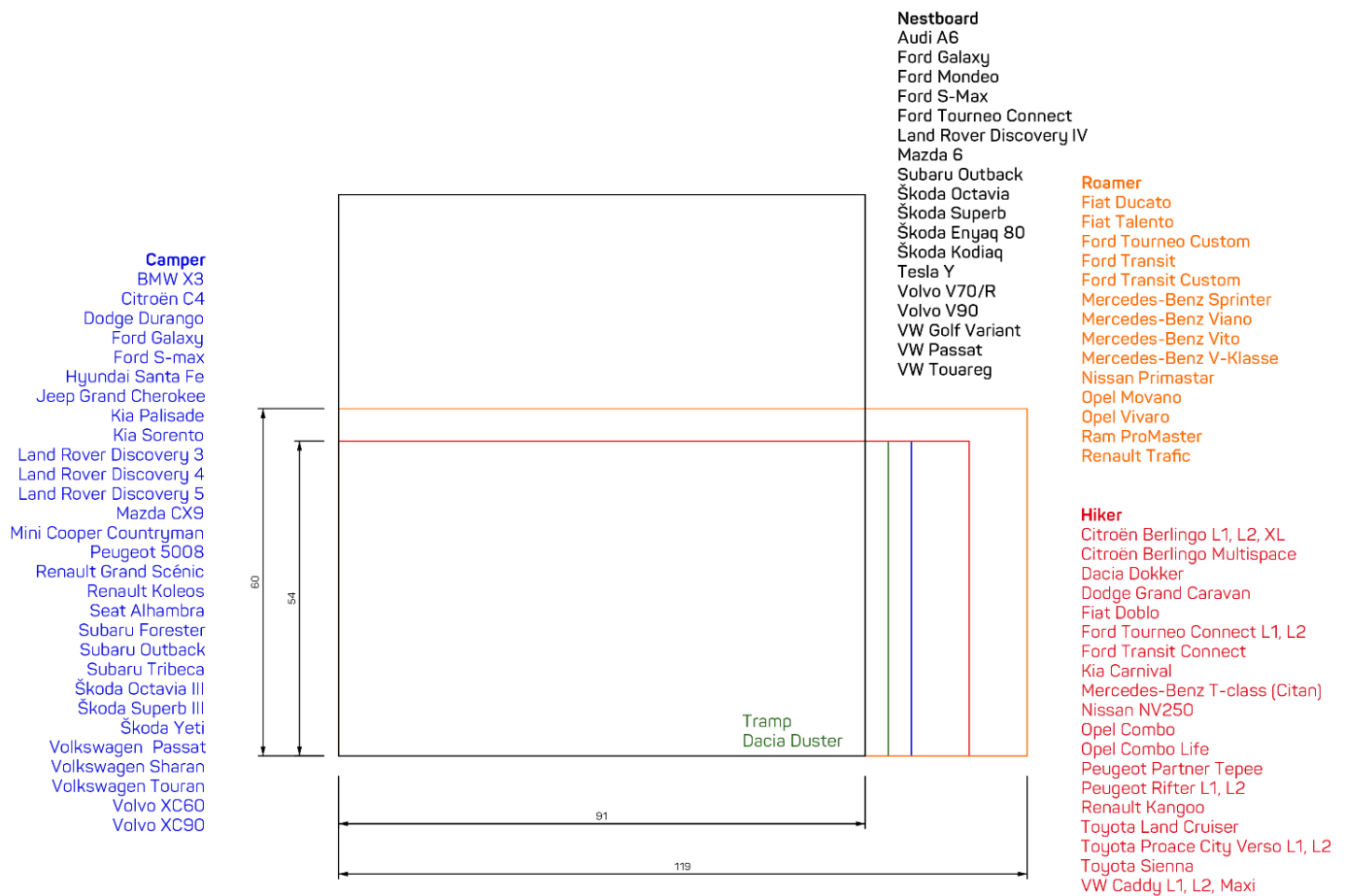
2.1. Vytyčený problém

Autocamping umožňuje levně a pohodlně cestovat jak mezi městy, tak v odlehlých přírodních lokalitách, kam by se člověk bez auta jinak těžko dostával. Pohodlí a nezávislost jsou jedny z hlavních důvodů, které přitahují k tomuto způsobu cestování každým rokem víc a víc lidí. Nedávná pandemie, která zkomplikovala cesty do zahraničí na několik měsíců, byla jedním z impulzů, díky kterým autocamping získal na takové popularitě. Způsobů, jak kempovat, je vícero, v dnešní době čím dál více populární vestavby aut dovolují komfortní přespání bez většího rozbalování vybavení. Jedná se o hybridní variantu stanování s autem a ubytováním v karavanu. V závislosti na velikosti auta se také liší kapacitní možnosti vestaveb. Často se jedná o místa pouze pro dva cestující, a tak je tento typ vozidel ideální především pro páry. Tradičnějším způsobem je si na spaní rozbalit stan, ať už na střeše, nebo na zemi. Co ale cestovatelé potřebují vždy, je nábytek, u kterého po náročném dni posedí a povečeří, nebo si zahrají společenskou hru.

Campingové vybavení podléhá několika zásadním faktorům vyplývajících z nároků tohoto způsobu cestování. V první řadě je to velikost prostoru, ve kterém se vybavení převáží a do kterého se musí složit. Srovnání velikostí jednotlivých zavazadlových prostorů probíhalo měřeními dostupných modelů aut v rodinném kruhu a následným doplněním o velikosti z webu Octaviaclub.cz, přesnost daných uváděných rozměrů jsme ověřili na základě modelu Škoda Scala (Octaviaclub, 2023). Dalším hodnotným zdrojem informací byla produktová řada vestaveb od firmy Egoé, která se přizpůsobuje většině různých typů aut, od combi až po dodávky (Egoé nest, 2023). Srovnání rozměrů můžeme vidět na obrázcích 1 a 2 na následující straně.



Obr. 01: Srovnání rozměrů půdorysů zavazadlových prostorů aut



Obr. 02: Srovnání rozměrů vestaveb od firmy Egoé

2.2. Dotazníkové šetření

V rámci průzkumu pro tuto bakalářskou práci jsem vytvořil krátký dotazník na téma „Kempingový nábytek“, jehož výsledky jsem zanalyzoval a následně tyto znalosti využil při navrhování. Dotazník se skládal ze třinácti otázek, které se týkaly jak autokempingu, tak i samotného kempingového stolu. Distribuovaný byl mezi rodinu, přátele a ve facebookové skupině nazvané „Kempování v autě“. Celkový počet respondentů byl 45. Ze všech dotazovaných byl pouze jeden, který nikdy nebyl kempovat, všichni ostatní tak byli pro výzkum relevantní. Na otázku, co respondentům na tomto způsobu cestování a přespávání vadí, byly nejčastější odpovědi nekomfort, nedostatek prostoru a absence pocitu zázemí.

Nejčastěji respondenti jezdili ve dvou lidech, s vestavbou, na dalších místech byly skupiny čtyř a více lidí. Tito lidé také nejčastěji jezdili většími auty, převážně dodávkami.

Jako základní kempingové vybavení vyhodnotila většina respondentů vaříč (88 % dotazovaných), židličky (72 %), stolek (70 %), základní nádobí a stan (52 %).

Výška stolu je samozřejmě nejvíce ovlivněná typem používaných židliček, tedy výškou posedu. Některé na trhu nabízené stolky tento problém řeší stavitelnými nohama.

Převládající preferencí mezi dotazovanými byla výška stolu 60 cm, která je ideální i vzhledem k výšce většiny skládacích židliček z hliníkových trubek, skládané do „tubusu“ (viz. Obrázek 3). Ty také používá nejvíce dotazovaných, a to až 75 %.



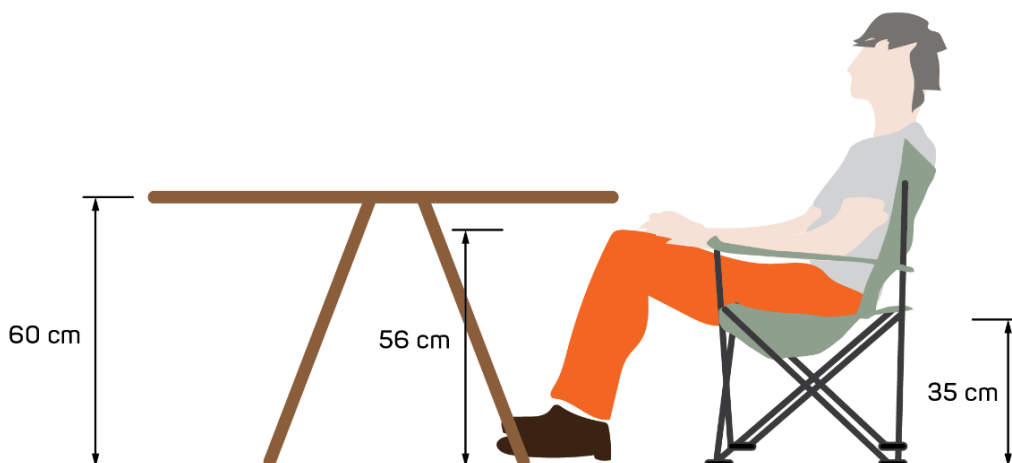
Obr. 03: Coleman Quad Chair Green, The Coleman Company Inc. 2023

Kvality, které průzkum vyhodnotil jako nejdůležitější, jsou na prvním místě *Skladnost (ve smyslu velikost ve složeném stavu)*, *Cena a kvalita*, a dále i způsob skládání. Polovina účastníků také brala v potaz váhu.

Zajímavou informaci přinesla i otázka, zda jsou dotazovaní ochotni strávit rozbalováním vybavení 5-10 minut navíc. Spektrum odpovědí bylo velmi vyvážené, kdy 26 % respondentů strávený čas navíc vůbec nevadil, 24 % nebylo ochotno a zbytek odpovědí se pohyboval mezi těmito dvěma póly.

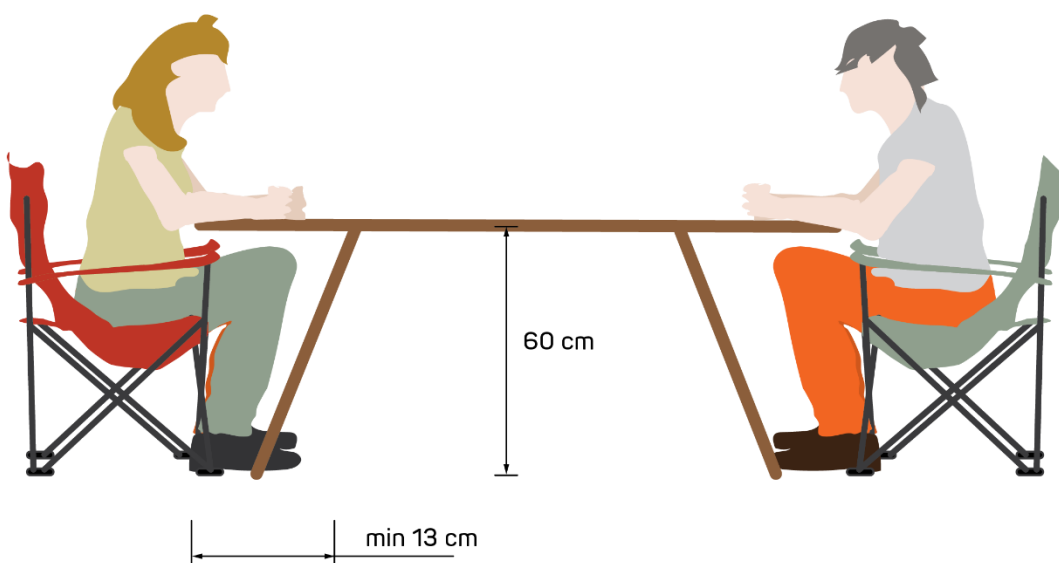
2.3.Ergonomie

Nízký posed je ideální relaxační poloha, která vychází z typického křesla (výška posedu od 30 do 40 cm od země) (Lawson, 2013). Výška kolenu při sezení je kolem 58 cm. Při předkloněné pozici je i k opření rukou nejpohodlnější výška desky právě zmiňovaných 60 cm.



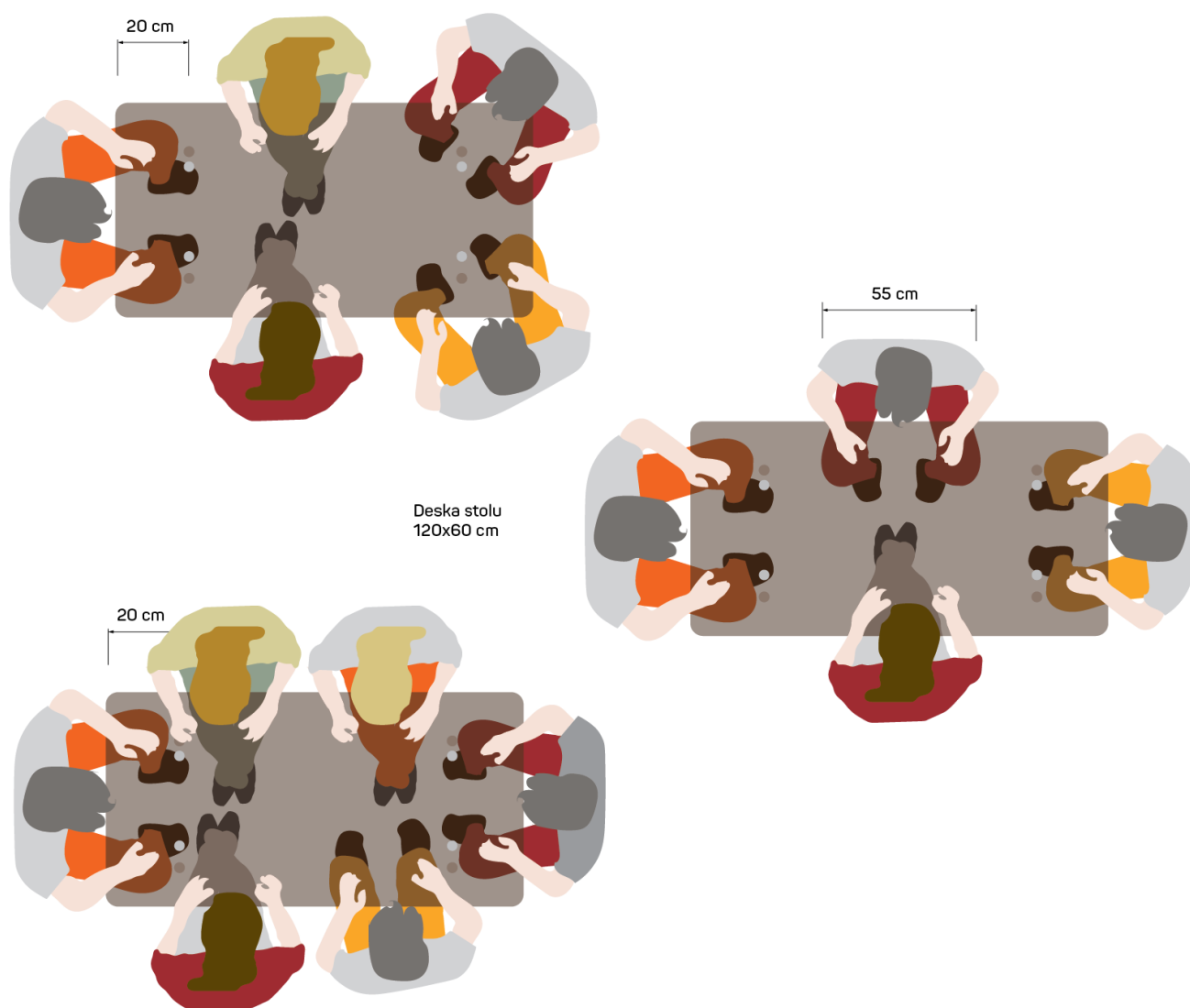
Obr. 04: Ilustrace ergonomie posezení 1, Archiv autora 2023

Z experimentů nám také dále vyšlo, že pro pohodlnou pozici v předklonu u stolu je potřeba mít pod deskou volný prostor min. 13 cm na kolena. Dále je při předklonu a nízkém posedu poměrně nekomfortní držet kolena u sebe, zvláště u mužů. Tento poznatek je důležitý právě pokud řešíme usazení více členů kolem stolu. Jednak je dobré brát v potaz volný prostor na rozpětí kolen a také je třeba znát rozměry samotných židliček – zvláště šířku.



Obr. 05: Ilustrace ergonomie posezení 2, Archiv autora 2023

Typ židliček preferovaný respondenty dotazníku, se vyskytuje ve dvou základních provedeních – s područkami a bez nich. Typickým zástupcem židličky s područkami je např. Coleman quad chair, který má celkovou šířku 85 cm (ColemanCZ, 2023). Na druhé, prostorově úspornější straně, najdeme skládací židličku Quechua Basic s šířkou 50 cm (Decathlon, 2023). Něco mezi může být i dnes velmi populární stavebnicový typ jako je Helinox chair zero, který je široký 55 cm (Ultralight Outdoorgear, 2023). Na následujícím diagramu vidíme možnosti usazení vícečlenných rodin, kde šedé tečky v desce stolu označují podnože stolu.



Obr. 06: Ilustrace ergonomie posezení 3, Archiv autora 2023

2.4.DIY

I v této oblasti je velmi silný fenomén DIY (zkratka Do It Yourself), v překladu „vyrob si sám“, neboli dobře známé kutilství. Firem, nabízejících přestavby na obytná auta, se na trhu pohybuje velké množství. Vzhledem ke zmiňované zvyšující se popularitě cestování v autě existuje i odpovídající poptávka. Jelikož se u kempování často jedná o nízkonákladový způsob cestování, dává smysl, že se najdou zruční lidé, kteří si auto dokážou upravit sami. Nejen celé přestavby, ale i všelijaké doplňky jsou předmětem kutilství, ze kterého často i dané firmy vznikají.

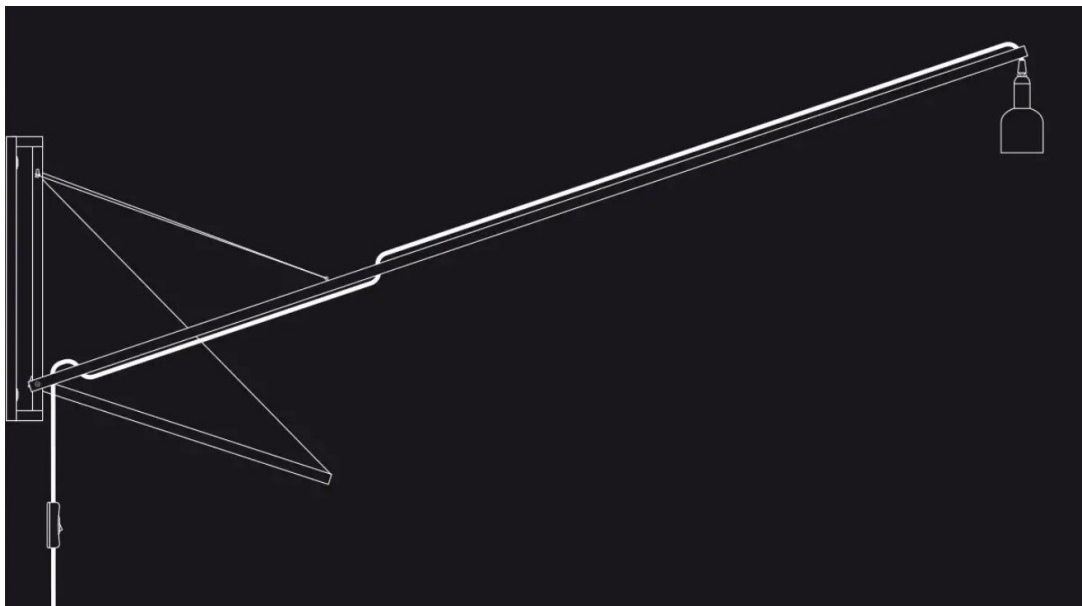
Motivace si sám něco vyrobit nevychází jen z potřeby ušetřit (naopak někdy může být vlastnoruční výroba dražší), ale z větší části se může jednat o uspokojení z dobře odvedené práce. Vlastnoručně vyrobené předměty pak mají u jejich tvůrců větší vnímanou hodnotu. Důkazem tohoto jevu může být například studie *The IKEA Effect: when labor meets love*. (Norton M., Mochon D., Ariely D., 2012), ve které provedené experimenty ukázaly, že by lidé oceňovali vlastnoručně vyrobené nebo sestavené předměty vyššími částkami než stejné, už předsestavené výrobky.

Při absenci složitější výrobní techniky pak kutila nutí přijít s jednoduchým, ale efektivním výrobním postupem.



Obr. 07: Minivan Conversion, Camperism.com. 2018

Některá taková jednoduchá řešení mohou být dobrou inspirací pro uživatelsky přívětivý produkt. Dobrým příkladem dynamiky v prostředí DIY je spolupráce designérského dua Hermann Coufal a společnosti Hornbach (obr. 08), pro kterou vytvořili plány s video návodem na výrobu trojice svítidel. Použité materiály a součástky jsou dostupné v prodejnách Hornbach a svítidla byla možná vyrobit za pomoci jednoduchých nástrojů (Hornbach, 2020).



Obr. 08: Lampa Balance pro Hornbach, Hermann & Coufal, 2021

Za zmínku stojí i projekt od švédského startupu Stykka (obr. 09), který během pandemie na svých stránkách sdílel návod na výrobu pracovního stolku z kartonu. K jeho výrobě byl potřeba karton, laserová řezačka a několik stahovacích pásek (Dezeen, 2020).

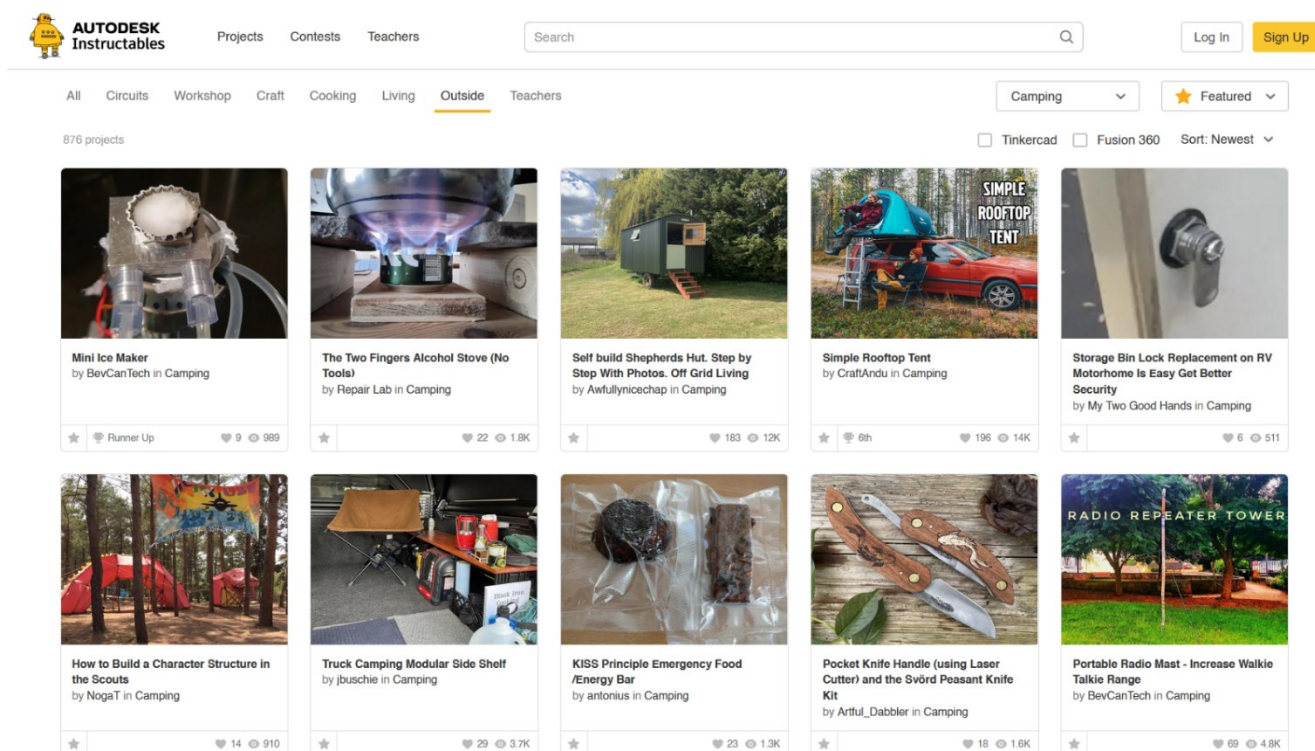


Obr. 09: Kartonový stůl, Stykka, 2021

Stavebníci si bylo možné nechat zaslat za 75 dolarů, podstata ale spočívá ve volném sdílení plánů. Stolek si tak mohl vyrobit a jakkoliv upravit kdokoliv na světě s ohledem na jemu dostupné výrobní technologie.

Dalším faktorem této myšlenky jsou i sdílené dílny (FabLaby). Veřejné dílny, disponující základním výrobním vybavením, umožňující kreativním lidem bez vlastního zázemí vyrábět nebo opravovat své předměty. V závislosti na vybavenosti pak může člen využívat laserovou řezačku, základní ruční řezné vybavení jako přímočarou pilu, vrtačku nebo ruční frézku, a někdy i počítačem řízené obráběcí centrum (CNC). U nás je tento trend na vzestupu, nově vznikajícím příkladem může být Maker Institute, který připravuje veřejně přístupný prostor na Strahově. Zatím operuje na úrovni pojízdné dílny v dodávce (Maker Institute, 2023).

Zmiňované kutilské projekty nejsou první ani poslední případy svého typu. Podobné plány sdílí jejich designéři většinou na svých stránkách anebo na existujících platformách přímo ke sdílení takovýchto projektů napříč tvůrci, jako je web Instructables.com od společnosti Autodesk nebo web OpenDesk.cc, určený přímo pro CNC frézování nábytku, který se snaží propojit zákazníky, designéry a dílny po celém světě (Opendsk, 2023). Stejně tak, ač ve větším měřítku, se pohybuje komunita 3D tisku s weby jako Thingiverse, nebo Printables od Prusa Research. Tyto platformy navíc podporují vznik nových projektů pořádáním soutěží na různorodá témata (ALL3DP, 2023).



Obr. 10: Náhled webové stránky Instructables.com, Autodesk, Inc. 2023

2.5.Průzkum trhu

Při analýze trhu bylo od počátku jasné, že existuje jistá „nasycenost“ tohoto tématu. Množství dostupných stolů, a i způsobů jejich skládání, je opravdu veliké.

Nejčastěji se jedná o konstrukce z hliníkových profilů, čtvercových nebo kulatých, které podpírají hliníkové, plastové, nebo i dřevěné desky.

Samotné skládání je klíčovým aspektem campingového vybavení, jemuž podléhá i následná skladnost v zavazadlovém prostoru a rychlost rozložení. Často se jedná o jednoduchou desku zpevněnou hranou, zpoza které jsou na pantech vyklápěcí nohy. Ty se aretují buď sklopnou kovovou záložkou (viz obrázek č.150), nebo středním členem zapřeným o střed desky. Příklady můžete vidět v následujících přílohách, výběr je zaměřený na velkou plochu desky pro usazení čtyř a více lidí:



Obr. 11: Stůl double, Catarra, 2023

Tabulka 1 Rozbor stolku Double od výrobce Catarra

Cena	Skladovací rozměry	Rozložené rozměry	Výška stolu	Váha	Materiál
990,- Kč	60 × 60 × 6,5 cm	120 × 60 × 62 cm	56/62/72 cm	4,5 kg	Hliník, MDF, ABS

Nejjednodušším způsobem, jak velkou desku zmenšit, je její přeložení vejřpůl nebo na čtyři díly, stolec se tak zavře do jakéhosi kufřu, ve kterém se schovají nohy.



Obr. 12: Bamboo Suffolk, Bo-Camp, 2023

Tabulka 2: Rozbor stolku Bamboo Suffolk od výrobce Bo-Camp

Cena	Skladovací rozměry	Rozložené rozměry	Výška stolu	Váha	Materiál
3469,- Kč	81,5 x 13 x 18,5 cm	80 x 60 x 60 cm	46-60 cm	6,5 kg	Bambus, Hliník

Některé firmy ve snaze zmenšit skladovací velikost jdou ještě dál, a to způsobem, že oddělí desku, kterou lze ještě dále složit, od konstrukce a všechny součásti se dají sbalit do malého vaku.

Používané materiály se liší model od modelu, nicméně principy, kterými se stolky sestavují se dají aplikovat napřič všemi materiálovými možnostmi. Na vybraných stolcích dostupných ve variantě dřeva můžeme vidět rozdíly v jejich provedení. Snaha navodit pocit dřevěné desky za menší cenu se do stolků promítá v řešení potištění hliníkové desky imitací dřeva. Cenové rozpětí stolků s největší nabízenou plochou desky je od 900 Kč do 11 000 Kč. Na konci spektra se nachází stoly od zmiňované značky SnowPeak s bambusovou deskou navržené v Japonsku.



Obr. 13: SPATZ Sandpiper Table L, Spatz, 2023

Tabulka 3: Rozbor stolku SPATZ Sandpiper Table L

Cena	Skladovací rozměry	Rozložené rozměry	Výška stolu	Váha	Materiál
3800,- Kč	90 x 23 x 15 cm	60 x 90 x 64 cm	64 cm	7,7 kg	Smrkové dřevo, kov



Obr. 14: Jamsa Camping Table, Skandika, 2023

Tabulka 4: Rozbor stolku Jamsa Camping Table, Skandika

Cena	Skladovací rozměry	Rozložené rozměry	Výška stolu	Váha	Materiál
3400,- Kč	12 x 19 x 123 cm	120 x 70 x 78 cm	58-78 cm	6,1 kg	Hliník



Obr. 15: Brunner Accelerate 6, 2023

Tabulka 5: Rozbor stolku Accelerate 6, Brunner

Cena	Skladovací rozměry	Rozložené rozměry	Výška stolu	Váha	Materiál
6400,- Kč	151 x 20,5 x 19 cm	146,5 x 80 x 71 cm	58-78 cm	8,5 kg	Hliník



Obr. 16: Renewed Single Action Table Large, SnowPeak, 2020

Tabulka 6: Rozbor stolku Renewed Single Action Table Large od výrobce SnowPeak

Cena	Skladovací rozměry	Rozložené rozměry	Výška stolu	Váha	Materiál
10 800,- Kč	122 x 37 x 9 cm	122 x 71 x 66 cm	66 cm	13 kg	Bambus, Hliník

Za zmínku stojí i japonské studio Onway, které se kempingovým vybavením zabývá již od roku 1995 a jejich návrhy (př. OW-109, OW- 8282 nebo OW-42X) dnes můžeme vidět v mnoha obchodech jako re-brandované produkty asijských výrobců. Návrhy tohoto studia vynikají propracovanými detaily a kvalitní estetikou, příkladem je známá židle OW-5659.



Obr. 17: OW-109 a Obr. č. 18: OW-8282



Obr. 19: Re-brandovaný OW-42X (Easy Camp Angers)



Obr. 20: Židle OW-5659

Zajímavou odpověď na otázku posezení má i firma BOTEBoard, primárně zaměřená na výrobu paddleboardů. Jejich kolekce Aero Lounge zahrnuje dva typy křesílek a konferenční stůl (pořizovací cena 6600 Kč) (BOTEBoard, 2023). V případě, že uživatelé vlastní nafukovací paddleboard, nafouknout nábytek již nemusí být problém, když už s sebou pumpičku vezou. V České republice se výrobou nafukovacích plavidel zabývá několik firem jako je tradiční Gumotex, Robfin s.r.o., nebo i mladší PAD Boards. Zatím žádná z nich podobné produkty nenabízí.



Obr. 21: Inflatable Aero Table, BoteBoard, 2023

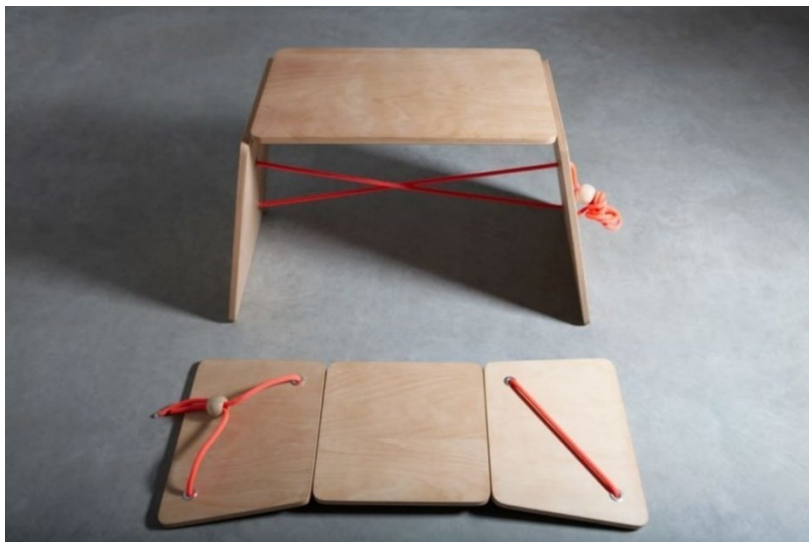
Vzduch použil i projekt polského studia Malafor s názvem Blow Sofa. Jde o dva polyetylenové vaky potažené čtyřmi vrstvami papíru, které jsou stažené provazy k ocelové konstrukci. Po úspěších na veletrzích studio tento produkt dále rozvíjelo a nyní lze koupit za 210 liber (5750 Kč) (Malafor).



Obr. 22: Blow Sofa, Malafor, 2012

2.6. Inspirace

Při hledání inspirace nelze zůstat pouze u stávajících dostupných „konkurenčních“ produktů, ale principy použité v jiných oblastech mohou být přínosné k otevření otázek jak na poli estetiky, tak funkčnosti. Zde je výběr principů obnášející stahování, napínání nebo zapírání:



Obr. 23: Paco y Paco, Claudio Larcher



Obr. 24: Tension table, FOBriction



Obr. 25: Masážní lehátko Taisage, inSPORTline



Obr. 26: Atlas Bench, Psalt Design



Obr. 27: Loop chair, Boaz Mendel, 2010



Obr. 28: Interlochen stool, Ciseal



Obr. 29: Reale 2320, Carlo Mollino, 1948

3. Výstupy rešerše

Cílovým uživatelem, na kterého se zaměřím, je rodina se čtyřmi nebo více členy, která podniká cesty dlouhé sedm a více dní, při kterých často mění lokalitu pobytu. V důsledku toho dochází k častému balení a rozbalování vybavení. Pro zajištění dostatečného komfortu během těchto delších cest se často upřednostňují větší vozidla jako jsou dodávky či minivany, zejména právě u rodin s pěti a více členy. Tato volba plyne z potřeby většího úložného prostoru pro vybavení, které je nezbytné pro takové rozsáhlé expedice.

Dotazníkové šetření mezi potenciálními uživateli přineslo zajímavé poznatky. Většina respondentů uváděla, že používá jediný typ židliček, který perfektně splňuje svůj účel, a proto další úpravy designu židlí považují za zbytečné. Dále se proto zaměřím výhradně na stolek.

Optimální výška stolu musí být odvozena od výšky sedu těchto nejpoužívanějších kempingových židlí: 30-40 cm, tudíž výška desky odpovídá 60-64 cm. Pro usazení velké rodiny je žádoucí co největší plocha desky, která se ale musí vejít do skladovacího rozměru 120 x 60 cm.

Princip skládání také musí být co nejjednodušší, aby skládání zabralo jen pár desítek vteřin. Nakonec pro skladování přijde vhod i praktické pouzdro, ve kterém se stolek převáží, aby se zabránilo jeho poškození.

Z dostupných produktů na trhu můžeme vidět trend využívaných materiálů, který vychází i ze samotných požadavků outdoorového vybavení: voděodolnosti a nízké hmotnosti. Dále popisují nalezené materiály, které budu zvažovat v rámci navrhování.

Hliníkové profily jsou integrální součástí dostupných produktů zvláště pro svoji pevnost za malé hmotnosti. V závislosti na slitině hliníku a dosažené tvrdosti tepelným zpracováním se může dále zvyšovat jeho pevnost. Hliník je navíc přirozeně korozivzdorný i bez povrchových úprav a jednoduše se tvaruje. To vše za relativně nízkou cenu.

Hliníkové kompozitní desky jsou tvořené nejčastěji tenkým hliníkovým plechem a tvrdým polyethylenovým jádrem. Známé pod názvy jako Alucobond® nebo Dibond® se používají především jako fasádní obklady. Lze je jednoduše řezat (laserem/frézou) a ohýbat, čímž lze i při malé tloušťce materiálu dosáhnout vysoké pevnosti a tuhosti panelu (3AComposites, 2023).



Obr. 30: Hliníkový kompozit

Foliované voděodolné překližky jsou často využívány ve stavebnictví nebo v nábytkářství a hračkách. Dýhy lepené voděodolným lepidlem jsou navíc zalaminovány plastovou folií. Desky se jednoduše tvarují a jedná se o relativně levný a dostupný materiál.



Obr. 31: Foliované překližky

Vysokotlaký laminát (HPL), neboli kompaktní desky, je tvořen dřevovláknitými deskami spojenými pryskyřicí a lisovanými za vysokého tlaku a teploty. Dále je opatřen dekorační vrstvou, kterou lze potisknout dekorem. Vynikají velmi vysokou tuhostí a pevností, ovšem za vysoké měrné hmotnosti a vysoké pořizovací ceny. Často se používají na kuchyňské desky (FunderMax GmbH, 2018a).



Obr. 32: Kompaktní deska (HPL)

Bambus má přirozeně zvýšenou odolnost vůči povětrnostním podmínkám. Desky se dováží z Asie, často se také využívají v kempingových stolcích pro jejich odolnost a relativně nízkou hmotnost



Obr. 33: Bambusová deska 10 mm

I přestože trh nabízí několik kempingových stolců s vypracovaným designem využívajícím hliníkové profily, vidím zde výzvu v hledání alternativních přístupů. Odchýlení se od konvenčních designů otevírá prostor pro inovace a diferenciaci. To ať formou navrhování pro DIY, nebo ambiciózním technickým řešením.

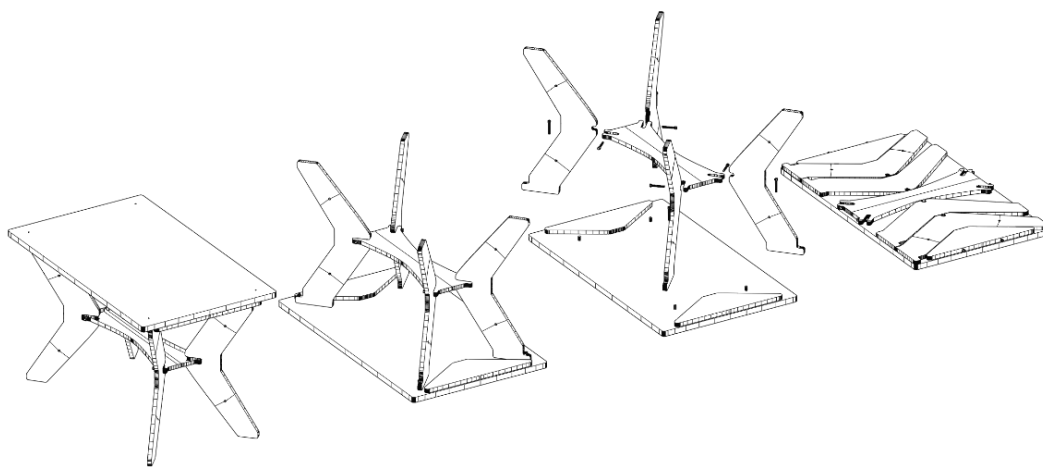
V rámci přípravy projektu se mi, bohužel, nepodařilo navázat spolupráci s firmou, která by sdílela mou myšlenku, proto je pro mě také důležité navrhnout konstrukci s ohledem na výrobu jednoduchými výrobními postupy tak, aby nakonec vznikl funkční produkt.

4. Proces navrhování

Proces navrhování byl po celou dobu projektu do jisté míry nejistý, současně jsem pracoval na několika variantách, ze kterých se postupným prototypováním vylučovaly nefunkční principy. Proto jsou v této kapitole seřazeny podle jejich příbuznosti a jejich chronologického vývoje.

4.1. Skládání deskových materiálů

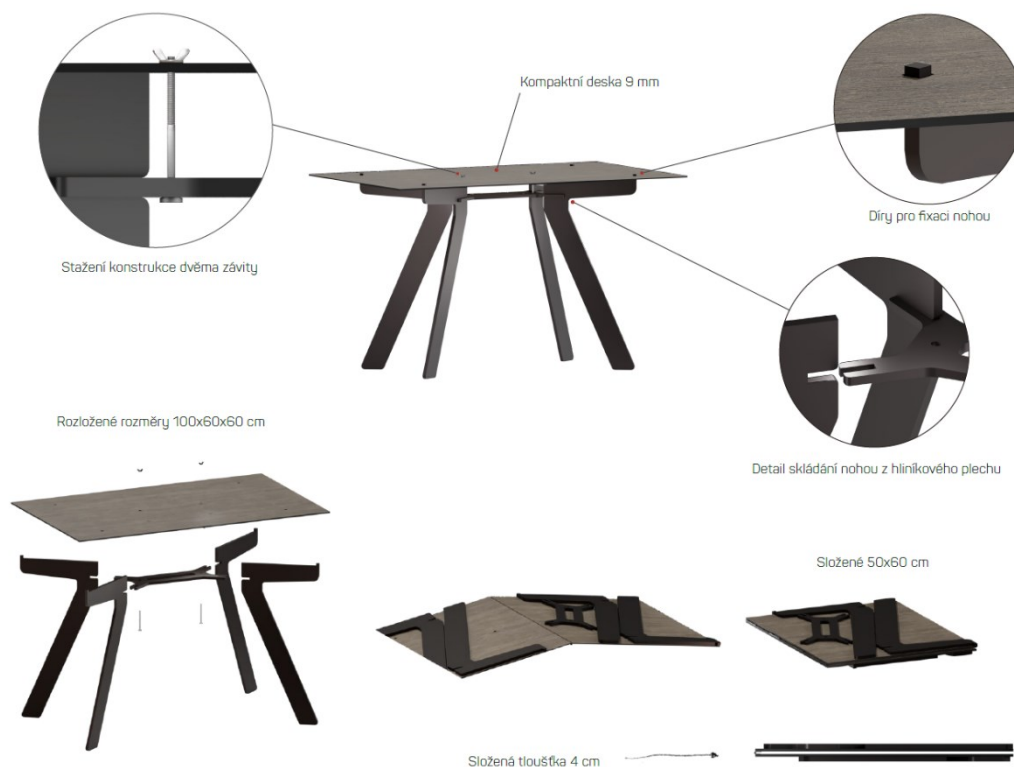
V počátcích projektu jsem chtěl navázat na stůl, který jsme si svépomocí vyrobili před lety ze spárovky a 15mm překližky. Ztotožňuje totiž vytyčené potřeby, které naše 5členná rodina na cestách vyžadovala. Jednalo se o konstrukci, která vycházela z velikosti kufru VW Multivanu a skládala se jako puzzle. Pohromadě držela osmi šrouby s šestihrannou hlavou. Po utahení dílů vznikl robustní stůl. Napříč konzultacemi s množstvím různých lidí byly tomuto řešení vytýkány univerzálně především dvě věci: jeho vysoká váha (10 kg) a komplikovaný a zdouhavý způsob skládání. Samotné utahování zabralo kolem pěti minut. Další hlavní předmět výtek byly použité materiály. Spárovka se navlhnutím může kroutit. Kvalitami byly naopak odsazené nohy, které dovolují usazení ze všech stran.



Obr. 34: Šroubovací stůl 103x60cm

V následném navrhování jsem se snažil zmiňovaným problémům předejít, najít voděodolné materiály, snížit počet šroubů, nebo je úplně eliminovat a celkově zrychlit a zjednodušit proces sestavování. Na obrázku č.35 vidíme variantu, se zamýšlenou deskou z vysokotlakého laminátu – kompaktní desky. Ve složeném stavu má návrh tloušťku do 3,5 cm a je vyrobený pouze ze dvou formátů desek. Stažení pouze dvěma šrouby byl posun kupředu, nicméně i z obrázku jsou znatelné potenciální problémy. Malá kontaktní plocha mezi deskami a absence

fixování v rozích neudrží pevnou konstrukci. Nohy by se zde musely vyrobit z poměrně tlustého a tuhého kusu materiálu, aby byly dostatečně pevné.



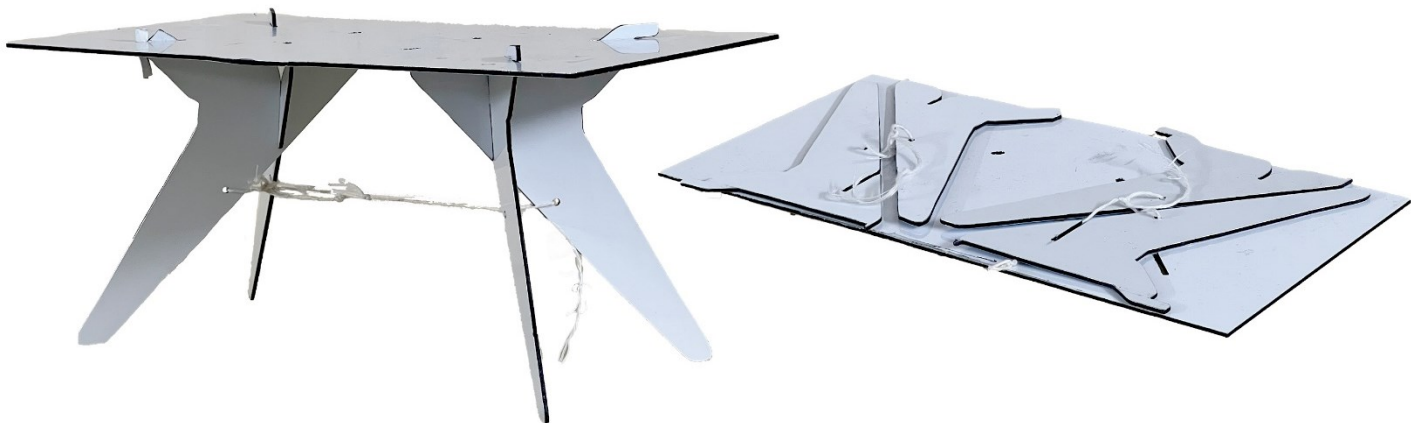
Obr. 35: Šroubovací stůlek varianta 2

V další variantě tohoto principu jsem ve snaze zpevnit konstrukci zkoušel překřížit desky nohou jejich vzájemným vsunutím a opřením do sebe. U tohoto způsobu se naskytla i příležitost vyřešit složení stolu kompletně bez použití šroubů, a to pacičkami, o které by se nohy zapřely skrz desku. Nohy křížem by se pak přitáhly k desce lankem / stahovacím popruhem. Na obrázcích 10 a 11 vidíme dvě varianty, jedna, u které se nohy stahují ke krajům desky, a druhá, u které se nohy stahují k sobě.

Ve složeném stavu se složí vedle sebe na formát vrchní desky a vznikne tak kompaktní balení.

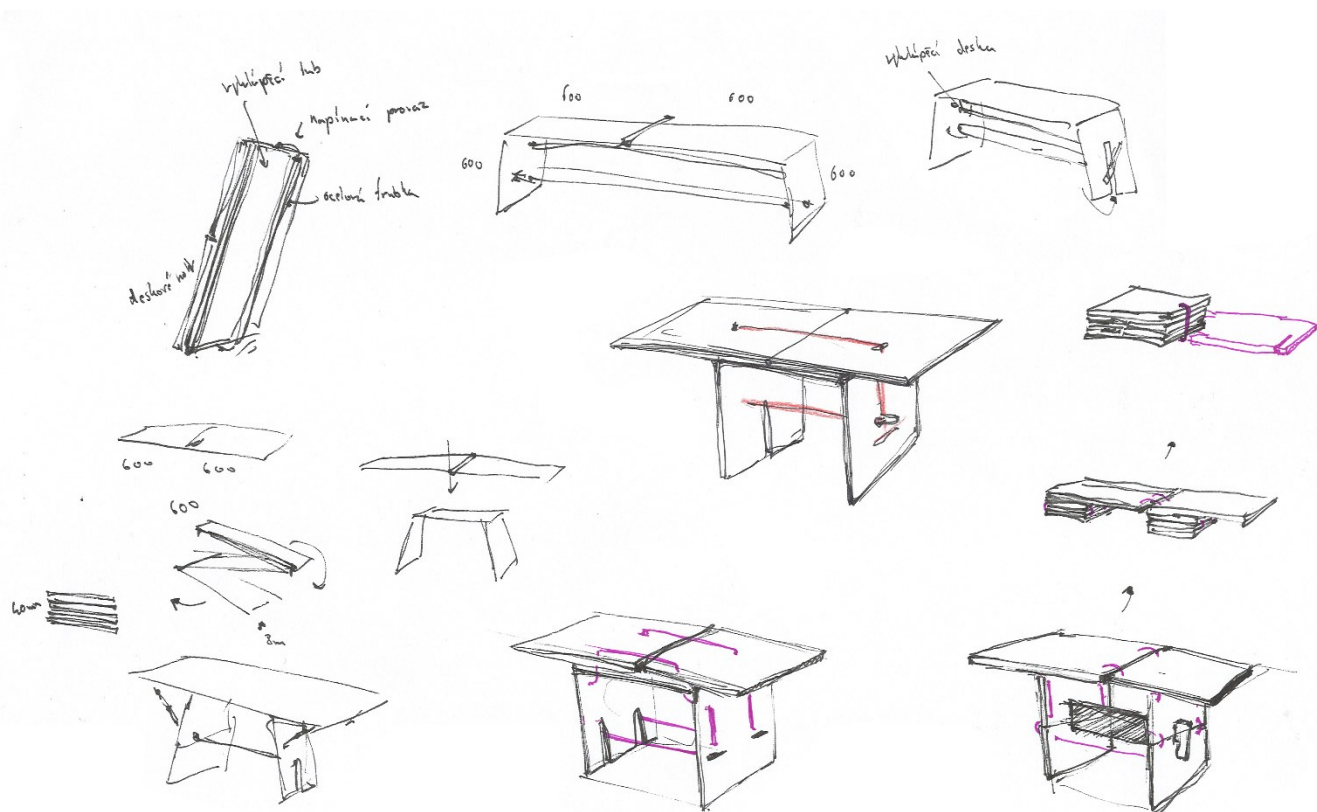


Obr. 36: Skládání deskového materiálu 1

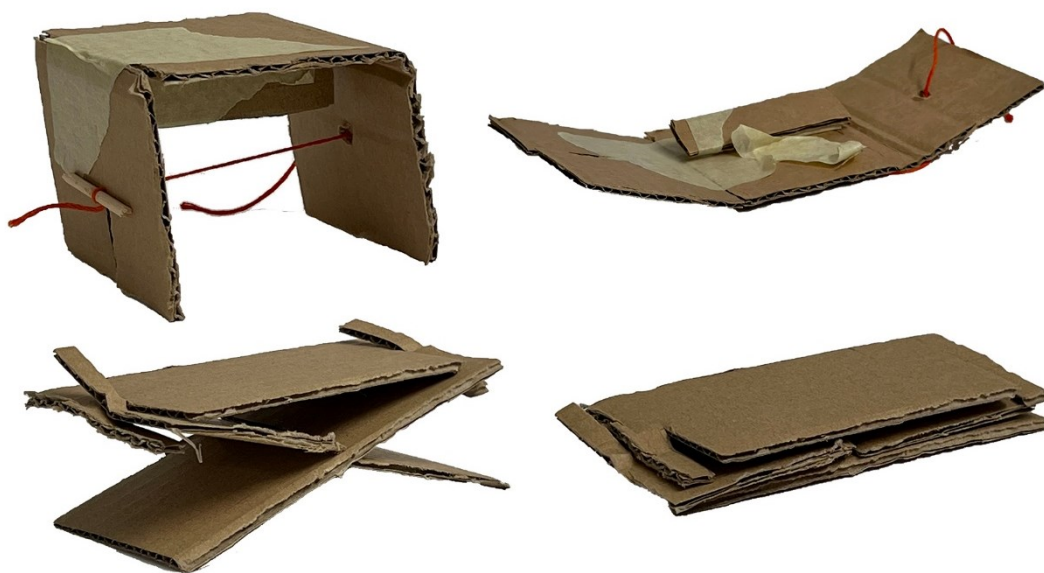


Obr. 37: Skládání deskového materiálu 2

Deskové materiály jsem zamýšlel využít i jiným způsobem než byla původní varianta stolku a do hry více zapojit stahování konstrukce.



Obr. 38: Desky skici 1

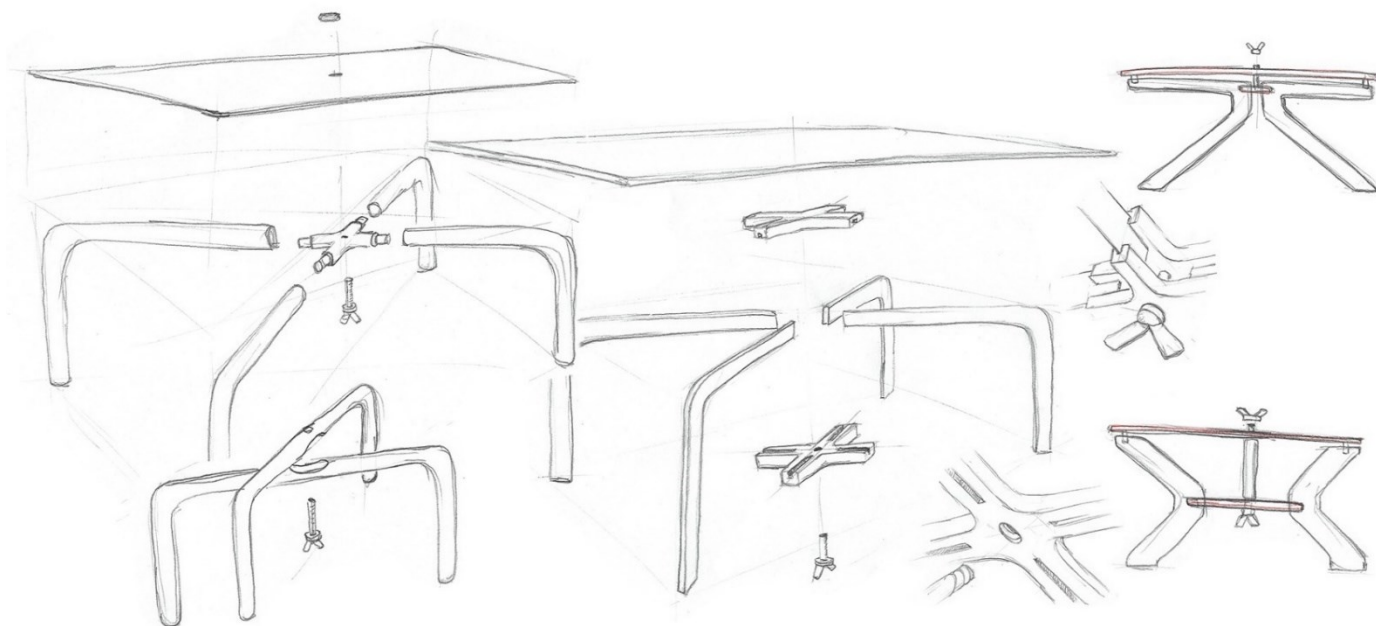


Obr. 39: Desky malé modely 1

Navrhované principy skládání z deskových materiálů s vidinou rychlé a jednoduché výroby se ve finále ukázaly jako komplikované a problémové. Variace tohoto principu byly většinou podobného rázu a testovaný prototyp tohoto typu stolu v reálném měřítku selhal úplně (více v následující kapitole).

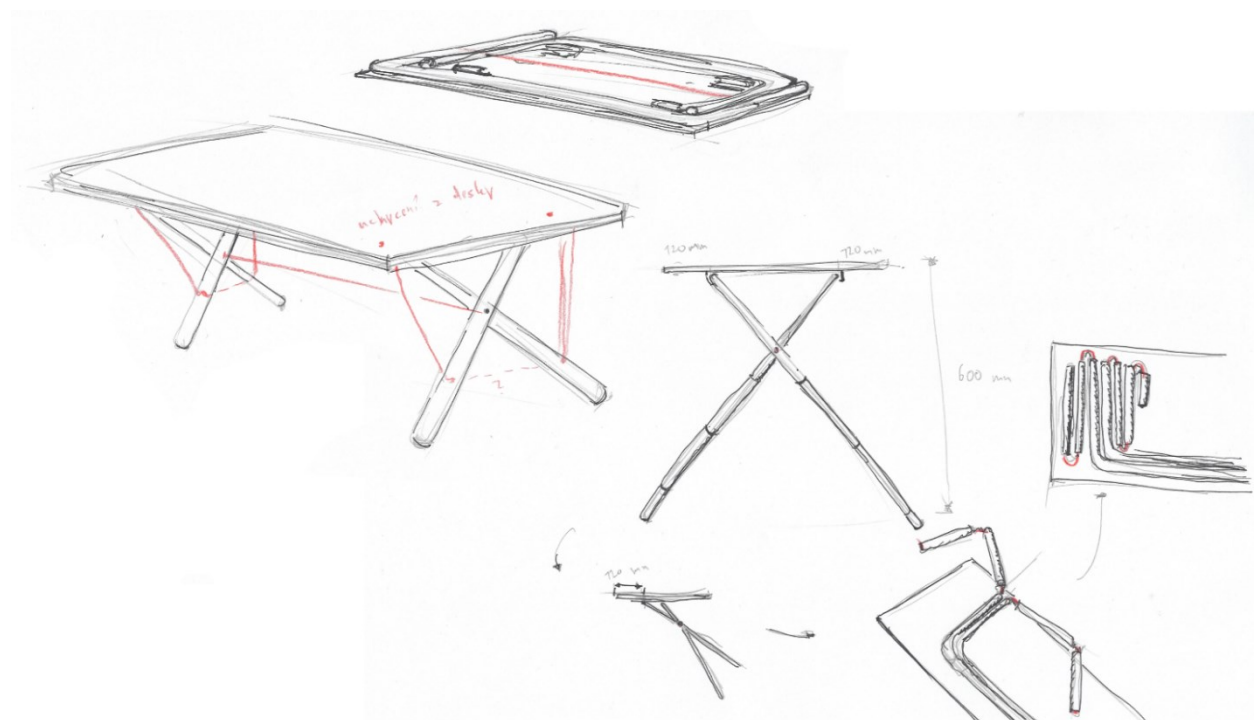
4.2. Hliníkové trubky

Vzhledem k neúspěšné myšlence deskových materiálů byla dalším adeptem na jednoduché řešení konstrukce z ohýbaných hliníkových trubek.



Obr. 40: Skici 1

Hliníkové trubky jsou atraktivní především svojí relativní pevností za nízké hmotnosti. Zajímavá byla konstrukce z dvou překřížených rámu, které se do desky zařizovaly pomocí zapření do předpřipravených držáků.



Obr. 41: Skici 2

V konstrukci by byla pružina nebo pružné lano, které by společně s vahou desky přirozeně rozevíralo podnož do tvarovaných výstupků. Pro dosažení požadované výšky stolu jsem zamýšlel prodlužovat nohy buď vysouvacími trubičkami, nebo nasazováním segmentů s pevnou délkou. Délku nohou bylo nutné rozdělit tak, aby ve skladovací poloze nepřesahovaly formát desky 60 x 120 cm a ve složeném překříženém stavu měly 73 cm. Princip zapírání by fungoval stejně i u varianty překlápěné napůl, kde se deska přepůlí na formát 60x60 cm, přičemž nohy by přechuhovaly pouze o 25 cm. Složený stolek by se pak vešel do 90 x 60 cm a mohl být převážen i v menších autech.



Obr. 42: Malé modely 2



Obr. 43: Způsoby zavětrování konstrukce 1

Po otestování v měřítku 1:3 bylo objeveno viklání v podélném směru a jiné problémy, kterým jsem se snažil předejít různými způsoby zavětrování a uchycení desky.

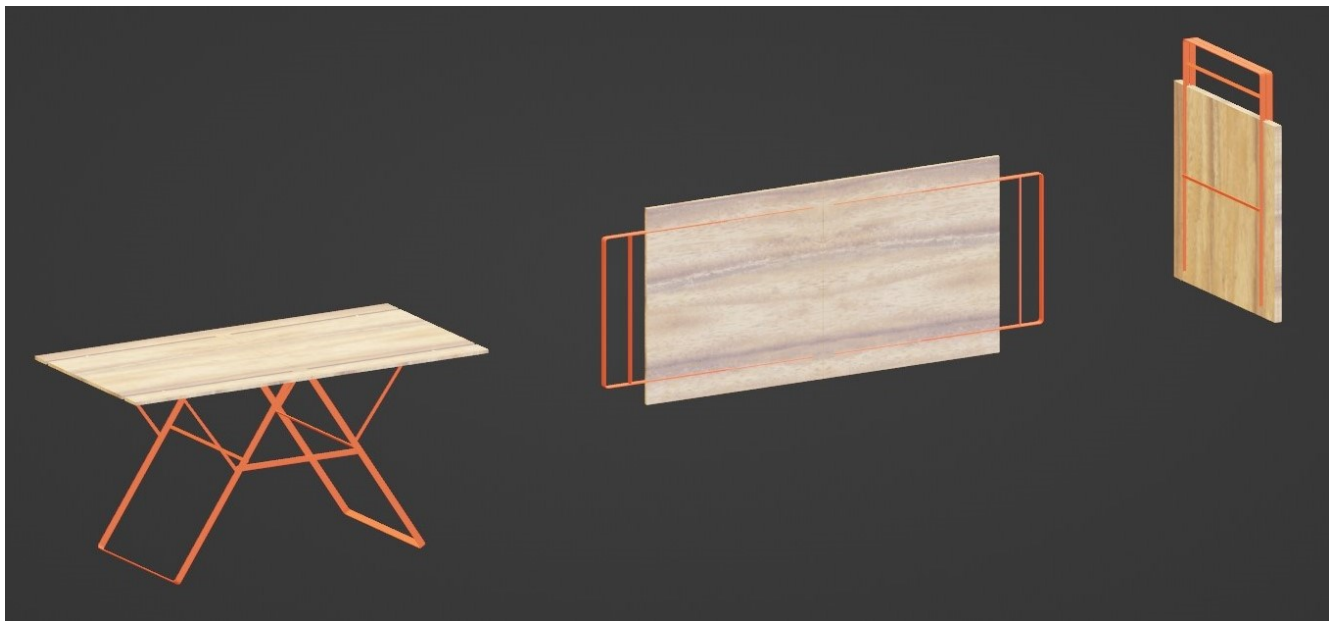


Obr. 44 Způsoby zavětrování konstrukce 2



Obr. 45: Malé modely 3

Další varianta, která umožňovala sezení z čela stolku se skládala z vidlicových podnoží, které by byly za prostřední část uchyceny k desce. Deska se pak mohla přehýbat vejplůl a dohromady stahovat pružným lankem pro dosažení požadované stability. Pokračování tohoto principu je popsáno v kapitole „*Testování variant*“.



Obr. 46: Varianta B, vizualizace

Složením nohou by vzniklo nad deskou i jisté madlo, za které by se složený stolek dal přenášet. Tato varianta je z pásoviny, kdy při složení nohy zapadnou do desky tak, aby složený formát byl 60 x 75 x 2,5 cm.



Obr. 47: Varianta B, vizualizace detail

Po neúspěšných prototypech z deskových materiálů jsem se k variantě s trubkami vrátil, a snažil se přijít s dalším, tentokrát funkčním řešením. Zvolil jsem princip stahování popruhem, kde by se podnože přitahovaly k desce bez použití pantů. Podnože drží v 3D vytištěných cvočcích a deska je z bílé foliované překližky. Na této variantě se objevilo několik zajímavých detailů včetně protažení popruhů skrz naříznuté hliníkové trubky a prototyp vypadal slibně.



Obr. 48: Varianta C, vizualizace prezentace



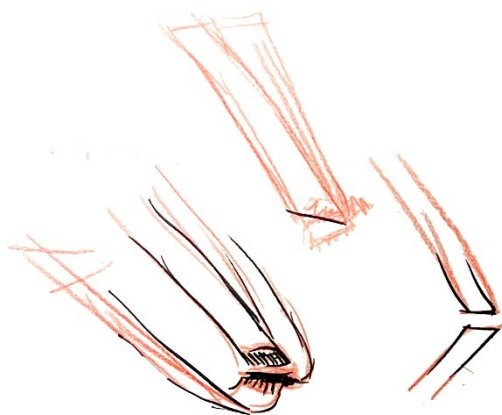
Obr. 49: Varianta C, vizualizace prezentace 2



Obr. 50: Varianta C, prototyp

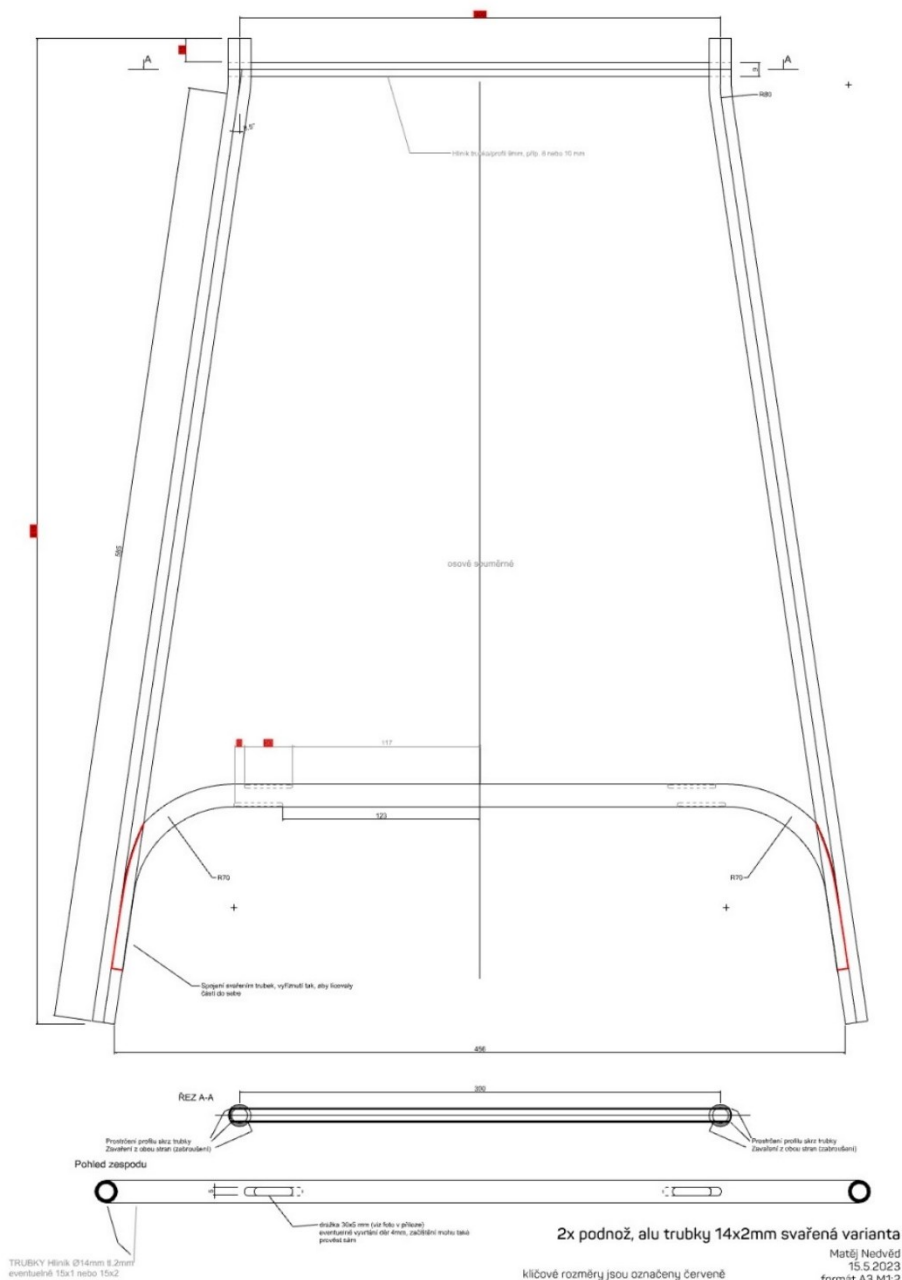


Obr. 51: Varianta C, prototyp detaily



Obr. 52: Schéma zapošívání popruhů

V této fázi byl stolek již připraven na výrobu, princip fungoval obstojně, a stolek vizuálně souzněl s kempingovými židličkami, nicméně pořád trochu pokulhával koncept.

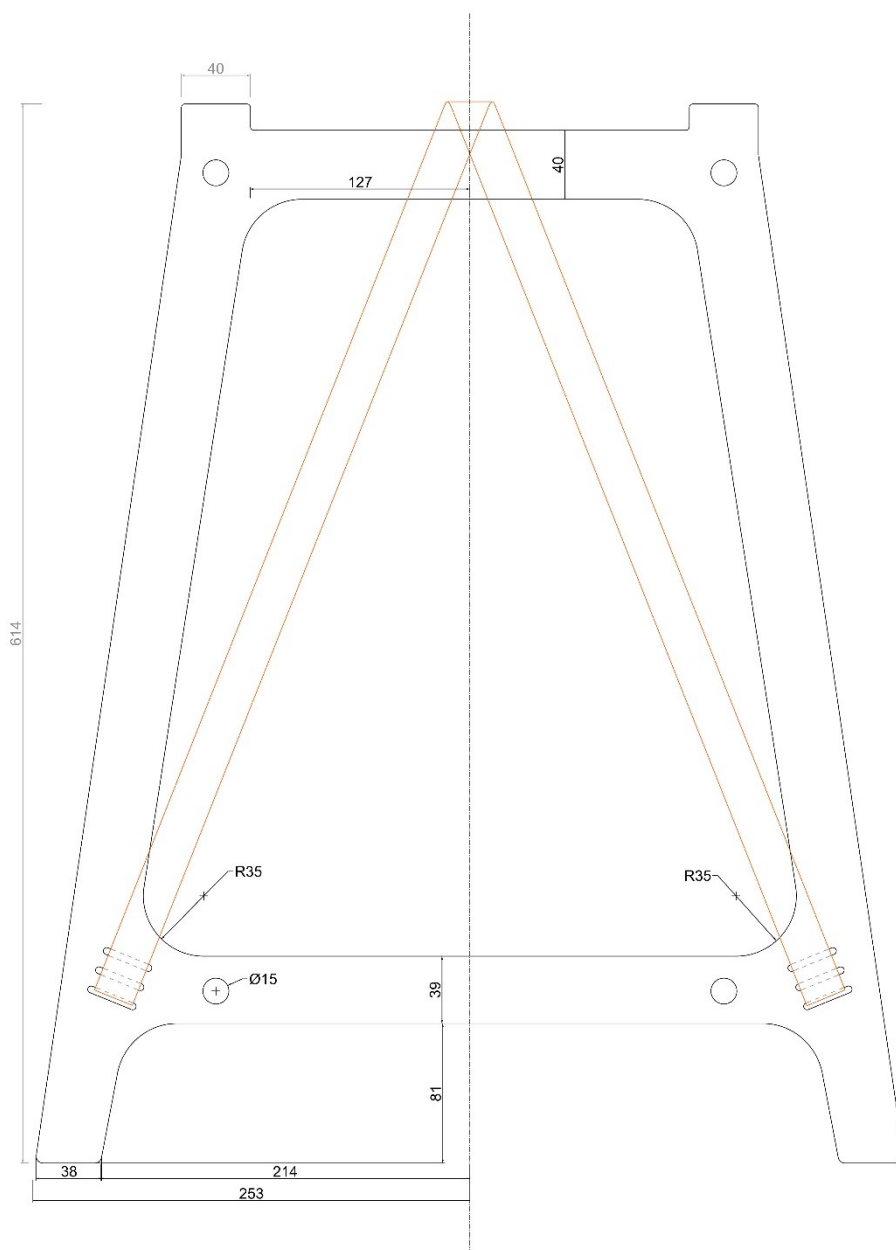


Obr. 53: Varianta C, výkres podnoží

Nejednalo se ani o produkt hodný prodeje, některé detaily nebyly domyšlené, a i výroba by byla poměrně složitá na to, jak stabilní stolek byl. Popruhy musely být ušité na míru, aby se nekroutily při průchodu skrz hliníkovou trubku a samotná podnož měla mít několik komplikovaných svarů.

Z hlediska využití tohoto nalezeného principu, dávalo větší smysl jej přetvořit na návod pro DIY výrobu. Stejné rozměry, jen jiný materiál podnoží. U DIY varianty s podnožemi z překližky popruhy prochází drážkami na kolmo. Není tedy nutné řešit jejich krabatění. Na každé straně může být jeden standardní stahovací popruh, který se prováže konstrukcí.

Toto byla cesta, kterou se vydal konečný návrh a víc se k němu dočtete v kapitole „Výsledný návrh“.



2x foliovaná překližka 15 mm + popruh 25 mm

Matěj Nedvěd
20.5.2023

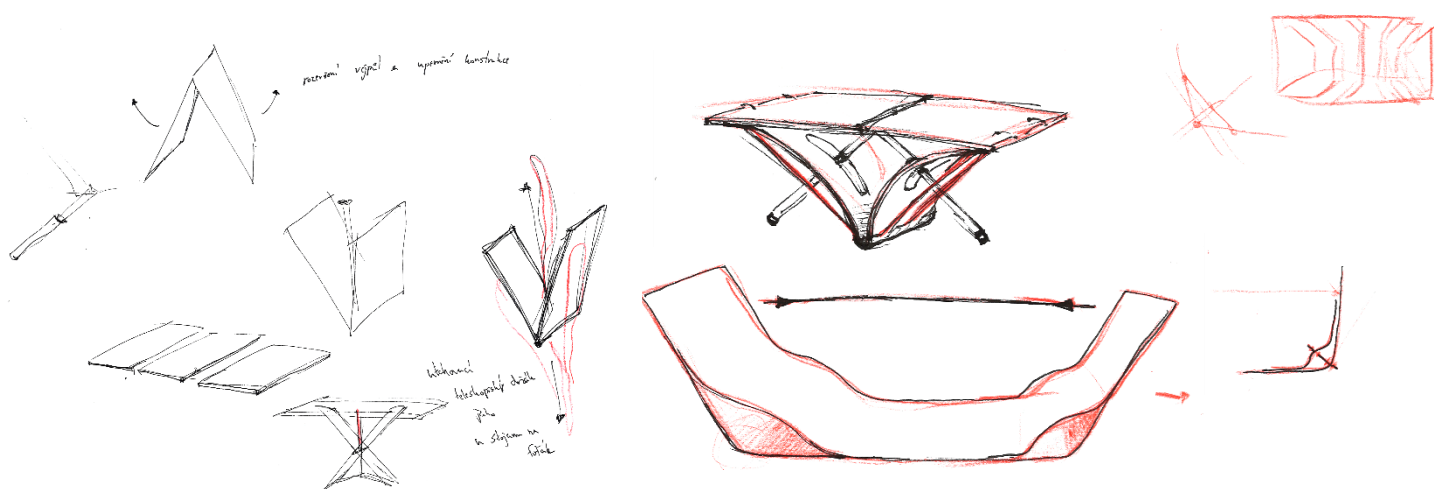
Obr. 54: Varianta C, výkres podnoží, varianta překližka

4.3. Alternativní přístupy

Mezi jednotlivými pokusy se objevily i další myšlenky. Jedna taková byla úplně se odprosit od dosavadních principů a vyzkoušet komplikovanější technologie výroby. Obrázek č. 55 vyobrazuje variantu skládání z hypotetického kompozitního materiálu, složeného ze dvou desek různých pružností. Tuhá svrchní deska by se stahovala pomocí lanek proti odporu spodní desky z materiálu s větší pružností.



Obr. 55: Malé modely 4



Obr. 56: Skici 3

Stažení by se pojistilo lankem nataženým mezi dvěma podnožemi a sbalit by se stolek mohl do kompaktního formátu 60x60 cm. Princip je ale příliš komplikovaný a materiál a výrobní technologie potřebná na takovou aplikaci příliš drahá.



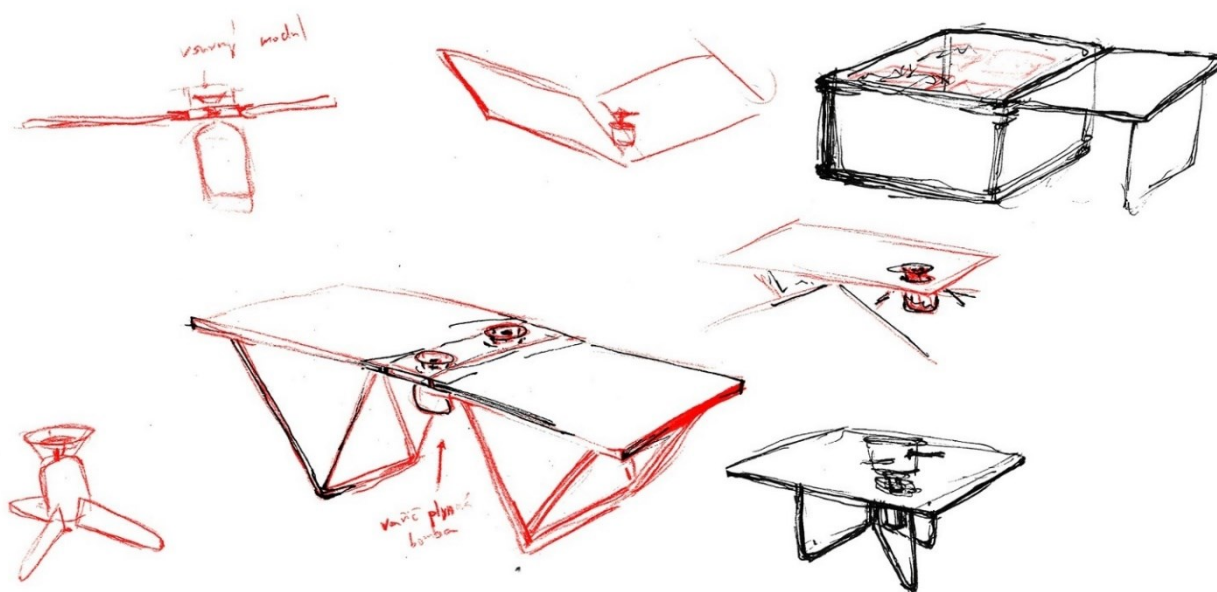
Obr. 57: Malé modely 5

Obr. 57 znázorňuje jiný nápad, ve kterém jsem uvažoval nohy rozdělit na dvě části. Horní část by se na pantech vyklopila, zasadily by se do ní spodní části nohou a toto spojení by se zpevnilo přitažením horní části do desky pomocí šroubů.

4.4. Doplnky

Během procesu jsem uvažoval i o zakomponování dalších částí do samotné desky stolu, jako je integrovaná lampička, nebo vaříč. Nejpoužívanějším typem jsou plynové vaříče, které se skládají z plotýnky, hořáku a nástavce na plynovou bombu. Také se můžeme setkat s indukčními vaříči, které ovšem preferují hlavně dlouhodobí residenty kempů. Vzhledem k dostupnosti elektřiny na delších cestách je pak indukce poněkud nespolehlivá. Plotýnku s plynovou bombou by bylo možné zapustit do předem vyfrézovaného otvoru, nebo by mohla být pevnou součástí, ke které by se následně přišroubovala plynová bomba. Pravidelné odjímání bomby je však velmi náročné, vzhledem k četnosti skládání stolu během cest.

Tuto přidanou funkci jsem opustil z důvodu ergonomie. Stolek vysoký 60 cm je přizpůsoben výšce těla při sezení na kempingových křesílkách. Pokud bychom tedy u takového stolku vařili v sedě, bylo by obtížné sledovat děj v hrnci a při vaření ve stoje je pracovní deska příliš nízko pro pohodlí kuchaře.



Obr. 58: Skici 4

Přidanou funkcí může být vygravírování herní plochy (šachovnice, člověče nezlob se) do desky. Příležitost ke hře dále umocňuje myšlenku stolku jako středu rodinného setkávání.

5.Ověřování variant



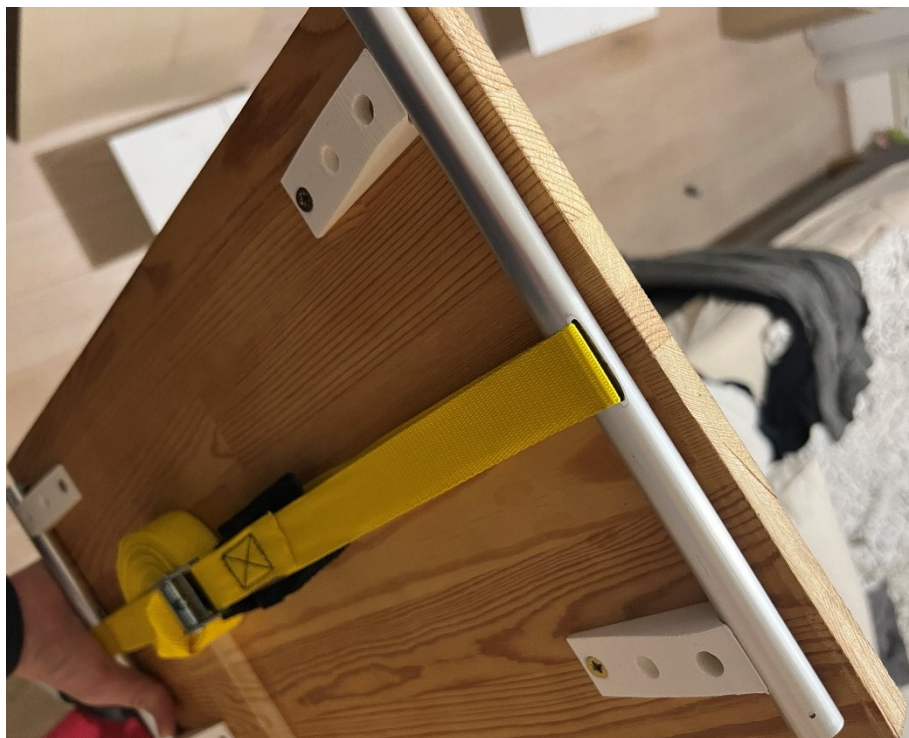
Obr. 59: Model 1:3, varianta skládání 1

Ověřování návrhů probíhalo v několika krocích. Předmětem zkoumání byla jednoduchost skládání, rozměry, a také, jak se později ukázalo i největším problémem, stabilita návrhů. První varianty jsem vytvářel v měřítku 1:3, jednalo se o varianty se sklopnými deskami vejpůl s podnožemi z hliníkových trubek. Stahování desky k podnoži jedním lankem fungovalo dobře včetně samovolného rozevírání podnože do plastových držáků při větší váze, skládání bylo také poměrně jednoduché. Jako problém se ovšem ukázala fixace v prostředku desky, kde se nacházely i panty. Při přitlačení na kratší okraj desky byla pružnost napnuté gumičky dostatečně velká k tomu, aby se deska rozevřela. Samotná hliníková koza postrádala zavětrování, které jsem navrhoval vyřešit napnutím bovdenových ocelových lanek křížem. Nicméně ani podnož nebyla pevně fixována v podélném směru, a tak bylo možné s deskou pohybovat vůči oné hliníkové konstrukci. Ve snaze eliminovat rozevírání desky jsem uvažoval namísto zapírání podnože do výstupků v desce směrem ven, stáhnout nohy popruhem k výstupkům dovnitř a zajistit tak pevnější spoj.



Obr. 60: 3D model, varianta skládání 1, zavětrování

Jistá pružnost popruhu se bohužel projevila i u výřezu 1:1, kdy trubky i přes pevné stažení vyklouzávaly z paciček. Objevil se ale hezký detail v kontaktu proříznuté trubky s protaženým popruhem.



Obr. 61: Model 1:1, výřez

Druhá testovaná varianta byla šikmá konstrukce do „A“. Jako komplikace se však projevila stabilita. Množství pantů a kloubů zapříčiňovalo viklání ve všech směrech. Navíc se při složení materiály zbytečně vrstvily, a tak byl složený návrh příliš tlustý.

Obr. 62: Model 1:3, varianta skládání 2



Jako třetí testovanou variantu v měřítku 1:1 jsem vyrobil stůl z deskového materiálu s nohama do kříže. Celá konstrukce se stahovala pouze jedním popruhem a nohy u desky držely v rozích pomocí sklopných profilů. Poměrně jednoduchý a intuitivní způsob skládání narazil na problém tuhosti materiálu, zamýšlená foliovaná překližka (v prototypu OSB) se v 12 mm ukázala jako moc pružná a při stažení docházelo k ohybu horní desky do té míry, že samotné opření kříže o desku nefungovalo a při zátěži v podélném směru nohy vypadávaly z děr v desce. Samotné nohy se v torzním zatížení kolem vertikální osy ohýbaly.



Obr. 63: Model 1:1, varianta skládání 3

Ve snaze tento problém vyřešit jsem ke stolku přidal vyklápěcí lub. Ten se vyklápěl z jídelní desky, a to proto, aby ve složeném stavu zůstal stůl co nejtenčí. Nicméně lub byl moc malý na to, aby desku dostatečně zpevnil. Množství použitého materiálu pak zapříčiňovalo také vysokou hmotnost. Možným řešením prohýbání by byl materiál s dostatečnou tuhostí – např. kompaktní (HPL) deska v tloušťce 10 mm má přibližně 5x vyšší tuhost, ovšem za desetinásobnou cenu a dvojnásobnou hmotnost (FunderMax GmbH, 2018b) (EGGER, 2021).



Obr. 64: Model 1:1, varianta skládání 3 detaily

Další testovanou variantou byl stůl fixovaný stahovacími popruhy. Ten se ukázal jako nejschůdnější verze s relativně pevnou konstrukcí. Model v měřítku 1:2 prokázal stabilitu s různými možnostmi stažení.



Obr. 65: Model 1:2, varianta skládání 3 test

Následující varianta ve skutečném měřítku pomohla dořešit detaily. Kombinace topolové překližky s hliníkovými nohama u varianty 1:1 byla velmi lehká (cca 4 kg), ovšem pružnost desky zapříčiňovala ohyb v podélné ose stolu. Že šlo o problém tuhosti desky bylo ověřeno použitím tužší desky (MDF). Snížená tuhost byla také ovlivněna materiálem podnoží – hliníkovými trubkami. V tomto prototypu jsem také testoval možnosti uchycení popruhů v desce s cílem nalezení nejstabilnější varianty. Ukázalo se, že je potřeba, aby vnitřní dva popruhy měly pevnou délku, aby se předešlo prokluzování při utažení popruhů drážkami a aby popruhy byly uchycené co nejdál od podnoží. Větší délka popruhu pak omezí pružení v podélném směru. Ve snaze omezit pružení samotných hliníkových trubek bylo zamýšleno vytvořit pouzdro v desce, které by průměr trubek objímal napevno a zajistil tak pevnější konstrukci. Vliv těchto pouzder na stabilitu byl minimální, namísto toho bylo potřeba spojit podnože i v horní části napevno.



Obr. 66: Model 1:1, varianta skládání 3 s židličkami

Odklon od podnoží z hliníkových trubek zpět k nohám z deskového materiálu znamenal, že bylo potřeba ještě před finálním modelem otestovat funkčnost posledního prototypu. Ten ukázal, že funguje i s poměrně úzkými stěnami nohou, a to jak v překližce, tak i v křehčí OSB desce. Celkově skládání fungovalo jednoduše a čtyři magnety s průměrem 15 mm dostatečně pevně držely desky pohromadě ve složeném stavu.



Obr. 67: Model 1:1, varianta skládání 4 s židličkami

6. Výsledný návrh

Za výsledek projektu považuji jak samotné hledání, nalezení a využití jednoduchého a praktického principu fixování stolu stahovacím popruhem, tak i výsledný návrh.

Jedná se o kombinaci testovaných principů při zachování jednoduchosti výrobního postupu. Výsledný návrh lze vyrábět jako hotový produkt, nebo zpřístupnit na volně dostupných platformách pro DIY (Instructables nebo opendesk.cc) tak, aby si jej mohl vyrobit každý potenciální zákazník v jemu dostupných podmínkách a z jemu dostupných materiálů, a to ručně nebo za pomoci počítačem řízených center.

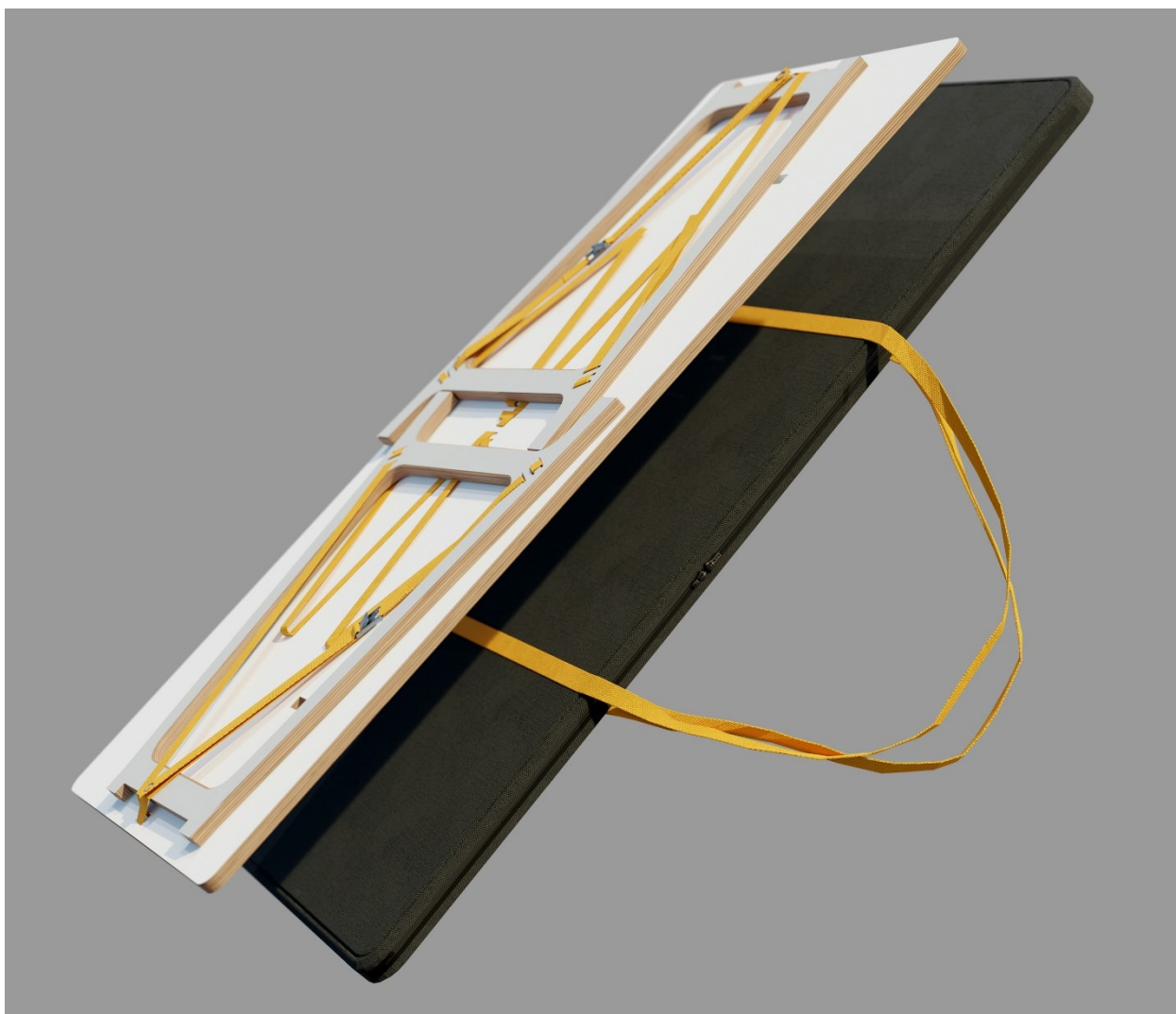


Obr. 68: Vizualizace 1, výsledný návrh

6.1. Popis návrhu

Jedná se o kempingový stůl určený pro převoz v autech typu MPV (víceúčelová dodávka) pro 5-9 lidí jako je VW Multivan, Transporter Mercedes Class V, Toyota ProAce, Ford Tourneo, Citroen Spacetourer a další. Všechny tyto modely aut se vyznačují velkým zavazadlovým prostorem s minimální šířkou 120 cm. Z tohoto rozměru vychází i rozměr jídelní desky stolu – 120 x 60 cm.

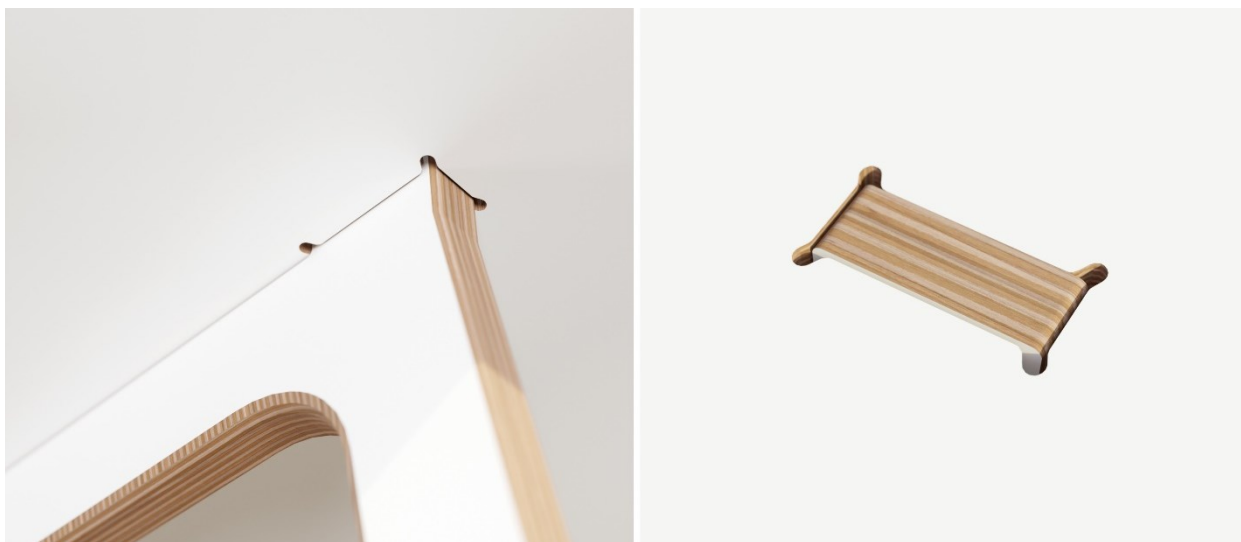
Stůl je vyrobený z jednoho formátu desky o tloušťce 15 mm. Hlavní roli ve stabilitě stolu hrají dva stahovací popruhy, které fixují podnože k desce. Skladnost je zaručena složením na plocho a vytvořením 3,5 cm tlusté desky, která se uloží do přepravního pouzdra. To je ušité z nepromokavé batohoviny a je opatřeno voděodolným zipem. Celý obal je pak obmotaný stejným materiálem použitým na popruhy, které zde slouží jako ucha na nošení.



Obr. 69: Složený stav + obal, vizualizace

Modelová situace rozbalování – rodina zastaví na kempovacím místě. Stolek vytáhne z obalu a položí ho deskou na zem. Povolí přezky utažených popruhů. Nohy oddělí a zapře do děr v desce. Popruhy stáhne co nejpevněji a má hotovo. Při skládání postupuje opačně, magnety v podnožích a desce zajistí správnou pozici desek vůči sobě ve složené formě. Celý proces zabere jen pár desítek vteřin.

Nohy jsou vysoké 61,5 cm, 60 centimetrů je požadovaný prostor na kolena a 1,5 cm je tloušťka desky. Větší rozměr nohou než desek zapříčiňuje, že se nohy ve složeném stavu musí samy sobě vyhnout a jsou vzájemně posunuté do stran.



Obr. 70: Detail, výřez ve svrchní desce

Materiál

Doporučeným materiálem je voděodolná bíle foliovaná březová překližka o tloušťce 15 mm. Jedná se o nejlepší kompromis mezi tuhostí, pevností a hmotností.

Popruhy jsou polypropylenové s šířkou 25 mm, splétané na míru s vzorem obsahující označení délkových rozměrů. Přezky jsou kovové a samosvorné. V případě, že stolek uživatel sestavuje svépomocí, může také využít jakýkoliv jiný, na trhu dostupný popruh se stejnou šířkou a délkou si označit fixou.

6.2. Implementace

Pomocí technické dokumentace a jednoduchého návodu lze stůl vyrobit z překližky. Na jeden standardní formát desky 2500 mm x 1250 mm se takové stolky vmístí dva. Při použití formátu 1200 x 600 mm jsou naopak desky potřeba dvě.

Technickou dokumentaci (Detailně v kapitole „*Technický výkres*“) s návodem na výrobu budu sdílet na dříve zmiňovaných open-source platformách, včetně modelu a křivek pro výrobu na CNC strojích. V závislosti na možnostech cílového uživatele lze stůl vyrobit několika následujícími způsoby:

Scénář 1 – uživatel má přístup k CNC frézce

Deskový materiál – foliovanou voděodolnou překližku nechá vyřezat strojem – nejmenší potřebný průměr nástroje jsou 3 mm. Vzniknou tři díly – deska a dvě podnože. Do předfrézovaných děr dvousložkovým epoxidem přilepí magnety a po vytvrzení díly proplete popruhem s vyznačenými příslušnými délkami, který si může zakoupit, nebo sám odměřit. Taktéž praktický obal může sám podle stříhu ušít, nebo zakoupit samostatně. Vznikne nám hotový výrobek.

Scénář 2 – uživatel má přístup k laserové řezačce

Deskový materiál naformátuje na velikost pracovní plochy laserové řezačky (při zachování rozměrů finální desky stolu), dostupné křivky vloží do programu stroje a nechá jím vypálit obrysy na desku (může se pokusit laserem přeříznout desku v celé tloušťce, ale výsledek bude pravděpodobně nekvalitní). Následně podle vypálených obrysů vyřeže přímočarou pilou nebo spodní frézku všechny tři díly. Drážky pro protažení popruhů předpřipraví vrtačkou a dočistí přímočarou pilou a pilníky. Díry pro vlepění magnetů vykrouží sukovníkem $\varnothing 15\text{mm}$. Hrany zaoblí zaoblovací frézou. Konstrukci stáhne popruhy a má hotovo.



Obr. 71: Ruční výroba

Scénář 3 – uživatel má přístup k dílně, ale bez laseru

Poměrně jednoduché křivky je možné na desku i narýsovat, případně vytisknout na velkoformátové tiskárně a přilepit šablonu na desku disperzním lepidlem. Následný postup bude stejný, jako u scénáře 2. Po dokončení dílů bude možné papírovou šablonu smýt vodou.

Scénář 4 – uživatel nechce utrácet za drahý materiál

Stejnými postupy je možné stolek vyrobit i z levnějších materiálů na bázi dřeva jako je OSB deska. Při tomto zpracování si je ovšem nutné dávat pozor na drobení materiálu způsobené jeho nízkou voděodolností.



Obr. 72: OSB varianta

6.3.Složení – protažení popruhy.

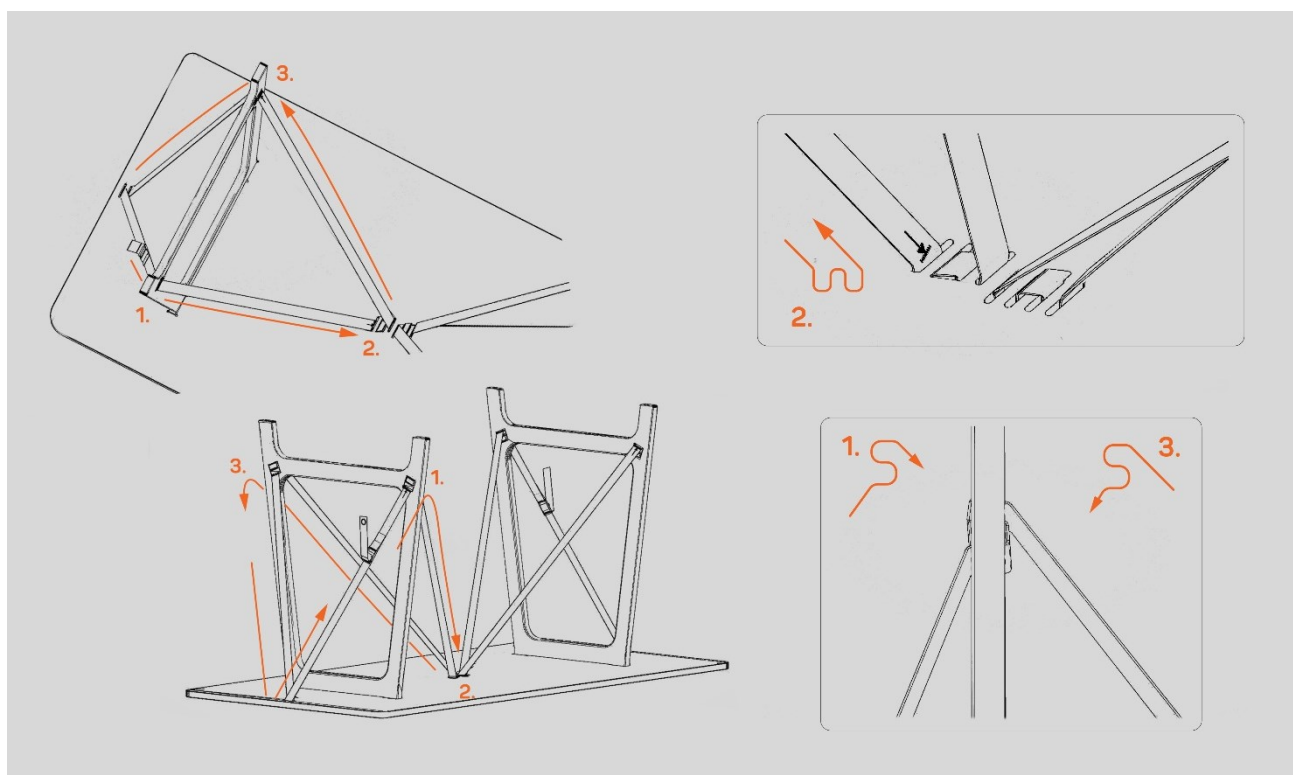
Popruhy jsou vyrobené na míru, s délkou 3000 mm. Samotný popruh je z polypropylenu a má šířku 25 mm. Jedná se o nejdostupnější typ na trhu. Drážky na protažení se nacházejí tři nebo čtyři za sebou tak, aby nedocházelo k prokluzování popruhu. Z tohoto důvodu je třeba popruh protáhnout na přibližně přesné vzdálenosti, aby po stažení podnože stály rovnoběžně. Proto se na konkrétních vzdálenostech od samosvorné přezky nacházejí značky, udávající správné délky pro jednoduchou instruktáž k přesnému protažení popruhu skrz konstrukci.

Začíná se ve spodní levé části podnože na straně, která neobsahuje magnety. Strana se pozná podle směru odsazení drážek ve středu svrchní desky. Popruh se protáhne skrz tři drážky tak, aby poslední směřoval do vnitřní strany desky.

Dále se pokračuje popořadě skrz drážky ve středu svrchní desky, popruh se protáhne na další vyznačenou délku a upevní se pokračováním skrz další tři drážky.

Poté popruh směřuje zpět do podnože do drážek tak, aby protažení bylo symetrické. Značka opět pomůže protáhnout na požadovanou délku.

Nakonec je popruh protažen krajními drážkami ve svrchní desce a vrací se do samosvorné přezky. Celý postup se symetricky opakuje i u druhé podnože.



Obr. 73: Ilustrovaný návod



Obr. 74: Vizualizace 2, detail

6.4.Cena

Výrobní cena stolku je variabilní. V závislosti na použitém materiálu a technologii se i výrobní náklady pohybují přibližně mezi 1000,- a 5000,- korunami. V rámci odhadu nepočítáme náklady na práci, pokud bereme, že si stůl vyrábíme sami. Také nepočítáme do odhadů pouzdro, které by bylo nabízeno samostatně. Uváděné ceny jsou rámcové odhady na základě dostupných dat v době psaní bakalářské práce.

Cena 16 neodymových magnetů je cca 350 Kč, cena celé OSB desky 700 Kč, stůl zabere její polovinu, tudíž počítám 350 Kč, epoxidové lepidlo za 200 Kč a za 400 Kč popruhy. Dohromady vyjde OSB varianta na celkem 1550 Kč.

Voděodolná překližka je řádově dražší, levnější desky se dají koupit za přibližně 4000 Kč, polovina desky tedy v přepočtu může stát kolem 2000 Kč. Cena frézování vyjde na zhruba 1000 Kč, magnety na 350 Kč, lepidlo 200 Kč a popruhy 400 Kč. V součtu tedy 3950 Kč za překližkovou variantu

Jak můžeme vidět, cena je z velké části závislá na použitém materiálu. Ve snaze stůl co nejvíce zpřístupnit je samozřejmě důležité, aby byl plán cenově konkurenčně schopný. Ceny stolků podobných rozměrů se pohybují okolo tří až čtyř tisíc korun, pohybujeme se tedy v podobné cenové relaci ve variantě foliované překližky. Můžeme se ale domnívat, že by se stůl dal vyrobit z levnějších, např. černých stavebních překližek, a tak by se stal atraktivním i pro jiné cílové skupiny.

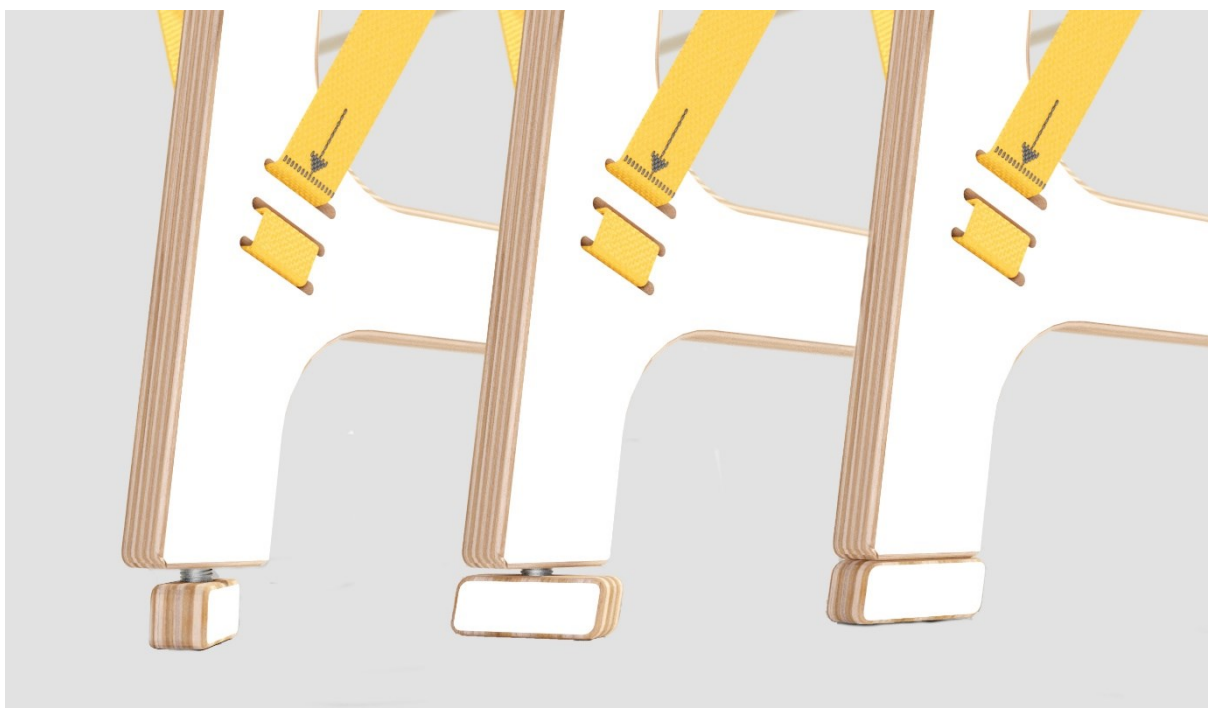


Obr. 75: Možnosti uložení v kufru

6.1. Stavitelné nožičky

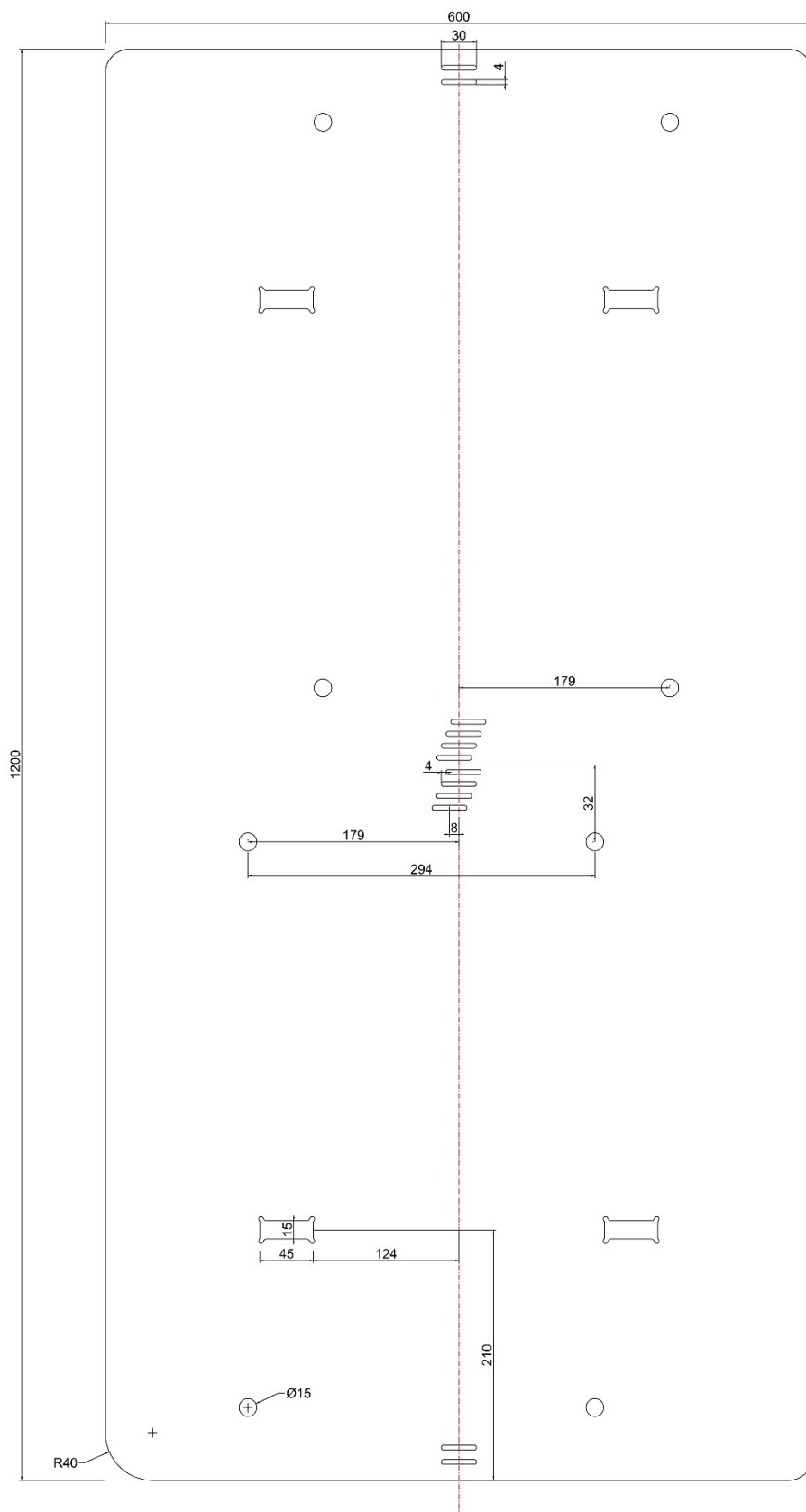
Nerovný povrch je velmi častým jevem během pobytu v přírodě. Stolek s pevnou výškou nohou v takovém případě má velkou nevýhodu v hledání stabilní polohy.

Stavitelné nožičky je možné přidat vyvrtáním 40 mm hluboké díry o průměru 9 mm. Díra musí být vyvrtána kolmo k zemi. Do díry se následně vlepí dvě matice M5 s výškou 19 mm. Nožička se vyřízne ze zbytkového materiálu desky a opatří se závitem M5 s minimální délkou 40 mm. Šroubováním se pak dosáhne požadované výšky nožiček, jak znázorňuje obr. 75.



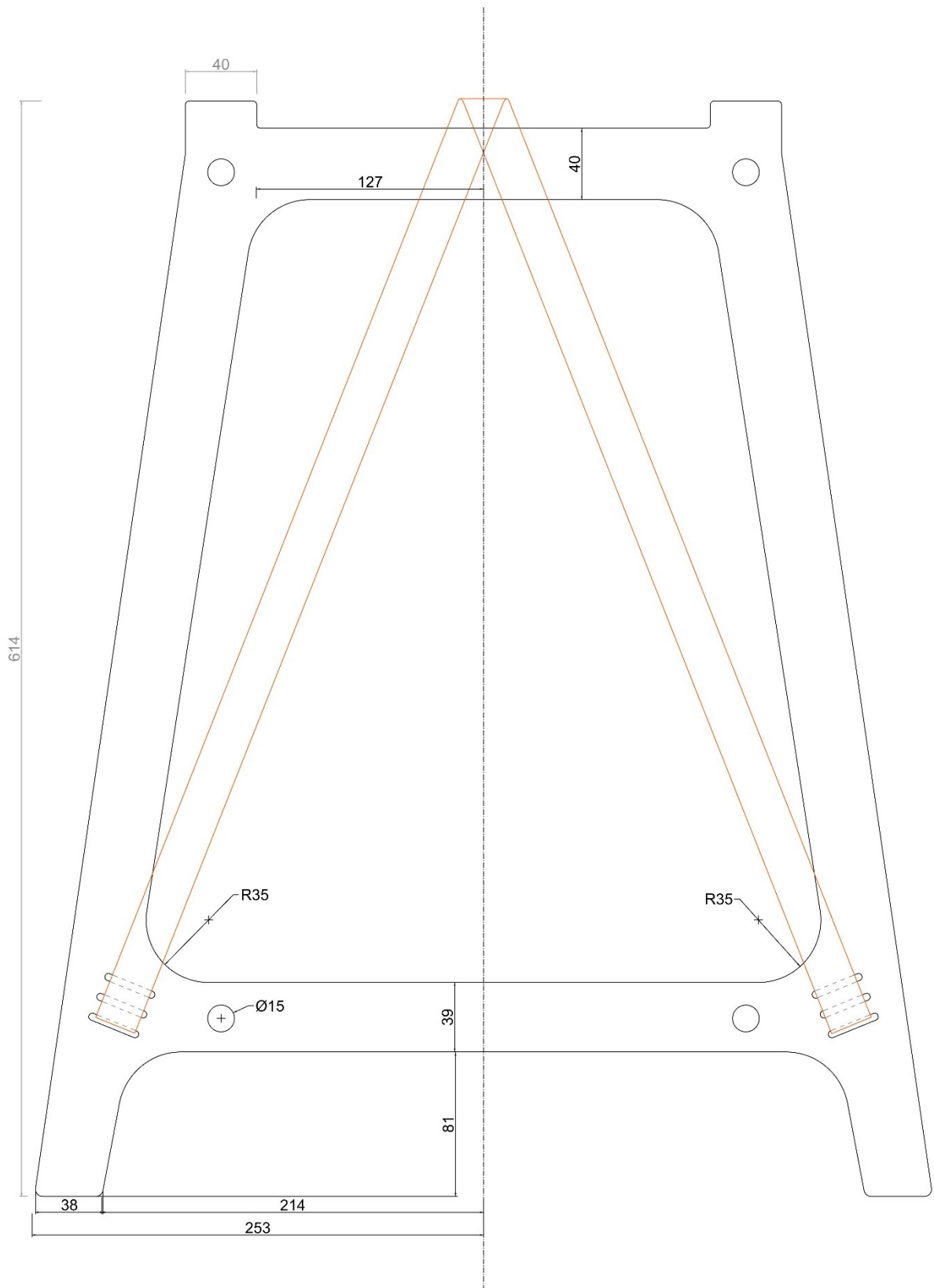
Obr. 76: Stavitelné nožičky

7. Technický výkres



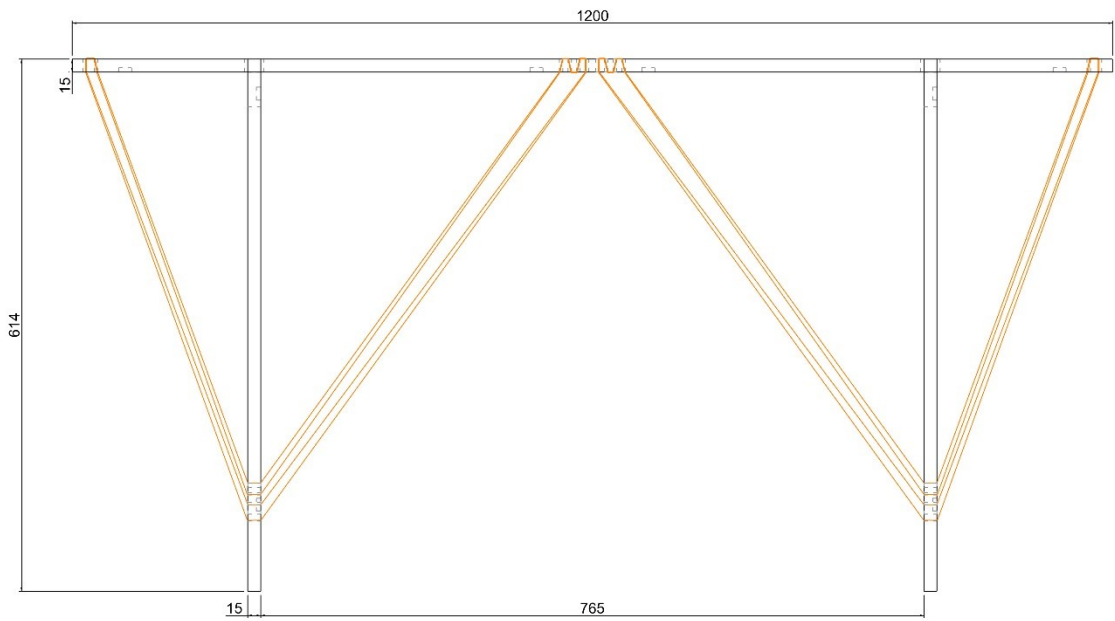
deska: foliovaná překližka 15 mm

Matěj Nedvěď
20.5.2023

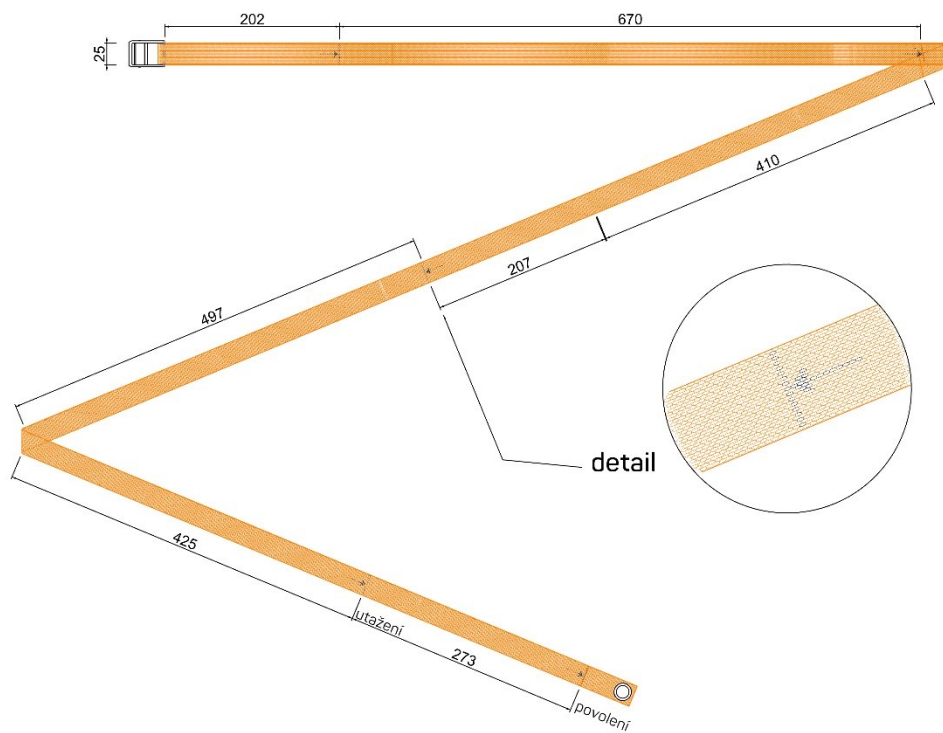


2x foliovaná překližka 15 mm + popruh 25 mm

Matěj Nedvěd
20.5.2023

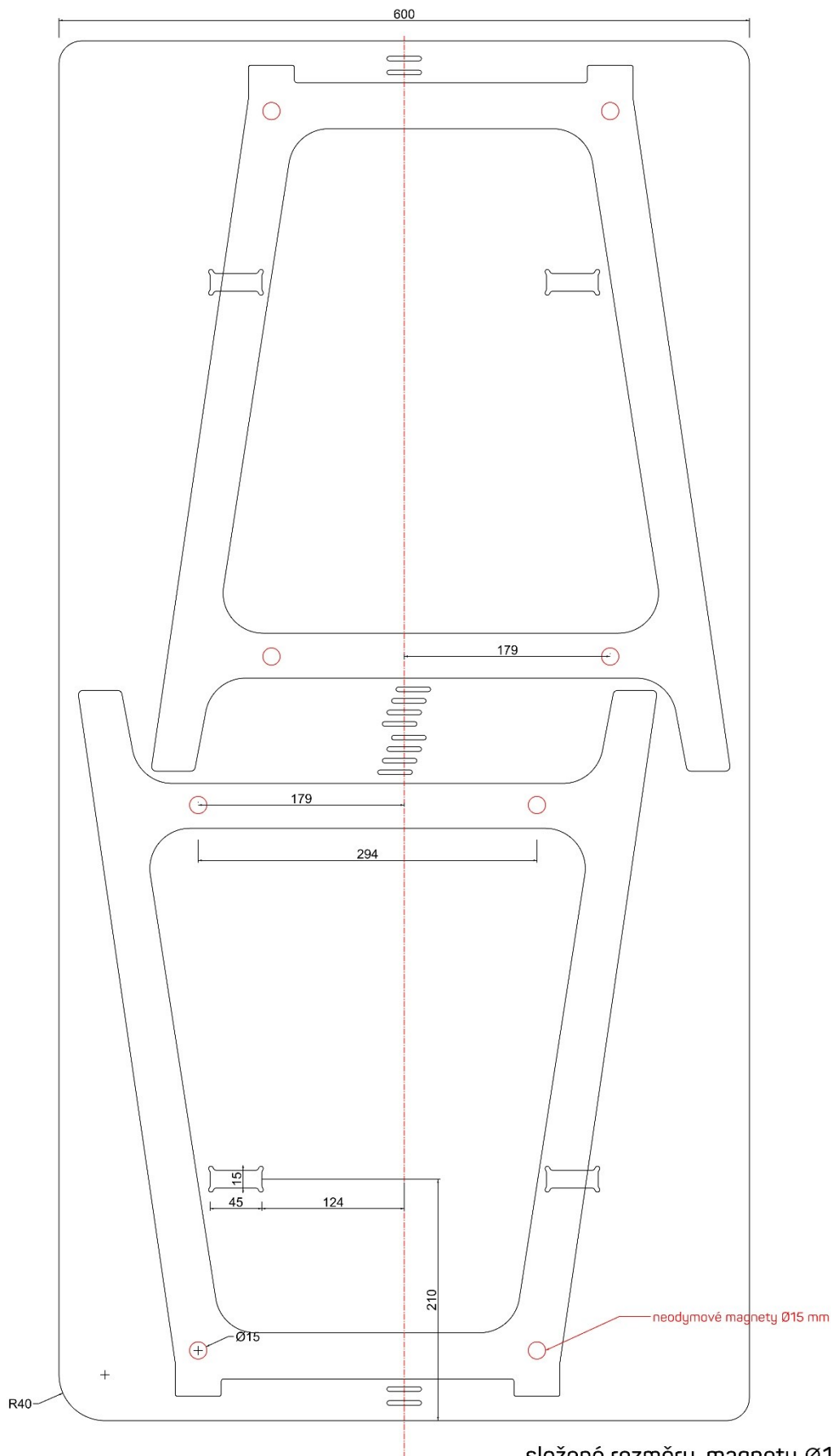
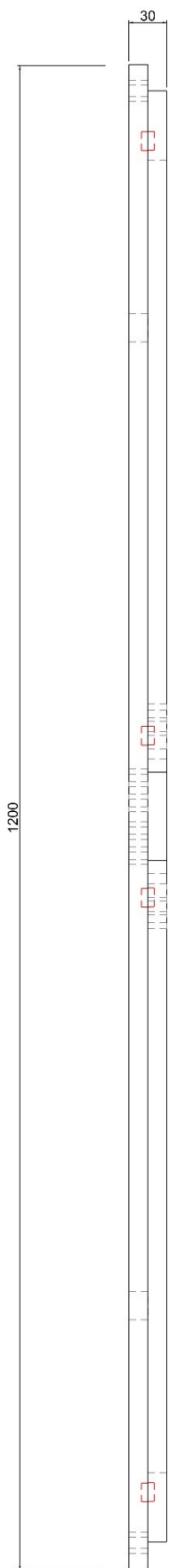


2x popruh 3000mm



sestavený stolek + popruhy

Matěj Nedvěd
20.5.2023



složené rozměry, magnety Ø15mm

Matěj Nedvěd
20.5.2023

8. Závěr a reflexe

S projektem jsem spokojený, má původní myšlenka se v průběhu trochu ztratila, ale jsem rád, že jsem se k ní, i když oklikou, nakonec opět vrátil. Finální návrh je tedy vyústěním hledání všemožných způsobů, kterými lze stůl vytvořit. Celá myšlenka projektu DIY je vyústěním jednak mých vlastních výrobních možností a jednak návazání na původní myšlenku se kterou jsem k tomuto tématu přišel – podomácku vyrobený stůl. Pokud bych si celý koncept takto spojil dříve, mohl jsem ho v rámci daného časového úseku propracovat ještě detailněji. Stejným způsobem by se ještě mohly doplnit i židličky s textilním potahem nebo také lépe využít zbytkový materiál mezi frézovanými díly. Zužitkovat by se mohl právě na zmíněný sedací kus nábytku. Na co bych se v rámci projektu chtěl do budoucna zaměřit více, je stabilita a robustnost stolu, se kterou jsem bojoval už od začátku a měla být hlavním předmětem mého snažení. Také bych se rád zaměřil na detaily jako například dořešení stavitelných nožiček.

Finální prototyp budeme s rodinou vozit na cesty a po zátěžovém testování bych rád vypiloval případné objevené nedostatky. Celou podstatou plánů DIY je vytvořit dostatečně ilustrativní návod na vlastnoruční výrobu a sdílet návrh v rámci všech dostupných kanálů. Proto bych se dále rád věnoval grafickému zpracování těchto instrukcí nebo vytvořil video návod k výrobě a sestavení stolu.

Na jednu stranu mě mrzí, že se mi nepodařilo spojit s firmou, která by sdílela podobnou potřebu. Na druhou stranu mě její absence vyslala úplně odlišným směrem. Zlepšil jsem se ve výrobě prototypů a svépomocí se naučil novým věcem. Stůl jako takový splňuje vytyčené požadavky a rychlost jeho rozložení považuji také za úspěch. Obecně je nábytek téma, ve kterém bych v rámci budoucího studia rád pokračoval. Zajímavým směrem byl i nafukovací nábytek, na který jsem v rámci rešerše narazil a byl bych rád, pokud by se mi v budoucnu podařilo navázat spolupráci s firmou, která by podobný produkt chtěla zařadit do svého portfolia.

Z bakalářské práce si odnáším hlavně impuls k tomu, abych více věřil vlastnímu úsudku. Celková koncepce projektu byla trochu děravá, nicméně jsem se neměl nechat odradit od vlastního přesvědčení a stát si za svojí zkušeností. Ve snaze dotáhnout projekt jsem si uvědomil, jak důležité je své nápady konzultovat s lidmi z jiných prostředí a neupínat se na řešení detailů. Zvláště v případě, že řešený koncept celý o sobě potřebuje změnu. V tomto ohledu jsem možná podcenil úvodní analytickou fázi. Kdybych si lépe specifikoval cílovou skupinu již od počátku, mé směřování mohlo být přímější.

Ač se to nemusí zdát, celý proces byl velmi vysilující a bylo náročné udržet koncepční linii v průběhu často se měnících návrhů. Podle evropského systému kreditů (ECTS) je jeden kredit ekvivalentem 25 až 30 hodin práce (European Commission, 2017). V případě 28 kreditů za bakalářskou práci jsem tedy měl jejím zpracováním strávit 700-840 hodin, což se rovná 87-105 osmihodinovým pracovním dnům. Průměrný kalendářní měsíc v roce 2023 má 21 pracovních dní (kalendar.beda.cz, 2023). Časový objem práce tedy podle pracovního kalendáře vychází na zhruba 4-5 měsíců. Myslím si, že jsem tohoto požadavku dosáhnul a že strávený čas odpovídá kvalitě výsledku.

9. Zdroje

9.1. Seznam literatury

European Commission, ECTS users' guide. Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, 2015-2017, Dostupné také z:

<https://data.europa.eu/doi/10.2766/87192>

LAWSON, Stuart. Furniture Design: An Introduction to Development, Materials and Manufacturing. Laurence King Publishing, 2013 ISBN: 9781785391637. Dostupné také z: https://books.google.cz/books?id=c_UgEAAAOBAJ&hl=cs

NORTON, Michael, Daniel MOCHON, Dan ARIELY, The IKEA Effect: when labor meets love. *Journal of Consumer Psychology* [online]. 2012, 22(3), 453-460 [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2011.08.002>

Technické Informace Interior [online]. FunderMax GmbH, 2018, [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://www.ftpplastics.cz/downloads/produkty/285.pdf>

Vyhlasenie o parametoch [online]. EGGER CZ s.r.o. 2021, [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://www.egger.com/cs/building/product-detail/OSB3?country=SK#downloads>

9.2. Seznam webových zdrojů

All3DP.com [online]. All3DP, ©2023. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://all3dp.com/1/free-stl-files-3d-printer-models-3d-print-files-stl-download/>

BoteBoard.com [online]. Bote, LLC, ©1995-2023. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://www.boteboard.com/products/inflatable-aero-table-classic>

Colemancz.cz [online]. Newell Brands, ©2023, [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: https://www.colemancz.cz/en/camping-furniture/camping-chairs/quad-chair-green/SAP_205475.html

Decathlon.cz [online]. DECATHLON Česká republika, ©2023 [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: https://www.decathlon.cz/p/skladaci-zidle-basic/_/R-p-13366?mc=8576904

Dezeen.com [online]. Dezeen Ltd., ©2020. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://www.dezeen.com/2020/03/26/cardboard-desk-work-from-home-self-isolation-stykka/>

Egoe-nest.eu [online]. Egoé nest s.r.o., ©2023 [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://www.egoe-nest.eu/cz/>

HORNBACH.cz [online]. HORNBACH BAUMARKT CS spol. s r. o., ©2021. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://www.hornbach.cz/aktuality/projekt-lampa-balance/>

Kalendar.beda.cz [online]. kalendar@beda.cz, ©2023 [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://kalendar.beda.cz/ročni-planovací?type=s1>

Makerinstitute.cz [online]. Maker Institute, z.ú., ©2022 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://makerinstitute.cz/en/fablabs/>

Malafor.co [online]. Agata Kulik-Pomorska & Paweł Pomorski, ©2013. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <http://www.malafor.co/en/c/recycling-collection/blow-sofa/179>

Octaviaclub.cz [online]. OctaviaClub.cz, ©2020-2023 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://octaviaclub.cz/clanky/objem-kufru/>

Opendesk.cc [online]. Opendesk, ©2023. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://www.opendesk.cc/blog/the-art-of-sharing>

Ultralightoutdoorgear.co.uk [online]. Ultralight Outdoor Gear, ©2023 [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://ultralightoutdoorgear.co.uk/chair-zero/>

3AComposites.com [online]. 3A Composites GmbH, ©2023. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://www.3acomposites.com/markets/architecture-design>

9.3. Seznam obrazových příloh

Obr. 01: Srovnání rozměrů půdorysů kufrů aut, Archiv autora, 2023

Obr. 02: Srovnání rozměrů vestaveb od firmy Egoé, Archiv autora, 2023

Obr. 03: Coleman Quad Chair Green, In: ColemanCZ [online]. The Coleman Company Inc., ©2023. [cit. 2023-05-21]. Dostupné z: https://www.colemancz.cz/kempovací-nábytek/kempovací-židle/quad-chair-kempingová-židle/SAP_205475.html

Obr. 04: Ilustrace ergonomie posezení 1, Archiv autora 2023

Obr. 05: Ilustrace ergonomie posezení 2, Archiv autora 2023

Obr. 06: Ilustrace ergonomie posezení 3, Archiv autora 2023

Obr. 07: Minivan Conversion, In: Camperism [online]. Camperism.co, ©2018. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://camperism.co/mini-van-conversionr-19/>

Obr. 08: Lampa Balance, Hermann & Coufal, In: HORNBACH [online]. HORNBACH BAUMARKT CS spol. s r. o., ©2021. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://www.hornbach.cz/aktuality/projekt-lampa-balance/>

Obr. 09: Kartonový stůl, Stykka, In: Dezeen [online]. Dezeen Ltd., ©2020. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://www.dezeen.com/2020/03/26/cardboard-desk-work-from-home-self-isolation-stykka/>

Obr. 10: Náhled webové stránky Instructables.com, In: Instructables [online]. Autodesk, Inc. ©2023. [cit. 22.05. 2023]. Dostupné z: <https://www.instructables.com/outside/camping/projects/>

Obr. 11: Stůl double, Catarra, 2023, In: Alza.cz [online]. Alza.cz a.s., © 1994 – 2023. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/sport/cattara-double-hnedy-d5306978.htm>

Obr. 12: Bamboo Suffolk, Bo-Camp, In: 4camping [online] Forcamping s.r.o., ©2023. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://www.4camping.cz/p/stul-bo-camp-uo-bamboo-table-suffolk/>

Obr. 13: SPATZ Sandpiper Table L, In: eXXposed [online]. eXXposed, ©2023. [cit. 2023-05-22]. <https://www.exxposed.eu/spatz-sandpiper-table-l>

Obr. 14: Jamsa Camping Table, Skandika, In: Amazon [online]. Amazon.com, Inc., ©1996-2023, [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: https://www.amazon.de/dp/BOBYPJJ4W2/ref=syn_sd_onsite_desktop_0?ie=UTF8&pd_rd_plhdr=t&th=1

Obr. 15: Brunner Accelerate 6, In: 4camping [online]. Forcamping s.r.o., ©2023. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://www.4camping.cz/p/stul-brunner-accelerate-6/#svetle-seda>

Obr. 16: Renewed Single Action Table Large, In: SnowPeak [online]. Snow Peak USA, ©2023. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://www.snowpeak.com/products/single-action-table-large-1>

Obr. 17: OW-109, In: Amazon [online]. Amazon, Ltd., ©2023. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://www.amazon.com/-/es/dp/B09TFMLG6R>

Obr. 18: OW-8282, In: Alibaba.com [online]. Alibaba.com, ©2023. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: https://www.alibaba.com/product-detail/OnwaySports-Wholesale-Outdoor-Custom-Lightweight-Folding_1600087801272.html

- Obr. 19: Easy Camp Angers, In: 4camping [online] Forcamping s.r.o., ©2023. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://www.4camping.cz/p/stolek-easy-camp-angers/>
- Obr. 20: OW-5659, In: eBay.com [online]. eBay Inc., ©1995-2023. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://www.ebay.com/itm/373568455257>
- Obr. 21: Inflatable Aero Table, BoteBoard [online]. Bote, LLC, ©1995-2023. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://www.boteboard.com/products/inflatable-aero-table-classic>
- Obr. 22: Blow Sofa, Malafor, In: Malafor.co [online] Agata Kulik-Pomorska & Paweł Pomorski, ©2013. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <http://www.malafor.co/en/c/recycling-collection/blow-sofa/179>
- Obr. 23: Paco y Paco, Claudio Larcher, In: Claudiolarcher.com [online]. Claudio Larcher, ©2023. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://claudiolarcher.com/project/paco-y-paco/>
- Obr. 24: Tension table, FOBrication, Dornob.com [online] Dornob, ©2023. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://dornob.com/no-nails-sans-screws-ratchet-strap-wood-furniture-series/>
- Obr. 25: Masážní lehátko Taisage, inSPORTline, In: insportline.cz [online]. SEVEN SPORT s.r.o., ©2023. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://www.insportline.cz/9584/masazni-lehatko-insportline-taisage-2-dilne-drevene/cerna>
- Obr. 26: Atlas Bench, Psalt Design, In: Archello [online]. Archello, © 2023. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://archello.com/product/atlas-bench>
- Obr. 27: Loop chair, Boaz Mendel, In: Designboom [online]. Designboom. © 2010. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://www.designboom.com/design/boaz-mendel-loop-chair/>
- Obr. 28: Interlochen stool, Ciseal, In: Ciseal [online]. Ciseal, © 2023. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://www.ciseal.com/products/interlochen-stool>
- Obr. 29: Reale 2320, Carlo Mollino, 1948, In: Zanotta [online]. Zanotta S.p.A., © 2023. [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://www.zanotta.com/en-us/products/tables-console-table-desks/reale>
- Obr. 30: Hliníkový kompozit, In: Elventa-shop [online]. Elventa-shop, [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://www.elventa-shop.cz/bondove-desky-alu-sendvic/>
- Obr. 31: Foliovaná překližka, In: Nobio.cz [online]. Nobio.cz, © 2023. [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://nobio.cz/foliovana-hladka-preklizka/20448-66238->

[foliovana-brezova-preklizka-hladka-2500-x-1250-mm.html#/tloustka_desky-4_mm](https://www.gyrobases.com/product/compact-laminate-indoor-table-tops/)

Obr. 32: Kompaktní deska (HPL), In: Gyrobases.com [online]. Gyro Ltd., © 2023. [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://www.gyrobases.com/product/compact-laminate-indoor-table-tops/>

Obr. 33: Bambusová deska 10 mm, Bambooz.cz [online]. Bambooz, © 2017. [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://www.bambooz.cz/bambusova-deska/>

Obr. 34: Šroubovací stolek 103x60cm, Archiv autora 2023

Obr. 35: Šroubovací stolek varianta 2, Archiv autora 2023

Obr. 36: Skládání deskového materiálu 1, Archiv autora 2023

Obr. 37: Skládání deskového materiálu 2, Archiv autora 2023

Obr. 38: Desky skici 1, Archiv autora 2023

Obr. 39: Desky malé modely 1, Archiv autora 2023

Obr. 40: Skici 1, Archiv autora 2023

Obr. 41: Skici 2, Archiv autora 2023

Obr. 42: Malé modely 2, Archiv autora 2023

Obr. 43: Způsoby zavětrování konstrukce 1, Archiv autora 2023

Obr. 44: Způsoby zavětrování konstrukce 2, Archiv autora 2023

Obr. 45: Malé modely 3, Archiv autora 2023

Obr. 46: Varianta B, vizualizace, Archiv autora 2023

Obr. 47: Varianta B, vizualizace detail, Archiv autora 2023

Obr. 48: Varianta C, vizualizace prezentace, Archiv autora 2023

Obr. 49: Varianta C, vizualizace prezentace 2, Archiv autora 2023

Obr. 50: Varianta C, prototyp, Archiv autora 2023

Obr. 51: Varianta C, prototyp detaily, Archiv autora 2023

Obr. 52: Schéma zapošívání popruhů, Archiv autora 2023

Obr. 53: Varianta C, výkres podnoží, Archiv autora 2023

Obr. 54: Varianta C, výkres podnoží, varianta překližka, Archiv autora 2023

Obr. 55: Malé modely 4, Archiv autora 2023

Obr. 56: Skici 3, Archiv autora 2023

Obr. 57: Malé modely 5, Archiv autora 2023

Obr. 58: Skici 4, Archiv autora 2023

Obr. 59: Model 1:3, varianta skládání 1, Archiv autora 2023

Obr. 60: 3D model, varianta skládání 1, zavětrování, Archiv autora 2023

Obr. 61: Model 1:1, výřez, Archiv autora 2023

Obr. 62: Model 1:3, varianta skládání 2, Archiv autora 2023

Obr. 63: Model 1:3, varianta skládání 3, Archiv autora 2023

Obr. 64: Model 1:3, varianta skládání 3 detaily, Archiv autora 2023

Obr. 65: Model 1:2, varianta skládání 3 test, Archiv autora 2023

Obr. 66: Model 1:1, varianta skládání 3 s židličkami, Archiv autora 2023

Obr. 67: Model 1:1, varianta skládání 4 s židličkami, Archiv autora 2023

Obr. 68: Vizualizace 1, výsledný návrh, Archiv autora 2023

Obr. 69: Složený stav + obal, vizualizace, Archiv autora 2023

Obr. 70: Detail, výřez ve svrchní desce, Archiv autora 2023

Obr. 71: Ruční výroba, Archiv autora 2023

Obr. 72: OSB varianta, Archiv autora 2023

Obr. 73: Ilustrovaný návod, Archiv autora 2023

Obr. 74: Vizualizace 2, detail, Archiv autora 2023

Obr. 75: Možnosti uložení v kufříku, Archiv autora 2023

Obr. 76: Staviteľné nožičky, Archiv autora 2023