



Diplomová práce

Židle s pultíkem

Chair with a stand

Autor: **BcA. Barbora Malovaná**

Studijní program: Design (N212)

Studijní obor: Design

Vedoucí: MgA. Jan Jaroš

Praha, únor 2024

© Barbora Malovaná

České vysoké učení technické v Praze, 2024

Klíčová slova: *židle, nábytek, vzdělávací instituce, veřejný prostor, průmysl, design*

Key words: *chair, furniture, educational institutions, public space, industry, design*

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA ARCHITEKTURY

AUTOR, DIPLOMANT: BcA. Barbora Malovaná
AR 2023/2024, ZS

NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE:
(ČJ) ŽIDLE S PULTÍKEM

(AJ) CHAIR WITH A STAND

JAZYK PRÁCE: ČEŠTINA

| | | |
|----------------------------------|---|----------------------------------|
| Vedoucí práce: | MgA. Jan Jaroš | Ústav:15100 Ústav designu |
| Oponent práce: | Ing. Petr Malík | |
| Klíčová slova (česká): | židle, nábytek, vzdělávací instituce, veřejný prostor, průmysl, design | |
| Anotace (česká): | Návrh stohovatelné židle se sklopným pultíkem vhodné do vzdělávacích institucí a jiných veřejných prostorů. Teoretická část se zabývá principy spolupráce designéra a průmyslové firmy, typologií produktu zvoleného tématu a pozorováním uživatelů. Praktická část popisuje proces navrhování a prototypování produktu – židle odpovídající zadání. | |
| Anotace (anglická): | Design of a stackable chair with a folding counter suitable for educational institutions and other public spaces. The theoretical part deals with the principles of collaboration between the designer and the industrial company, the product typology of the chosen topic and user observation. The practical part describes the process of designing and prototyping a product - a chair corresponding to the brief. | |

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou prací vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s „Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

V Praze dne 11. 1. 2024

podpis autora-diplomanta

Tento dokument je nedílnou a povinnou součástí diplomové práce / portfolia a CD.

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury

2/ ZADÁNÍ diplomové práce

Mgr. program navazující

jméno a příjmení: *BARBORA MALOVANÁ*

datum narození: *5. 10. 1998*

akademický rok / semestr: *2P 2023/24*

obor: *DESIGN*

ústav: *15150*

vedoucí diplomové práce: *MGA. JAN JAROŠ*

téma diplomové práce:

viz přihláška na DP

zadání diplomové práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

NAVŘH A REALIZACE

2/

Pro AU/ součástí zadání bude jasně a konkrétně specifikovaný stavební program

Pro D/ součástí zadání budou jasně a konkrétně specifikované jednotlivé fáze projektu, které jsou nezbytnou součástí řešení

REJERŠE, PROTOTYPY POVAŇÍ, NAVRHOVAŇÍ, REALIZACE FINAĽNÍHO MODELU

3/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítka zpracování

MODEL 1:1, TEXTOVA ČÁST

4/ seznam dalších dohodnutých částí projektu (model)

Datum a podpis studenta *11. 9. 2023*

Datum a podpis vedoucího DP *11. 9. 2023*

Datum a podpis děkana FA ČVUT

13. 11. 2023

registrováno studijním oddělením dne

11. 9. 23

I. Hlaváček

Anotace (CZ)

Návrh stohovatelné židle se sklopným pultíkem vhodné do vzdělávacích institucí a jiných veřejných prostorů. Teoretická část se zabývá principy spolupráce designéra a průmyslové firmy, typologií produktu zvoleného tématu a pozorováním uživatelů. Praktická část popisuje proces navrhování a prototypování produktu – židle odpovídající zadání.

Annotation (EN)

Design of a stackable chair with a folding counter suitable for educational institutions and other public spaces. The theoretical part deals with the principles of collaboration between the designer and the industrial company, the product typology of the chosen topic and user observation. The practical part describes the process of designing and prototyping a product - a chair corresponding to the brief.

Obsah

| | |
|---|-----------|
| 1. Úvod..... | 8 |
| 1.1 Osobní motivace | 9 |
| 1.2 Metodika | 10 |
| 2. Analýza..... | 12 |
| 2.1 Firma | 12 |
| 2.1.1 Konstrukce..... | 13 |
| 2.1.2 Šálek..... | 13 |
| 2.1.3 Polstrování..... | 14 |
| 2.1.4 Komponenty..... | 14 |
| 2.2 Rešerše..... | 15 |
| 2.2.1 Firma..... | 15 |
| 2.2.2 Jiná řešení..... | 16 |
| 2.3 Ergonomie..... | 16 |
| 2.3.1 Technické normy | 16 |
| 2.3.2 Způsoby sezení..... | 18 |
| 2.4 Prostory | 19 |
| 2.5 Uživatelé | 19 |
| 2.5.1 Student ve výuce..... | 20 |
| 2.5.2 Účastník workshopu..... | 20 |
| 2.5.3 Žák v blokové výuce | 21 |
| 2.5.4 Zaměstnankyně na jednání..... | 22 |
| 2.5.5 Účastník konference..... | 23 |
| 2.5.6 Zástupce na pracovní schůzi | 23 |
| 3. Výstup a formulace vize | 25 |
| 3.1 Limity..... | 25 |
| 3.2 Cíle | 26 |
| 3.3 Vize | 27 |
| 3.3.1 Ideální scénář uživatele..... | 28 |
| 4. Proces navrhování..... | 29 |
| 4.1 Metoda Double Diamond | 29 |
| 4.1.1 Rozšíření ideje | 30 |
| 4.1.2 Správný problém..... | 33 |
| 4.1.3 Rozšíření řešení..... | 34 |
| 4.1.4 Správné řešení..... | 34 |
| 5. Prototypování | 37 |

| | | |
|-----------|------------------------------------|-----------|
| 5.1 | ve 3D programu | 37 |
| 5.2 | v materiálu | 44 |
| 6. | Výsledný návrh | 47 |
| 6.1 | Konstrukce | 48 |
| 6.2 | Šálek | 48 |
| 6.3 | Polstrování | 49 |
| 6.4 | Kloub | 49 |
| 6.5 | Pultík | 50 |
| 6.6 | Doplňky | 50 |
| 6.7 | Materiály | 51 |
| 6.8 | Technologie výroby | 51 |
| 6.9 | Vizualizace | 53 |
| 7. | Technická dokumentace | 56 |
| 8. | Závěr | 65 |
| 8.1 | Zhodnocení návrhu | 66 |
| 8.2 | Porovnání s původním záměrem | 66 |
| 8.3 | Pokračování projektu | 67 |
| | Zdroje | 68 |
| | Obrázkové zdroje | 69 |
| | Přílohy | 70 |

1. Úvod

Design nábytku je široká disciplína, ve které je možné navrhovat s celou řadou přístupů. Je možné vyvíjet produkty posouvající hranici praktičnosti, estetiky, prozkoumávající nové možnosti výroby, nebo se zaměřit na vývoj nových konstrukčních prvků a mnoho jiných součástí. Časté zaměření je na zákazníka a koncového uživatele v jedné osobě.

V navrhování dle zadání firmy je tato svoboda do jisté míry omezená. Každá firma má určitý charakter, který definuje principy estetiky a výroby, a specifickou již existující skupinu zákazníků. Estetické kvality lze zpochybňovat nebo posouvat snáze, než samotné výrobní principy. Zahnout do výroby nový estetický výraz je poměrně jednoduché, sleduje-li zaseté výrobní postupy a principy, zachází-li se stroji a materiály firmou již využívanými. Od konzultací a navrhování lze snadno přejít do fáze prototypování a zdokonalování návrhu pro konkrétní výrobní halu. Zahnutí nového výrobního procesu požadující investici do nových strojů zahrnuje identický postup konzultací a navrhování, vyžaduje ale také extenzivní výzkum ekonomických aspektů a nutnost přesvědčení o jistém zhodnocení investice.

Při navrhování dle zadání firmy se mění dynamika zaměření, kdy se zákazník a koncový uživatel neprojevuje v jedné osobě. Z pohledu externího designéra se zákazníkem stává firma a koncovým uživatelem je určitá širším či užším způsobem definovaná skupina. Z pohledu firmy je koncovým uživatelem tatáž skupina, zatímco zákazníkem firmy je kupující. V případě nábytku může být zákazníkem či kupujícím mnoho potenciálních subjektů - veřejné instituce (například úřady, školy, školky, univerzity, knihovny, nemocnice), soukromé instituce (například kavárny, hotely, prostory firem, soukromé kliniky, společenské sály) nebo i zcela konkrétní domácnosti. Pro nalezení vhodného přístupu k procesu navrhování je zapotřebí zákazníka firmy správně definovat a pochopit.

Důležitým kritériem prodeje je samozřejmě funkčnost a praktičnost výrobku. Tato stránka je u zavedeného výrobce průběžně zohledňována a v rámci procesu výroby je stále sledována. Samotná estetika zdánlivě přichází až jako poslední a může se dostávat až do určitým způsobem opomenuté, upozaděné role.. Na trhu, který je přehlcen produkty, lze samozřejmě u spousty zákazníků zabodovat

bezkonkurenční cenou, pro výrobce však tato konkurenční výhoda může přinášet ve výsledku nízký zisk. Cílem návrhu je tedy získat nové konkurenční výhody produktu větším zapojením kvalitního a estetického designu. Funkčně estetické detaily dodávají produktu osobnost a dle použití a situace mohou výrobek sice o něco zdražit, ale zcela nepoměrně navýšit jeho subjektivní kvalitu a prestiž. Současně je v tomto případě snahou najít takovou bilanci estetických prvků, aby osobitost a estetika nenarušila cenotvorbu kritickým způsobem až mimo rámec značky.

1.1 Osobní motivace

Navrhování nábytku pro konkrétní prostor jsem si poprvé vyzkoušela během navrhování ateliérové práce v atelieru Jaroš/Bednář v zimním semestru v roce 2022. Předmětem zadání bylo navrhnout židli vhodnou do kulturních domů - prostoru obvykle zatíženého diskutabilní estetikou tvořenou směsí dobových prvků, provizorních řešení a levného vybavení. Nově navržená židle měla být v cenové kategorii do 2500 Kč při odběru 30ks, stohovatelná, lehká, s výdrží alespoň 30 let.

Silnou inspirací pro řešení tohoto úkolu mi byly školní židle, zejména ikonické kusy navržené okolo 60. let 20. století. Tyto židle z dřevěné překližky a kovových tyčí nebo trubek se osvědčily jednoduchým a přesto silně typickým vzhledem, jednoduchou konstrukcí a dlouhodobou výdrží. Pro návrh jsem proto zvolila tytéž materiály. Při prvních skicách jsem vycházela z nejjednodušší varianty židle s oválným opěrákem a sedákem se zaobleným spodním lemem. Postupnými úpravami jsem dosáhla tvaru, který stále onu typickou školní židli připomínal, ale drobným zásahem do tvarosloví i naboural. Konstrukce byla doplněná i o područky, které se definitivně proti jednoduchosti a skromnosti školní židle vymezily. Židle, později pojmenovaná Pocem, tím překročila hranici utilitárního nábytku a představila dostatečně důstojné a pohodlné sezení pro jakéhokoliv návštěvníka odehrávající se kulturní akce.

Zkušenosti nabyté během plnění tohoto zadání ve mě zanechaly dojem smysluplnosti - vytvářet jednoduchá, ne příliš nákladná a funkční řešení do míst,

kteřá jsou formující pro celę generace či společenské skupiny. Hledat řešení nábytku použitelného i pro širší veřejnost se mi jevilo jako silně inspirující motiv. Během tvorby rešerše jsem také narazila na firmu Multip, která na svých stránkách inzeruje možnost spolupráce na závěrečných pracích, mimo jiné také z oblasti designu a vývoje výrobku. Tato nabídka mě zaujala nejen z důvodu oslovujícího tématu, ale také díky skvělé možnosti pracovat s firmou na vývoji reálného produktu s potenciálem zařazení do sortimentu firmy. Schůzka s vedoucí obchodního oddělení firmy Ing. Evou Lukešovou mě v tomto přesvědčení ještě utvrdila - představila jsem své portfolio, ze kterého právě židle Pocem zaujala nejvíce. Shodou okolností firma v té době soustředila pozornost vývoje nových produktů do několika rovin, z nichž jedna se týká právě židle do převážně vzdělávacích (nebo reprezentativních) prostor. Ačkoli ze strany firmy nebyl žádný tlak zvolit si právě toto téma, o volbě jsem nepochybovala.

Mou vizí se tedy stalo pracovat na návrhu židle, která může sloužit širokému spektru účelů a uživatelů. Návrh usiluje narušit představu typické židle umístěné ve školách, na univerzitách, v konferenčních místnostech. Takové židle bývají v současnosti často plastové, nestabilní, subtilní konstrukce s čalouněným sedákem z nepříliš příjemného materiálu a nekorespondující barvy, vizuálně nahodilé - tedy opak toho, čeho bych chtěla v návrhu dosáhnout. Vizí je produkt, který je realistický k výrobě ve standardní výrobní hale, který zachází s dostupnými materiály a polotovary. Navzdory určité skromnosti výrazu ale stojí na svých vlastních nohách, obtojí v mnoha různých prostředích bez toho, aby působil rušivě či disharmonicky a poskytuje službu v těch aspektech, se kterými bylo při navrhování kalkulováno. Má obstojnou výdrž i v náročnějším provozu, je snadno udržovatelný a v případě nutnosti i servisovatelný. V neposlední řadě se vymezuje podobným produktům, které nereagují na žádný z kontextů lidských, sociálních či situačních potřeb.

1.2 Metodika

Po osobní schůzce a hrubém nastínění tématu jsem navštívila firmu osobně v jejím sídle v Novém Jičíně. Zde bylo během schůzky s konstruktérem Ing. Petrem

Malíkem téma blíže specifikováno a byly nastíněny také konkrétní výrobní možnosti a limity. Vzhledem k vytvořené časové rezervě jsem využila několik úvodních měsíců ke studiu motivu v rámci hrubé rešerše a rozmyšlení nad směrem, který chci v limitech zadání firmy prozkoumávat. Teprve po této fázi jsem začala rešerši prohlubovat a zapojovat fáze hrubého návrhu.

Po zahájení aktivní snahy o zdárné splnění tohoto zadání přichází dvě části: analytická a praktická. V analytické části se chci blíže zaměřit na firmu, její sortiment a výrobní možnosti, definovat její záměr. Konkrétně se zaměřit na jejich produkci židlí a to včetně všech souvisejících aspektů: technologie výroby, dostupné materiály, různé možnosti doplnění židle o příslušenství. Přesně definovat koncového uživatele a vcítit se do různých situací, se kterými se může uživatel během interakce s židlí tohoto typu setkat. Dále chci také pohlédnout na ergonomické aspekty a jevy, seznámit se s formálními pravidly, které je potřeba splnit.

V praktické části chci navázat na analýzu postupným sledem skic, návrhů ve 3D programu až k prototypování v materiálu za asistence firmy. Se zástupci firmy bude koneckonců průběžně konzultován celý proces navrhování, aby bylo co nejlépe vyhověno jejím požadavkům.

V závěru by mělo být dosaženo uceleného návrhu židle, který funguje ve variantě s pultíkem nebo bez, je možné ji doplnit o doplňky jako je polstrování a potenciálně na těchto principech stavět základ pro potenciální rozšíření návrhu o další kusy až po celou kolekci.

2. Analýza

2.1 Firma

Firma MULTIP Moravia, s. r. o. je česká firma, která se svou více než třicetiletou tradicí zaměřuje na výrobu a distribuci školního, kancelářského ale i zdravotnického a jiného nábytku. Sídlí v Moravskoslezském kraji v Novém Jičíně na adrese Palackého 1135. Zde také soustředí svou kovovýrobu.

Téma diplomové práce vzešlo právě ze strany firmy. Během schůzky s vedoucí obchodního oddělení Ing. Evou Lukešovou mi bylo představeno současné portfolio sortimentu a oblasti, ve kterých se v současné době vyvíjí. Z těchto oblastí bylo debatou určeno konkrétní téma židle se sklopným pultíkem.

Téma bylo stanoveno i na základě mých předchozích zkušeností s navrhováním obdobného produktu. Během úvodní schůzky jsem paní inženýrce Lukešové představila židli Pocem, navrženou a realizovanou v atelieru Jaroš/Bednář v zimním semestru 2021/2022. Židle Pocem se vyznačuje vlastnostmi, které jsou podobně žádány pro současný diplomní projekt. Jedná se o návrh vhodný do vzdělávacích institucí, využívá technologie dostupné firmě Multip s.r.o. a rozvíjí rámec zavedeného vizuálního stylu. V posouzení tohoto návrhu došlo ke shodě záměru zejména z hlediska vizuálu a praktičnosti - židle Pocem je lehká a skladná, zároveň se vyznačuje jednoduchým, ale osobitým výrazem, který ji odlišuje od ostatních židlí na trhu.

Požadavky firmy byly dále specifikovány s Ing. Petrem Malíkem a vedoucím dílny Zdeňkem Hrubým: Židle bude konstruována v normou standardizované velikosti č. 6. Tato velikost s výškou sedáku 46 cm je určena pro postavy výšky 159-188 cm. Standardizovaný barevný kód pro tuto velikost je modrá RAL 5015. Židle bude mít nosnost 120 kg a bude vyrobena jednoduše za využití výrobních možností firmy. Prodejní cena do cca 4000 Kč. Židle má být opatřena sklopným pultíkem velikostí dostačující formátu A4. Pultík by ideálně neměl bránit stohovatelnosti židle. Firma poskytla jejich stávající prototyp kloubu. Alternativně je možné navrhnout i čalouněnou variantu.

Zásadním předmětem návrhu je sklopný systém pultíku. Firma Multip se již v poslední době zabývala vlastním prototypováním a k využití poskytla prototyp kloubu. Ten umožňuje manipulaci s deskou ve dvou směrech, a je zamýšleno jej využít v adaptaci na židli s područkami s otevřenými konci. Po prostudování prototypu jsou patrné jisté nedostatky dosavadního řešení, zejména těžkopádnost pultu i samotné židle s otevřenou područkou, znemožnění stohování a vizuální nesoulad jednotlivých prvků. Jiný příklad firemního řešení prezentuje židle Polo ze současné produkce firmy - v tomto případě je pultík pevnou součástí konstrukce. Takové řešení nabízí výhodu zejména z hlediska stability systému, jednoduchosti výroby a ceny produktu, neodpovídá však požadavku na stohovatelnost, pohodlí uživatelů, ani nenabízí zajímavé estetické řešení.

2.1.1 Konstrukce

Konstrukce židlí, stolů a dalšího sortimentu firmy jsou tvořeny převážně z ocelových profilů, zejména ocelových trubek a jeklů. Ty jsou tvarovány na CNC ohýbačce a následně ručně svařovány či opatřeny systémem pro polohovatelné upevňování. Pro židle používá firma profily plochooválné (židle MULTIP, ALFA ROLL, STELLA, LIMA) nebo trubky (židle GABI, VARE, POLO, DELTA, ALFA).

Konstrukce jsou opatřeny povrchovou úpravou práškovým lakováním. Firma disponuje vlastní práškovou lakovnou a vytvrzovací pecí. Dostupné barevné varianty zahrnují barvy pro barevný kód pro velikosti školních židlí (RAL 2004, RAL 1018, RAL 3020, RAL 6018, RAL 5015, RAL 8019), i rozšířené odstíny (RAL 1028, RAL 3003, RAL 5002, RAL 5014, RAL 5018, RAL 6026, RAL 7035, RAL 9005, RAL 9006).

2.1.2 Šálek

Většina židlí v sortimentu firmy je kromě ocelové konstrukce dále tvořena dřevěným šálkem či kompletem sedáku a opěráku z ohýbané překližky. V sortimentu jsou nabízeny židle se separátním sedákem a opěrákem (židle MULTIP, GABI, VARE, POLO, LIMA a DELTA) a židle s jednodílným šálkem (židle ALFA a STELLA).

Dřevěné součásti firma Multip odebírá již zpracované a s povrchovou úpravou lakováním od firmy TON a.s.

2.1.3 Polstrování

Značnou část svého sortimentu židlí firma polstruje. Židle se separátním sedákem a opěrákem jsou k vyhotovení ve variantě s polstrovaným sedákem nebo polstrovaným sedákem i opěrákem. Překližkový díl je opatřen vrstvou pěny a potahovou látkou, která je z nepohledové strany připevněna nastřelovacími sponkami a začištěna.

Židle tvořené jednodílným šálkem jsou polstrovány také dvoudílně, varianta sedák či varianta sedák a opěrák. Je tomu tak z důvodu zvolené technologie polstrování. Základ tvoří podobně tvarovaný překližkový polotovár bez povrchové úpravy o tloušťce 3.5mm. Přes ten se přetáhne pěnová vrstva a potahová látka, která se z nepohledové strany dílu upevní nastřelovacími sponkami. Překližka se ze spodní strany opatří narážecími maticemi s vnitřním závitem a příznaným šroubem je připevněna k šálku židle. Takové řešení představuje výhodu z hlediska opravitelnosti - polstrování je možné snadno odšroubovat a vyměnit. Firma také experimentovala s alternativou upevnění polstrované překližky k šálku za pomoci suchého zipu.

2.1.4 Komponenty

Firma Multip využívá k zakončení ocelových profilů konstrukce katalogové záslepky vyrobené z polyethylenu nebo kovu. Odebírané jsou také komponenty pro pojízdnost (nábytkové kolečka), stavitelnost (plastové návleky s rektifikačními šrouby nebo mechanismus pro výškovou stavitelnost židle pomocí plynového pístu).

Jiné komponenty jsou vyráběné přímo pro potřeby firmy, zejména se jedná o drobné mechanismy.

2.2 Rešerše

2.2.1 Firma

Firma Multip má v současnosti ve své produkci dvě varianty židle s pultíkem: židle POLO ve variantě se sklopným pultíkem a židle POLO ve variantě s pevným pultíkem, obě vyráběné z ocelových tyčí o průměru 20mm.

Varianta s pevným pultíkem představuje jednoduché řešení ocelové konstrukce přímo podpírající pultík z LTD desky s ABS hranou. Tato konstrukce je navařená pevně na konstrukci židle. Židle nemá dále žádné područky ani jiné doplňky, pouze možnost odkládacího koše pod sedadlem. Rozměry židle jsou stejné jako u modelu POLO bez pultíku. Tato varianta s pultíkem není stohovatelná. Cena jednoho kusu je 2 508 Kč.

Varianta se sklopným pultíkem je tvořena podobnou konstrukcí podpírající pultík jako u varianty nesklopné, na rozdíl od té je opatřena jednoduchým mechanismem, který umožňuje vyklopení pultíku směrem nahoru. Rozměrově židle odpovídá základní verzi židle POLO. Židle nemá dále žádné područky ani jiné doplňky, pouze možnost odkládacího koše pod sedadlem. Také tato varianta se sklopným pultíkem není stohovatelná. Cena jednoho kusu je 2 639 Kč.

Nezařazen do katalogu firmy je prototyp židle OPAVA tvarem vycházející z židle ALFA, tvořena konstrukcí z ocelových tyčí průměru 25mm a jednodílným sedákem. Konstrukce je opatřena ocelovými opěrkami a firmou prototypovaným sklopným systémem, který nese velký pultík s rozsahem od jedné područky ke druhé. Sklopný systém představuje jednoduchý kloub skládající se ze 4 částí: pouzdro, vnitřní díl, čep a upevňovací šroub. Vnější pouzdro je přivařeno ke konci pravé či levé područky. Do něj se vloží vnitřní díl tak, aby otvor pro čep lícoval s otvorem v pouzdře, který pohyb čepu limituje. Čep (ke kterému je ve funkční variantě již připevněn pultík) se skrz otvor v pouzdře vloží do vnitřního dílu a z kolmé strany upevní šroubem. Takto vyhotovený kloub umožňuje otáčení čepu o 360° kolem své osy a také otočení vnitřního dílu a všeho, co nese, do jedné strany o rozsah definovaný otvorem v pouzdře. Pultík se vyklápí směrem nahoru a poté otáčí směrem dolů. Ve složené formě se pultík nachází v dolní části židle podél

konstrukce. Toto řešení umožňuje poměrnou skladnost i rozměrného pultíku, ale neumožňuje stohování.

2.2.2 Jiná řešení

Zajímavé řešení stohovatelné varianty židle se sklápěcím pultíkem je židle DSC 106 od G. Piretti pro firmu Castelli, 1965, ve variantě se sklopným pultíkem. Tato židle je tvořena konstrukcí z kovových prvků jak standardizovaných (profily, jekly), tak z prvků odlévaných specificky pro tento návrh. Celek je doplněn sedákem a opěrákem a mechanismem pro odklopení pultíku. Na rozdíl od jiných variant, tento návrh umožňuje odklopení pultíku otočením o cca 100° od sklopené roviny směrem nahoru. Toto naklonění umožňuje stohovat několik kusů židlí na sebe aniž by mu bránil pultík .

2.3 Ergonomie

Ergonomii chápeme jako obor zabývající se interakcí člověka a jeho pracovního prostředí. Využívání poznatků z ergonomie vede ke zvýšení komfortu při vykonávání práce, čímž předchází důsledkům nadměrné zátěže na lidský organismus. [n-i-s.cz, 2013]

Dle IEA (International Ergonomics Association: Mezinárodní ergonomická asociace) jsou základní oblasti ergonomie následující: fyzická ergonomie, zabývající se vlivem pracovních podmínek a pracovního prostředí na lidské zdraví, kognitivní ergonomie, zabývající se psychologickými aspekty pracovní činnosti, a organizační ergonomie, která je zaměřená na optimalizaci sociotechnických systémů včetně jejich organizačních struktur.

2.3.1 Technické normy

„Technická norma je vyjádřením požadavků na výrobky, procesy nebo služby tak, aby splňovaly požadavek vhodnosti pro daný účel.“[TECHNOR, 2020]

Samy o sobě nejsou normy ČSN a harmonizované normy ČSN EN obecně závazné. [TECHNOR, 2020]

Technické normy pro rozměry nábytků vycházejí z naměřených antropometrických údajů. V případě sedacího nábytku a pracovních ploch pro vzdělávací instituce se jedná o výškový údaj a údaj o výšce podkolenní jamky (délka bérce). [NIS, 2013]

Nábytek do vzdělávacích institucí musí vyhovovat požadavkům uvedených v normách ČSN EN 1729-1 /911710/ Nábytek - Židle a stoly pro vzdělávací instituce - Část 1: Funkční rozměry a ČSN EN 1729-2 /911710/ Nábytek - Židle a stoly pro vzdělávací instituce - Část 2: Bezpečnostní požadavky a metody zkoušení. Rozměry prostých židlí podléhají normě ČSN 91 0620.

Norma ČSN EN 1729-1 stanovuje rozměry pro židle dle velikostí 0-7. Každá velikost odpovídá určité tělesné výšce a je opatřena barevným kódem. Norma udává rozměry a sklon sedáku, rozměry a sklon opěráku, výšku a vzdálenost područek ve vztahu k sobě a k podsedáku a další údaje. Norma uvažuje o nastavitelných židlích pouze v rámci pokrytí dvou a více velikostí, nikoli o nastavení rozměrů v rámci jediné velikosti.

Norma také udává rozměry pracovní desky a její rozměrový vztah k židli. O pracovní desce určené k trvalému užívání uvažuje norma jako o separátním kusu nábytku, nikdy jako o součásti židle. Pro každého uživatele je počítáno s pracovní plochou 0.15m² o hloubce min. 500mm a šířce min 600mm. Pokud to podmínky vzdělávání vyžadují, lze zmenšit hloubku pracovní plochy u velikostí 1-3 na 400mm a šířku pracovní plochy u velikostí 1-4 na 500mm.

O pracovní desce jako součástí sedacího nábytku v kontextu vzdělávacích institucí je uvažováno v knize Neufert Architects data. Zde je popsána varianta pro sedadla v přednáškovém sále, kdy je pracovní plocha obsažena v konstrukci sedadla předchozí řady. Funkčnost tohoto řešení je poskytnuta sklápěním pracovní plochy nebo sklápěním či vysouváním sedací plochy. Minimální hloubka takové pracovní plochy je uvedena 260 mm, větší plocha pak 470 mm. [Neufert, 2014]

Stanovení rozměrů židlí do kancelářských prostor podléhá požadavkům norem ČSN EN 1335-1+A1 (911101) Kancelářský nábytek - Kancelářské židle pracovní - Část 1: Rozměry - Stanovení rozměrů a ČSN EN 1335-2 (911101) Kancelářský

nábytek - Kancelářské židle pracovní - Část 2: Bezpečnostní požadavky. Je zde uvažováno o typech Ax, A, B, a C, které se vzájemně liší poskytovanou možností nastavitelnosti jednotlivých prvků (typ Ax nejvíce stavitelný, typ C nejméně se stavitelnou pouze výškou sedáku).

Produkty firmy Multip odpovídají normám ČSN EN 1729-1 /911710/ a ČSN 1729-2+A1 /911710/.

2.3.2 Způsoby sezení

Měnění polohy během dlouhodobého sezení je často doporučovaným způsobem jak předcházet negativním vlivům sezení na lidský organismus. Jsou známy tři základní polohy sezení, každá spjatá s určitým typem pracovní činnosti: sezení přední, střední a zadní. Ideální sezení je takové, které umožňuje tyto tři polohy střídát.



Obrázek 1: způsoby sezení, [GILBERTOVÁ, MATOUŠEK, 2002]

Při předním sezení dochází k naklonění trupu vpřed, zatěžovaná sedací plocha se nachází před hrboly sedacích kostí a na zadní straně steh. V této poloze je jednodušší udržet záda rovná, avšak neumožňuje oporu zad a tak dochází ke zvýšenému statickému zatížení zádového svalstva a následnému kulacení. Úlevu může poskytnout částečné přesunutí zátěže opřením se horní končetinou či horními končetinami o opěrky nebo pracovní plochu.

Při středním sezení je trup vzpřímený nebo kulatý a dostává se nad sedací plochu tvořenou hrboly sedacích kostí a zadní plochy steh. Pro předejití zvýšené zátěže zádového svalstva je třeba dbát na dostatečnou oporu zad, což

umožňuje jistou úlevovou polohu. Tuto polohu je možné využívat pouze s některými typy činností a ideálně s nakloněnou pracovní plochou. [Gilbertová, Matoušek, 2002]

Poloha zadního sezení je ze všech poloh nejméně únavová, s nejnižším tlakem na meziobratlové ploténky bederní páteře. Pokud ovšem není poloha podpořena správnými podporami, časem může docházet k oploštění bederní lordózy překlopením pánve dopředu. Lze ji také využít jen při určitém typu činnosti (sledování monitoru, poslechu přednášky, telefonování, apod.). [ergonomie.vubp.cz/, 2016]

2.4 Prostory

Vzhledem k povaze židle s pultíkem, která zajišťuje svou vlastní pracovní plochu, je vhodné ji používat zejména v prostorách, které je třeba organizovat flexibilně, a kde se vykonávají aktivity s menší náročností výkonu práce, avšak během kterých je žádoucí mít menší pracovní plochu k odložení věcí či psaní poznámek. Zejména se jedná o aktivitu sledování obrazovky v čele místnosti, poslech přednášející osoby, sledování vystoupení. Během těchto aktivit pultík představuje prvek, který umožňuje odložení osobních věcí uživatele (kelímek na kávu, telefon, tablet, laptop, zápisník, propiska, jiné drobné osobní předměty) a plochu pro psaní poznámek.

Ve vzdělávacích institucích jde o místnosti jako jsou učebny, přednáškové sály, posluchárny nebo reprezentativní prostory. V administrativě jde o zasedací místnosti, reprezentativní prostory. Potenciál pro využití produktu je viditelný i v jiných prostředích, jako sály kulturních a společenských domů, v konferenčních místnostech, čekárnách, aulách, apod.

Firma Multip s.r.o. se zaměřuje zejména na výrobu nábytku do vzdělávacích institucí a pro administrativu.

2.5 Uživatelé

Profily uživatelů v těchto různorodých prostorách mohou být rozdílné. Je výhodou, pokud navržený produkt odpovídá potřebám více uživatelských skupin

nebo je možné jej pro různé skupiny přizpůsobit. Profily uživatelů byly zvoleny s ohledem na firmou požadovanou velikost židle č.6. Pro lepší představu profilu některých typů uživatelů byly sestaveny a sehrány scénáře chování následujících skupin: student vysoké školy přicházející do výuky, účastník workshopu, dáma přicházející na pracovní jednání, pán účastnící se konference. Tyto scénáře se uskutečnily za použití židle DSC 106 od G. Piretti pro firmu Castelli, 1965.

2.5.1 Student ve výuce

Student pro tento scénář je drobné postavy a pravoruký.

Student přichází do místnosti, která je uspořádána jako klasická učebna, s přednášejícím v čele a se židlemi seřazenými do řad. S sebou má bundu a batoh.

Student odloží svrchní oděv přes opěradlo a usadí se na židli, batoh odkládá na zem. Ze svého zavazadla vytahuje tablet a zápisník. Chce použít pultík, sklápí jej a věci pokládá na něj. Student se účastní výuky, dle potřeby mění polohy zadního sezení při sledování přednášejícího a středního sezení při zapisování si poznámek. Chybí mu opora nedominantní ruky a to zejména při práci na tabletu, který obvykle používá oběma rukama. Během přednášky student odchází na toaletu a opět se vrací, a to bez nutnosti stolek odklopit. Po skončení výuky student balí své věci, sklápí pultík, obléká se, bere svůj batoh a odchází.



Obrázek 2: figurant pro scénář „Student ve výuce“, archiv autora

2.5.2 Účastník workshopu

Účastník pro tento scénář je střední postavy a levoruký.

Účastník přichází do místnosti, která je uspořádána s židlemi do kruhu, ve kterém s účastníky sedí i pořadatelé. S sebou má tašku.

Účastník se usadí do židle, tašku odkládá na zem. Ze svého zavazadla vytahuje potřebné věci, zápisník, propisku, tužku a pár zvýrazňovačů, a pokládá je na sklopený pultík. Účastník workshopu se podílí na aktivitách, diskutuje, pracuje s poskytnutými pracovními listy. Kvůli své levorukosti není schopen využívat pultík ve stejné sedací poloze jako pravoruký člověk, na židli chvílemi sedí nakřivo. Postrádá oporu dominantní ruky. Při práci mu občas tužka, propiska nebo některý ze zvýrazňovačů spadnou. Během pauzy si s kamarádem odskočí na kávu, to se daří bez sklápění stolku. Po návratu si znovu sedá a na pultík pokládá kelímek se zbytkem kávy, po dopití jej odchází vyhodit do koše. Workshop pokračuje, účastník se zvedá a přemísťuje židli pro práci ve skupině. K tomu musí věci z pultíku odložit jinam a poté je znovu umístit na pultík. Po skončení workshopu účastník vše schovává do tašky a odchází.



Obrázek 3: figurantka pro scénář „Účastník workshopu“, archiv autora

2.5.3 Žák v blokové výuce

Žák v tomto scénáři je menší postavy a pravoruký.

Žák přichází do učebny se židlemi uspořádanými jako ve škole, s sebou má batoh.

Žák se usazuje na své místo, vytahuje z batohu sešit a propisku a pokládá je na sklopený pultík. Po chvíli začíná přednáška trvající cca 90 minut. Jedná se o mluvenou přednášku doplněnou prezentací, během které si žáci dělají neustále poznámky. Ačkoli je sklopný pultík mírně nakloněný, žák mimo střední sezení

přechází až do předního sezení. Tempo přednášky je rychlé, žák zapisuje a během celého trvání svou polohu nezmění. Jeho poloha je také mírně vychýlená doprava, je opřený o pravé předloktí. Levou ruku má buď v klíně, nebo si ní přidržuje sešit. Po skončení výuky má student pauzu, nechává své věci na pultíku a odchází na toaletu, cítí velkou potřebu se protáhnout. Následuje druhý blok, dlouhý rovněž 90 minut. Je stejného formátu jako blok první, žák sedí a píše poznámky. Celková únava žáka způsobuje postupně výraznější a výraznější borcení jeho držení těla - hrbí se mu záda, zejména v horní části páteře, a hlava je skloněná k pultíku. Po skončení výuky žák cítí značnou únavu. Uklízí svůj sešit a propisku do batohu a odchází.

2.5.4 Zaměstnankyně na jednání

Zaměstnankyně v tomto scénáři je středně vysoké postavy a pravoruká.

Zaměstnankyně přichází do jednací místnosti, ve které jsou židle uspořádané nepravidelně a směřující k obrazovce na jedné ze stěn. S sebou má pouze pracovní laptop.

Zaměstnankyně se usazuje do židle, sklápí stolek a odkládá na něj svůj laptop. Laptop mírně přesahuje přes stolek. Během jednání je laptop zapnutý a otevřený, zaměstnankyně do něj během jednání nahlíží či píše poznámky. Ve chvílích, kdy laptop nepoužívá, dívá se směrem k obrazovce a naslouchá diskutující osobě. Při naklonění na pravou stranu ji laptop blokuje výhled, je tedy vykloněná spíše doleva, k čemuž nemůže využívat oporu levé ruky. Po skončení jednání zaměstnankyně zaklopí laptop, bere jej do ruky, odklopí pultík a odchází.



Obrázek 4: figurantka pro scénář „Zaměstnankyně na jednání, archiv autora

2.5.5 Účastník konference

Účastník v tomto scénáři je muž střední atletické postavy a pravoruký.

Účastník přichází na konferenci do velkého sálu se židlemi v uspořádání hlediště. S sebou má tašku.

Účastník se usazuje na své místo a tašku pokládá na zem. Stolek nepotřebuje, nechává ho odklopený, nemá podporu rukou, tak je drží zkřížené na hrudi a poslouchá přednášejícího. Po chvíli dostane žízeň, z tašky vytahuje láhev. Poté co se napije, sklopí pultík a pokládá na něj láhev. Pultík je ale ve sklonu a láhev na něm nedrží, muž ji proto odkládá zpět do tašky. Pultík nechává sklopený a opírá se o něj pravou rukou, poté se odklání a znovu opírá zády, tyto dvě polohy střídá. Během pauzy odchází na toaletu, k tomuto účelu musí pultík odklopit. Vráť se a pultík nechává odklopený, ruce kříží na hrudi a sedí v tzn. zadní pozici. Po chvíli se ale unaví a pultík sklopí, aby si na něj mohl alespoň jednu ruku odložit. Po skončení programu bere svou tašku a odchází.



Obrázek 5: figurant pro scénář „Účastník konference“, archiv autora

2.5.6 Zástupce na pracovní schůzi

Obchodní zástupce v tomto scénáři je muž silné postavy a pravoruký.

Zástupce přichází do konferenční místnosti s židlemi rozestavěnými po místnosti. S sebou má zápisník.

Zástupce se usazuje na své místo, sklápí si stolek a pokládá na něj svůj zápisník. Pultík je pro něj vzdáleností od opěráku na limitu pohodlí. Židle nemá druhou područku a je širší, než běžná židle, zástupce sedí a cítí relativní pohodlí. Během

zasedání si zapisuje poznámky do poznámkového bloku, po chvíli si ale uvědomí, že ve své kanceláři zapomněl složku s dokumenty. Vrací se tedy pro ni, ale k tomu musí vzít svůj zápisník do ruky, pultík odklopit a zápisník opět položit na sedadlo. Po návratu z kanceláře s potřebnou složkou se chce opět posadit, sbírá tedy zápisník ze sedadla, sedá si, sklápí pultík a zápisník na něj pokládá. Složka s dokumenty mu ale zůstala na klíně. Chvíli ji tam nechává, ta ale spadne na zem. Zástupce se pro ni naklání, ale spadla příliš daleko. Zástupce tedy znovu vstává, k tomu musí opět pultík odklopit, složku na dokumenty sbírá, opět si sedá, sklápí pultík a na něj složku položí. Váhá, kam odložit poznámkový blok, po chvíli jej položí na desku s dokumenty a pokračuje v zapisování si. Během zasedání přijde čas na to, aby zástupce prezentoval některé z vybraných dokumentů ve složce ostatním zúčastněným. Zástupce bere do ruky zápisník a pokládá si jej na klín. Bere i složku, tu otevírá a listuje papíry. Vytahuje ty, které jsou potřeba, složku zavírá ale nechává v rukou. Bere i zápisník, odklápí pultík a vstává, věci z rukou kromě vybraných papírů odkládá na sedadlo. Papíry listuje ve stoje, není praktické si je na pultík odkládat. Po odprezentování se zástupce chce opět posadit. Opět bere všechny své věci ze sedadla a usadí se. Pultík si znovu sklopí a zápisník a složku na něj odloží. Po skončení zasedání zástupce všechny své věci bere, pultík odklápí a ze zasedací místnosti odchází.

3. Výstup a formulace vize

Analýza předmětu této diplomové práce přinesla vhled do komplexního motivu židle se sklopným pultíkem. Zabývala jsem se analýzou rázu produkce firmy Multip, jejich výrobních způsobů a aktuálním nabídkou týkající se motivu. Byly definovány konkrétní představy a požadavky firmy, které stanoví limity budoucímu návrhu. Pohlédla jsem na ergonomické faktory a seznámila se s technickými normami týkající se dané problematiky. Ergonomické faktory, zejména ty jmenované v příslušných normách, stanoví přesné limity, které je v procesu navrhování třeba respektovat. Dále byly definovány pravděpodobné prostory pro umístění navrženého produktu a popsány potenciální cílové skupiny koncových uživatelů. Koncoví uživatelé byli dále pozorováni ve čtyřech sehraných scénářích. Tyto situace byly určeny tak, aby v rámci potenciálních uživatelů byly zahrnuty aspekty ideálního scénáře, i více netypického nebo nefunkčního scénáře. Toto pozorování nepřineslo poznání pevných pravidel či limitů procesu navrhování, poskytlo ale prostor pro poznání různých uživatelských přístupů a problémů. To na oplátku rozšířilo mé chápání možností interakce uživatele s produktem a podnítilo abstraktnější přemýšlení o skutečných potřebách uživatelů a způsobů jejich naplnění.

3.1 Limity

Rozměry židle vycházejí z fyziologických potřeb člověka a jeho rozměrů, získané antropologickým měřením. Konkrétně jde o údaje o tělesné výšce a délce bérce. Komplexní mantinely nastavují technické normy. V případě židle, která by měla být umístěná do vzdělávacích institucí se jedná zejména o normy ČSN EN 1729-1 /911710/ Nábytek - Židle a stoly pro vzdělávací instituce - Část 1: Funkční rozměry a ČSN EN 1729-2 /911710/ Nábytek - Židle a stoly pro vzdělávací instituce - Část 2: Bezpečnostní požadavky a metody zkoušení.

Další limity pro postup navrhování a výsledný návrh představuje charakteristika firmy a její výrobní schopnosti.

Pro konstrukci budou zvoleny ocelové materiály - trubky, tyče či jekly. Drobné součásti konstrukce mohou být vyrobeny z ocelových plechů. Výrobu kovové

konstrukce je třeba uzpůsobit tak, aby bylo možné ji kompletně či téměř kompletně dokončit ve výrobní hale firmy. Mezi hlavní výrobní technologie tedy bude patřit ohýbání ocelových polotovarů a svařování. Zvolenou povrchovou úpravou pro konstrukci bude práškové lakování.

Překližkové sedáky firma odebírá od svých dodavatelů. Pro jednoduchost výroby je možné zvážit variantu, ve které by se alespoň k prototypování využil polotovar vyráběný podle již existujícího kopyta, tvarem a rozměry uzpůsobený pro potřeby tohoto návrhu. Takový sedák by se pohyboval okolo tloušťky 10mm a byl by ohýbaný, zpracovaný a ošetřený povrchovou úpravou dle pracovních postupů konkrétního dodavatele.

Čalounění vyhotovované firmou bude zhotoveno variantou čalounění tenké překližky ohýbané do tvaru odpovídajícího šálku židle. Tenká překližka se opatří pěnovým materiálem a potahovou látkou upevněnou z rubové strany nastřelovacími sponkami. Takto čalouněný kus je možné k šálku připevnit mechanicky (narážecí matice a šroub) či lepením (chemoprénové lepidlo).

Drobné doplňky a součásti, zejména záslepky, kluzáky a podobné, budou vybírány z dostupných součástí a polotovarů vyráběných převážně z plastu.

Produkt má limit také z hlediska ceny. Obvyklá cena produktů z firmy Multip se pohybuje v rozmezí cca 1300 - 4000 Kč dle typu a výbavy židle. Spodní hranici ceny představuje židle POLO bez polstrování za 1345 Kč, horní hranici stavitelná židle GABI s polstrováním a výklopnými područkami za 5 790 Kč. Navržený produkt se bude jistě pohybovat ve vyšší hladině tohoto rozmezí, ze strany firmy byl dán limit cca 4000 Kč za kus.

3.2 Cíle

Cílem práce je navrhnout a prototypovat nový produkt vycházející z požadavků zákazníka a výrobce (firma Multip s.r.o.) a vyhovující potřebám uživatele (učitel, student, zaměstnanec, apod.). Každá tato rovina pohlíží na produkt z odlišného pohledu, ve zdařilém návrhu je třeba je sloučit do jednotného funkčního řešení, které neupozaduje požadavky nebo potřeby jedné či druhé strany.

Z pozorování různých skupin uživatelů vplynuly různé scénáře zobrazující komfort či nekomfort.

Pravorucí uživatelé neměli problém s vykonáváním práce takový, jako uživatelé levorucí. Pravorucí uživatelé během práce zaujímali spíše pozici středního sezení, zatímco levorucí spíše sezení přední. Oboum skupinám chyběla podpora druhé ruky, a to zejména během chvilí nečinnosti, kdy zaujímali pozici spíše zadního sezení a snažili se najít úlevovou polohu, ruce občas překládali - křížili na hrudi. Rozměr stolku se z hlediska rozměru neukázal limitující pro uživatele s laptopem, tabletem či zápisníkem. Stolek se jevil nedostatečný, pokud bylo zapotřebí většího množství psacích či jiných pomůcek - pouhá holá deska neumožňuje psací nástroje odložit nebo zabezpečit proti pádu. Podobný problém nastal také při snaze na nakloněnou pracovní plochu umístit láhev s vodou - těžký vysoký předmět po desce sklouzával dolů. Podobný problém se dá předpokládat i u jiných těžkých objektů s vysokým těžištěm.

Finální produkt by měl reagovat na vyznamované potřeby a tendence uživatelů a zkoumat způsoby, kterými by bylo možné dosáhnout vyššího komfortu širší řady uživatelů pomocí principů ergonomie ale i dostupných výrobních postupů. Židle by měla esteticky i funkčně zapadat do široké škály prostorů a situací, fungovat ve velkých počtech (nikoli jako solitér).

3.3 Vize

Díky znalosti technických norem je možné sestavit teoretický model židle s rozpětím možných rozměrů, kterým produkt bude odpovídat. Lze stanovit, že vyhotovená židle pro velikost 6 bude mít následující rozměry: výška sedáku 460 ± 10 mm, hloubka sedáku 420 ± 25 mm, šířka sedáku min 380 mm, sklon sedáku -5° až $+7^\circ$, výška opěradla min 100 mm, šířka opěradla min 330 mm, výška područek nad sedákem 230 -20 až +10 mm, šířka mezi područkami 460-510 mm.

Cílem je logickým sledem akcí řešerše, analýzy a prototypování vyvinout vizuálně nápaditý set kovové konstrukce a překližkového sedáku, jejichž principy je možné aplikovat na různé variatny židle: holá, čalouněná, s područkami nebo s

pultíkem. Umožní také rozvíjet potenciál židle s variantou s větší pracovní plochou, pojízdné židle apod.

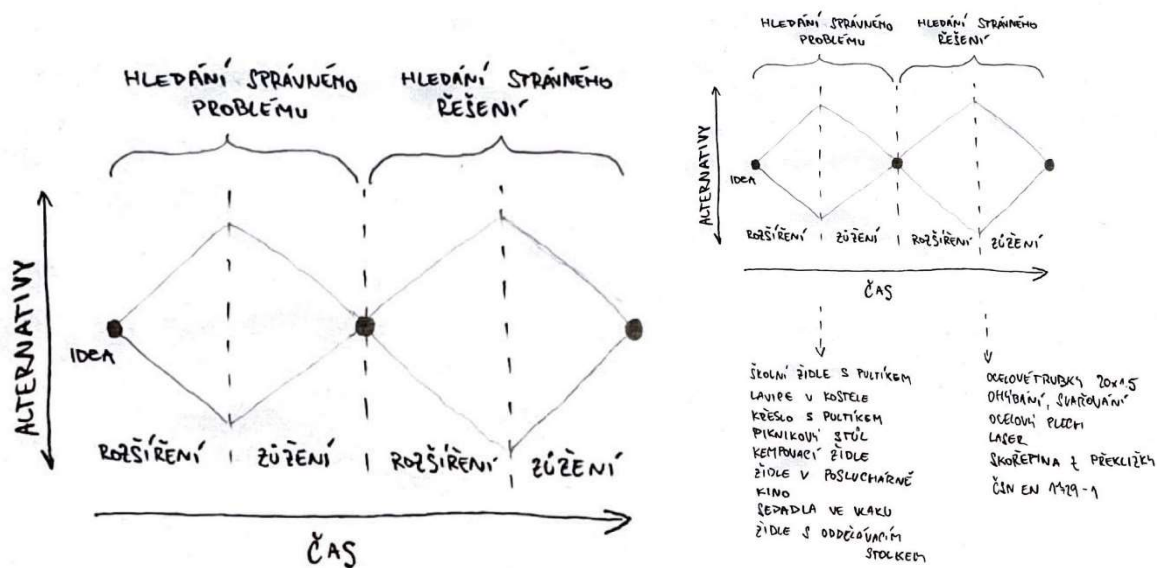
Úzká spolupráce s firmou zahrnuje zpracování návrhu pro její cíle a výrobní podmínky. se zohledněním konkrétních limitů výrobních možností. Navrhovaný výrobek však přesto umožňuje uživatelský přesah a nabízí využití i mimo základní a střední školy. Je nutné využívat jednoduchých a funkčních principů pro zachování žádané cenové hladiny a dbát na bezpečnost produktu. Vzhledem k povaze prostředí s vysokým provozem, jako jsou např. školy a univerzity, ale také konferenční místnosti, společenské sály, kulturní domy a další, lze předpokládat potřebu údržby a servisu židlí. Je tedy vhodné jednotlivé kusy židle moci demontovat či oddělit v případě nutnosti jejich náhrady.

3.3.1 Ideální scénář uživatele

Uživatel vejde do místnosti a usadí se na své místo. Svršky, které si s sebou mohl přinést buď uložil dříve v šatně, nebo je přehazuje přes některou z částí židle. Své zavazadlo ukládá na zem nebo zavěšuje o některou z částí židle a vytahuje z něj potřebné předměty. Sklápí stolek a většinu vytažených předmětů se mu na něj daří umístit. Účastní se programu tak, jak je vyžadováno. Mění polohy zadního sezení a středního sezení dle potřeby a komfortu, obě ruce může opřít a nachází úlevovou polohu. Odejít z místa a vrátit se na něj je pohodlné. Své věci může sklidit, stolek odklopit a židli i nadále pohodlně používat. Pultík poskytuje dostatečnou podporu pro alespoň jednu ruku a je dostatečný pro určité množství věcí. Po skončení uživatel sbírá všechny své věci, obléká se a nezatížený případným diskomfortem odchází.

4. Proces navrhování

4.1 Metoda Double Diamond



Obrázek 6: proces navrhování metodou Double Diamond, archiv autora

V analytické části práce byl rozebrán motiv školní židle se sklopným pultíkem z mnoha různých pohledů. Výsledkem je alespoň částečné pochopení problematiky, které dává základ možnosti dále pokračovat procesem navrhování. Ten probíhal v různých formách, které spíše než aby následovaly jedna za druhou probíhaly v různém sledu, doplňovaly se navzájem, konkretizovaly ideje a opět je vedly dále do abstraktnějších pojmů. Toto je postup volně založen na principech modelu procesu navrhování Double Diamond (dvojitý diamant). Tento model umožňuje nalézt velkou část alternativ, nejprve k hledání toho pravého problému a poté k hledání toho pravého řešení. Původní idea je "rozšířena" do určitého množství problémů, poté "zúžena" do pravého problému. Z toho je dále znovu "rozšířeno" do určitého množství alternativních řešení, které jsou následně "zúženy" do jednoho řešení. [Norman, 2013]

Tento postup jsem si osvojila, jelikož se zdá nejvíce podobný mému přirozenému způsobu přemýšlení o procesu navrhování, postupného rozvíjení ideje a hledání určitého výsledku.

Metodický postup rozšiřování idejí je v mém prožitku nezatížený, bez předsudků a zbavené dříve prožívané křečovitě snahy již od počátku přijít s výjimečnou ideou. Množství nalezených podnětů dává pocit úspěchu, ačkoli se nejedná o žádné hmatatelné výsledky. Následně, stejně metodické, zužování nalezených idejí racionalizuje jinak poměrně abstraktní představy, dává jim realističtější tvar. Uvědomění si správného problému je procesu navrhování mimořádně nápomocné jako zřetelná šipka směru, kterým je vhodné se vydat.

Rozšiřování řešení je o něco méně nesvázané, avšak v zásadě stejně kreativní jako rozšiřování ideje. Hledání mnoha řešení bez ohledu na okamžité vyhodnocování, zda je přijatelné, dodává obdobný pocit úspěchu a podněcuje k další práci. Systematičnost následného porovnávání řešení a volení toho správného dává pocit důslednosti celého procesu.

4.1.1 Rozšíření ideje

Tato část procesu začala již na samotném počátku formování idejí, dříve než byly shromážděny jakékoli data analýzy, a pokračovala až do syntézy. Hlavní podstatou této části bylo o motivu přemýšlet co nejvíce svobodně bez objektivních a zcela zřetelných omezení.

Základní idea je "sezení s pracovní plochou do vzdělávací instituce". Toto lze chápat konzervativně - klasická školní židle s překližkovým sedákem a opěrákem, kovovou konstrukcí a s kusem překližky jako stolkem - nebo v širším chápání jako možné alternativy sezení s možností si odložit, pracovat, či jinak využívat určitou plochu. Takových příkladů lze najít mnoho, vyskytují se v různých prostorech, fungují na rozdílných principech. Tyto možnosti jsem prozkoumala, abych mohla z této znalosti těžit a možné principy měnit a kombinovat dle potřeby.

Mezi možné varianty patří v analýze i v odstavci výše již zmíněná klasická školní židle s překližkovým sezením a opíráním, kovovou konstrukcí a překližkovým pultíkem. Takového ve svém katalogu firma již má a tvoří základ zadání firmy. V analýze byly uvedeny nevýhody a nedostatky tohoto řešení, které je žádoucí v novém návrhu vyřešit - zejména velikost pultíku, stohovatelnost a estetická stránka.

Další varianty původní ideu značně rozšiřují. Mezi podobné řešení patří židle Dsc 106 od designéra Giancarlo Piretti pro firmu Castelli, 1965. Na této židli byly v analýze zkoušeny scénáře uživatelů. Jedná se o širší židli, téměř až polokřeslo, ve variantě s pultíkem, který lze odklopit. Díky systému, který je použitý k odklopení, lze židli stohovat i s pultíkem. V analýze se projeví kvality ale i subjektivní nevýhody tohoto modelu.

Do rámce více abstraktního chápání tohoto produktu lze zařadit i sedadla ve vlacích a jejich doplnění o různě sklopné, odklopné či výklopné stolky. Tento fenomén lze pozorovat napříč provozovateli a modely vagonů, nehledě na třídu či stáří. V kupé vlaků se často jedná o stolky dvojího typu. Může jít o stolek osazený zvlášť, který lze používat složený či jej odklopit podélně a použitelnou plochu tak zvětšit, nebo o stolek osazený ke každému sedadlu zvlášť. Takový stolek bývá uchycen obvykle na područce a pomocí kloubu se v několika směrech vyklápí před usazeného člověka. V otevřených vagoncích se často jedná o stolky, které lze po jejich délce odklopit a jejich plochu tak zdvojnásobit. Jindy může jít o pultík, který je součástí zad protějšího sedadla, který se dá odklopit. Takového způsobu konstrukce je zajímavé pozorovat i díky vysokému provozu prostředí - sedadlo ve vlaku je obvykle používáno řadu let širokou škálou lidí v nespočtu situacích. Na všechny součásti je kladena vysoká zátěž a lze pozorovat, jak systémy postupně podléhají defektům. Příklad: stolek uchycený kloubem k područce sedadla je vyklápěn nejprve svisle okolo osy kloubu a následně sklápěn do vodoroviny před usazeného pasažéra. Tento konkrétní příklad ukazuje jisté unavení systému - svislé vyklopení nemá pevný rozsah, je obtížné s ním manipulovat, a po sklopení stolek prakticky leží na stehnech pasažéra. Stolek rovněž nadržuje alespoň zdánlivě přesné vzdálenosti od opěradla a hrana stolku se pasažérovi opírá o břicho - to vše navzdory bytelnosti kloubu.

V zásadě identický systém jako v otevřených vagoncích vlaku je používán také v letadlech, autech a jiných dopravních prostředcích s řadami sedadel. Jiný podobný příklad lze ale najít i na jiných místech. Kinosál kina Aero na pražském Žižkově je vybaven standardními sedačkami staršího data. Některé z sedaček mají v zádech upevněný sklopný kovový pultík poměrně atypického tvaru umožňující

jedinou, avšak v kinosále velmi důležitou, funkci - odložení kelímku s nápojem tak, aby nebylo možné jej vylít. Pultík je tvořen z kovového plechu tloušťky cca 4mm se třemi kruhovými výřezy různého průměru, do kterých lze vhodně umístit téměř každou kónickou nádobu - zejména se jedná o plastové kelímky tzv. Nicknacky, do kterých se na baru ve foyer kina točí pivo a jiné nápoje.

Ve vzdělávacích institucích, zvláště v přednáškových sálech a jiných prostorách, kde je využit způsob organizování sedadel typu "divadlo" je využíváno určité funkce sklopnosti, výklopnosti nebo jiné pohyblivosti jak stolku, sedadla nebo kombinovaně obojího. Může se jednat o pevný stůl a sedadla automaticky se sklápěcího k opěradlu nebo sedadlo které je možné svisle otáčet dle osy opěráku, popřípadě i pultík sklopný směrem vzhůru. [Neufert, 2013]

Spojení pracovní plochy se sezením lze sledovat také ve fenoménu spojených lavic a stolů. Nápadným zástupcem tohoto řešení je kostelní lavice, která často kromě sedadla a klekátka bývá doplněna také o pultík sloužící jako stojan na Bibli, zpěvník či podobné knihy. Jiným příkladem může být také klasický piknikový stůl, ve variantě kompletu dvou lavic a stolů v jednom kuse.

Historické kusy školního nábytku sledovaly podobný trend jednoho kusu židle a pracovní plochy. Pojem školní lavice byl historicky vnímán právě jako jeden kus - lavice a v pevné vzdálenosti připevněná pracovní plocha. Obvykle se jednalo o nábytek pro jednoho až tři žáky, nejčastěji však dva. Takovéto lavice mohly být vyhotoveny v nejprostší variantě, jsou ale známy i modely s několika možnostmi stavění: stavitelný sklon plochy, výška sedadla, podnožka. Pracovní deska byla vybavena taky typickými doplňky, jako je zejména kalamář apod.

Mimo konkrétní již existující řešení se lze zamyslet nad tím, jaké různé vlastnosti by židle mohla mít. Židle může být: stohovatelná, skládací, spojovací, dřevěná, plastová, kovová, čalouněná. Židle může mít pultík: oddělovací, sklápěcí, vyklápěcí, součástí židle, součástí jiné židle, na područce. Židle může mít: háček na oblečení, košík na věci, místo pro uložení kelímku, místo pro uložení psacích potřeb, pracovní desku na sešit, pracovní desku rozkládací.

4.1.2 Správný problém

Klíčem pro určení správného problému je uvědomění si nejzákladnějších pojmů provázející tento projekt. Jak vyšlo během analýzy najevo, uživatelem produktu může být široké spektrum lidí s různými tendencemi a potřebami a vyskytující se v různém prostředí. V procesu tvorby této diplomové práce je také důležitý aspekt spolupráce s konkrétní firmou na velmi konkrétní úrovni - zadání i výroba vychází zcela ze požadavků a limitů firmy, která se tak z pohledu designéra stává zákazníkem.

Již během prvotních fází analýzy vyšlo najevo, že potenciální uživatel i zákazník bude vyžadovat spíše konzervativní přístup limitovaný mnoha aspekty. Vzdělávací instituce, zejména pak základní a střední školy, tvoří prostředí, do kterého je velice náročné zanést fundamentální změny byť "jen" na úrovni nábytku. Mimo očividnou ekonomickou stránku, kdy je často žádoucí zařídit učebnu s co nejmenšími náklady, je možné předpokládat vhodnost navrhování se soulady principu MAYA. Princip Most Advanced Yet Acceptable - v překladu nejpokrokovější a přesto přijatelné - byl popsán a následovaný Raymondem Loewym v druhé polovině 20. století. Udává, že nejsnadněji přijatelný bude takový produkt, který je maximálně pokrokový a zároveň se dostatečně podobá tomu předchozímu, čímž pro adaptaci od uživatele nevyžaduje takovou míru energie, která by vedla k podráždění nebo až odporu k produktu. [interaction-design.org/, 2021]

Spolupráce s firmou Multip značně usnadnila hledání konkrétních cílů. Tak, jako je těžké zařadit nový prvek do školního prostředí, zařadit nový produkt do výrobních kapacit firmy je obtížné neméně. Přeneseně je princip MAYA aplikovatelný i zde - snadněji lze zařadit produkt, který je nejvíce pokrokový avšak zároveň nesoucí takovou míru již známých prvků a vyzkoušených technologických postupů, že jeho vývoj již předem nezastaví zdánlivá neperspektivnost a vysoká rizikovost projektu.

Finální produkt také musí odpovídat požadavkům normy EN 1729-1 /911710/ Nábytek - Židle a stoly pro vzdělávací instituce - Část 1: Funkční rozměry a

testován procesem normy ČSN EN 1729-2 /911710/ Nábytek - Židle a stoly pro vzdělávací instituce - Část 2: Bezpečnostní požadavky a metody zkoušení.

4.1.3 Rozšíření řešení

Požadavek možnosti převážné výroby kovových součástí a kompletace "in-house" limituje dostupné technologie a použitelné materiály. K navrhování budou použité kovové tyče a další kovové polotovary zpracovávány ohýbáním, laserováním, svařováním a následně opatřeny povrchovou úpravou práškovým lakováním.

Nutnost využití dřevěných polotovarů také udává tvarování a rozměry dřevěných částí ve výrobních limitech dodavatelů - v tomto případě například Czech Plywood. V jejich sortimentu je dostupných sedm různě tvarovaných kusů ohýbané překližky v kategorii "opěrák", šest různě tvarovaných kusů překližky v kategorii "sedák" a pět různě tvarovaných kusů překližky v kategorii "skořepina" - tedy tvar obstarávající sedák i opěrák.

Výsledkem bude tedy určitá kovová konstrukce s dřevěným sedákem a opěrákem, s funkčním a bezpečným systémem sklápění, vyklápění nebo odklápění stolku.

Rozměry židle stanovuje již zmíněná norma EN 1729-1 /911710/ na základě kterého byl stanoven následující model: výška sedáku 460 ± 10 mm, hloubka sedáku 420 ± 25 mm, šířka sedáku min 380 mm, sklon sedáku -5° až $+7^\circ$, výška opěradla min 100 mm, šířka opěradla min 330 mm, výška područek nad sedákem $230 - 20$ až $+10$ mm, šířka mezi područkami 460 až 510 mm.

4.1.4 Správné řešení

Při procesu designování mi byl nápomocen katalog firmy s veškerým sortimentem týkající se školních židlí, lavic a dalšího vybavení škol. Z katalogu vyplynulo, že firma využívá dvoudílné sezení a opírání u nejklassičtějších školních židlích (anebo právě ona dvoudílnost tu klasičnost subjektivně vyvolává). Sortiment židlí s jednodílným sedákem a opěrákem vyvolává dojem jiný, ne tolik typický pro základní a střední školy. I předchozí vývoj židle OPAVA ze strany firmy byla vybavena jednodílným sedákem. Jelikož výsledný produkt má potenciál být

všestrannější, než klasická školní židle, pro svůj návrh jsem zvolila sedák z polotovaru č. 190 od firmy Czech Plywood nebo sedák používaný pro židli Alfa od jiného dodavatele.

Standardní židle v sortimentu firmy Multip je široká jako typická školní židle dle tabulek - pro velikost 6 to je 360 mm. Pro židli vybavenou područkami, stolkem a jinými doplňky se jeví vhodné židli rozšířit tak, aby se podobala polokřeslu a uživateli dala dostatečný prostor pohybu zmíněným doplňkům navzdory.

Jednokusý šálek představuje výhodu možnosti ušetření kovové konstrukce a zajišťuje pohodlí díky jisté pružnosti materiálu. To se ale zároveň může stát limitujícím pro produkt, zejména pro jeho únosnost a životnost. Podpoření překližkového tvaru kovovou konstrukcí sice zbavuje židli jisté pružnosti, ale představuje značnou pomoc v celkové pevnosti konstrukce.

Firma konkrétně využívá dva průměry ocelových tyčí - průměr 20 mm (TR KR 20x1.5) a 25 mm (TR KR 25x1.5). Pro tyče TR KR 25x1.5 je dostupný ohyb R60, pro tyče TR KR 20x1.5 ohyb R 45. V procesu navrhování byly pro každý tvar zvažovány oba průměry až do chvíle, kdy bylo zřejmé, že je vhodnější použít průměr 20 mm. Tento průměr byl zvolen pro ušetření materiálu (a tedy ceny) a váhy. V celém návrhu je tedy převážně použit radius 45 k ose tyče.

Z analýzy, konkrétně z její části kde byly testovány různé scénáře na židli DSC 106, vyplynula nevýhoda absence područky pro druhou ruku a neschůdnost jednostranného uložení pultíku pro osoby s dominancí té ruky, u které pultík není. V prototypu židle OPAVA zároveň byla zřetelná nevhodnost velkého rozměru pultíku, kdy byla značně ztížená manipulovatelnost a znemožněná možnost rychle vstát/sednout si bez nutnosti své věci zcela sklidit a objemný pultík odklopit. Za zmínění stojí také potenciální nepřehledná až krizová situace, kdy by větší množství lidí urychleně potřebovalo své místo opustit a sklopený stůl by jim to znemožnil či ohrozil již odcházející lidi okolo.

Pultík by podle firmy měl mít dostatečnou velikost pro sešit A4, čehož je možné dosáhnout i s prostým pultíkem z překližky. Z analýzy způsobu sezení vyplývá pozitivní vliv nakloněné pracovní desky a umožnění práce v tzv. středním sezení.

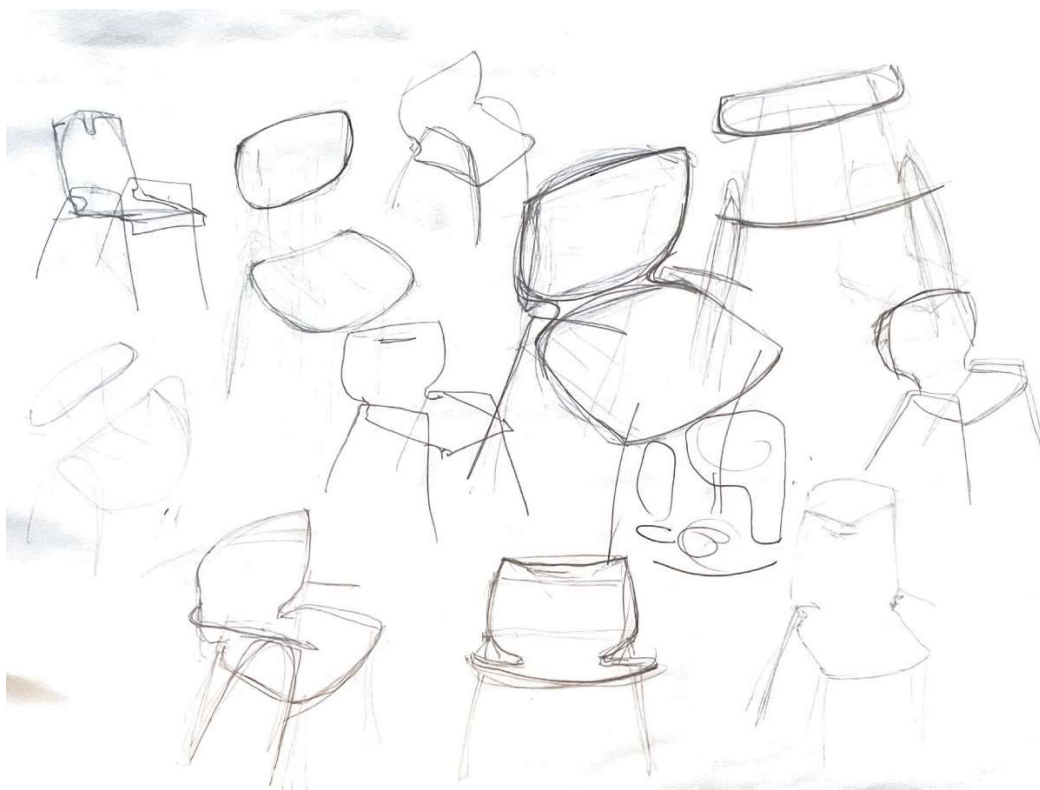
Taková nakloněná rovina ale není ideální pro odkládání věcí, navržené jsou proto různé varianty uzpůsobující pultík k tomuto účelu.

Pro zvýšení pohodlí během dlouhého sezení je vhodné přemýšlet o čalounění židle. Postup čalounění, který firma v současné době využívá, byl nastíněn v analýze - varianta čalounění jednokusých šálek dvěma separátně čalouněných překližek a následná montáž. Pro celkové čalounění je obvykle využíváno čalounění celé překližky "obalem". Je ale také varianta čalounění velké části sedáku vyvíjející určité další úsilí shánění vhodného překližkového polotovaru a vyladování výrobního procesu, esteticky ale zaručuje originálnější vzhled a přiznává židli určitou kvalitu.

Z estetického hlediska je kovová konstrukce s jednokusým sedákem a opěrákem zdánlivě banální záležitostí zatíženou výrazným grafickým tvarováním ve stylu ikonických židlí severského designu Arne Jacobsena, nebo úsporností jakéhokoli tvarování po vzoru židle ALFA, přičemž oba typy produktu jsou na trhu již zastoupeny hojně. Odlišit se od konkurence obecně lze několika způsoby. Lze vyvinout produkt s bezkonkurenčně nízkou cenou nebo vysokou prestiží a estetickou kvalitou, v tomto případě jsem ale zvolila cestu střední: produkt vycházející tvarem ze zažité normy a nenarušuje estetické dogma cílového prostředí, využívá výhod lokální výroby a vyvíjí skrytě atypickou konstrukci, která posouvá vlastnosti židle za hranice nejobvyklejších produktů. Celek doplněný funkčními prvky a drobnými estetickými detaily tvoří produkt, který může poskytovat tichou, ale sebevědomou službu, vhodně doplňovat portfolio firmy a případně pomoci definovat jeden z nových směrů, kterým se firma může v budoucnosti ubírat.

5. Prototypování

Proces prototypování započal již v brzké fázi hledání široké škály řešení. K prototypování jsem používala hlavně metody 3D modelování v programu Rhinoceros 7 a 3D tisk modelů v něm vytvořených. Základní bod byl 3D model šálku židle ALFA (dodaný firmou) a okolo něj tvořené křivkové konstrukce. Pomocí mi byl také 3D model mnou dříve navržené židle Pocem, která mi kromě tabulkových údajů z norem dávala určité množství informací o rozměrech a vzdálenostech. Obdobně nápomocná mi byla i židle DSC 106 ve variantě se sklopným stolkem.

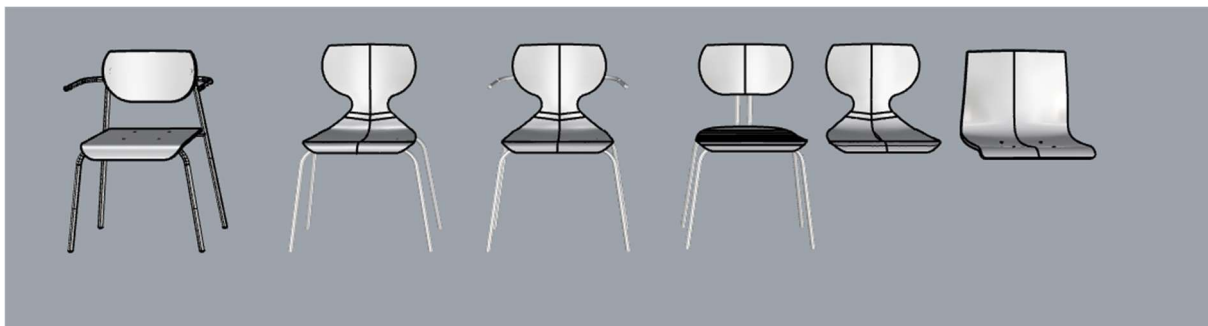


Obrázek 7: skici, archiv autora

5.1 ve 3D programu

Židle Pocem byla hodnocena velmi kladně i ze strany firmy Multip zejména z hlediska tvarosloví - nápadné grafické narušení klasického tvaru a geometrická konstrukce z kovových tyčí. Prvotní nápad bylo tento princip značně napodobit, aby byla otevřena cesta ze židle Pocem a nově navržené židle vytvořit základ jednotné rodině dalších modelů židlí. Kulaté opěradlo a hranatý sedák byl

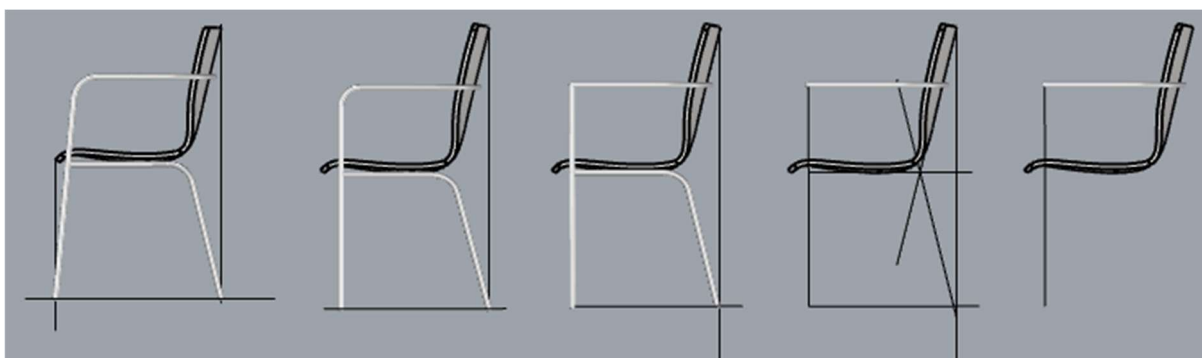
kombinován s jednodušší konstrukcí, posléze zkombinován do jednoho tvaru vycházejícího z šálku židle ALFA. Idea byla využít výhody jednokusého sedáku a opěráku a ulehčit kovové konstrukci. Invence tohoto návrhu se ale zdála poměrně nízká. Přetvarování dřívě dvou kusů překližky sice do jisté míry původní židli Pocem evokovalo, tvar ale zdaleka nedisponoval obdobným šarmem a vtípem.



Obrázek 8: prototypy v programu Rhinoceros 7, archiv autora

Další ideou pokusu navázat na estetiku židle Pocem bylo zanechání prvku opěrek a spasování s mírně upraveným sedákem židle ALFA. Tato varianta byla rychle vyhodnocena jako nevyhovující z důvodu malé invence a nepraktičnosti spasování.

Dále byla tato estetika opuštěna a souslednými kroky navržena konstrukce s područkami vedoucí zadní stranou opradla. Tento návrh představil zajímavou možnost dodat konstrukci, zejména tedy sedáku a opěráku, zvýšenou pevnost a příležitost dřevěný díl dramatičtěji tvarovat. Objevil se zajímavý detail zrcadlení ohybu sedáku a ohybu zadní nohy židle.



Obrázek 9: prototypy konstrukce v programu Rhinoceros 7, archiv autora

Tato varianta konstrukce byla zdokonalena a připravena k prezentaci firmě a konzultaci dalších kroků. Konstrukce a celkový tvar židle byl ze strany firmy přijat

velmi pozitivně. Celkový estetický vjem byl přivítán a schválen k dalším úpravám dle mého uvážení. Kovová konstrukce byla konzultována a upřesněna z hlediska technické proveditelnosti.

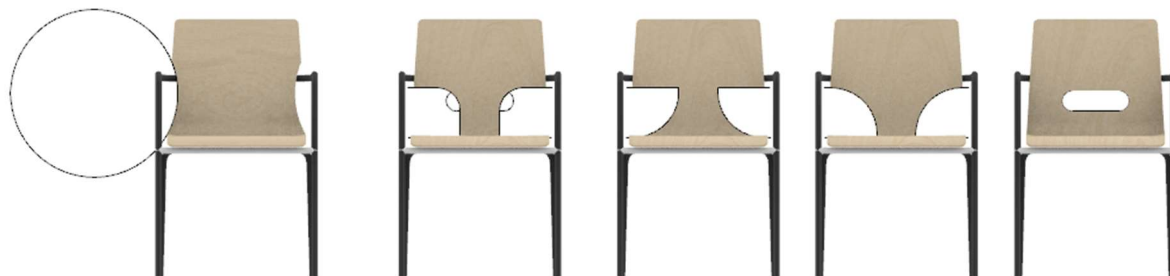


Obrázek 10: přibližná finální podoba konstrukce, archiv autora

Oblouk náležící zádům opěráku byl v návrhu doposud tvarován velmi volně. V rámci konzultace s konstruktérem Ing. Petrem Malíkem a vedoucím dílny Zdeňkem Hrubým byly nastíněny reálné hranice výroby. Oproti návrhu používající tyč o průměru 22 mm je možné použít průměry 20 mm či 30 mm a dle zvoleného průměru možný ohyb 45° či 60° . Největší ohyb podél opěradla byl pro strojní výrobu definován do tří různých ohybů. Ty jsou vzájemně vzdáleny o 80 mm potřebných k možnosti mezi ohyby uchytit tyč do stroje. Ostatní ohyby byly určeny dle výrobních možností a 3D model byl předán firmě k výrobě prvního prototypu. Na upravené konstrukci byly provedeny různé zkoušky výrazného tvarování překližkového dílu. Ačkoli vyměnit překližkové části není z hlediska údržby enormní úkon, zpevnění opěráku, který je obvykle poměrně pružný a podléhá únavě podstatně dříve, než kovové části nebo i jiné překližkové díly, představuje značné prodloužení životnosti celého systému i při ubrání materiálu v místě jindy největší námahy (ohyb mezi sedací a opírací částí). Variant vzniklo mnoho, jelikož dostupná technologie řezání dřeva umožňuje jak ručně tak strojově velmi širokou škálu možností tvarů. V zásadě byly nejvíce zastoupeny dva fenomény.

Jedním byla podobnost dramatickému tvarování židlí od návrháře Arne Jacobsena pro firmu Fritz Hansen: The Ant (1952), Series 7 (1955), The Lily (1970) a další skořepinové židle typické pro skandinávský styl. Tyto židle jsou natolik výrazné a

široce známé, že je nadmíru obtížné následovat jejich příklad, ale zároveň se dostatečně odlišit. Firma Multip navíc ve svém sortimentu nemá žádný nábytek, který by se příliš tomuto stylu podobal. Po zvážení těchto faktorů byl tento směr navrhování opuštěn.



Obrázek 11: prototypy šálku v programu Rhinoceros 7, archiv autora

Druhým fenoménem byla podobnost plastovým židlím hojně používanými ve školství i v mnoha jiných prostorách. Takové židle má ve svém sortimentu i firma Multip (židle VEGA), mezi nejvýznamnější lokální výrobce patří i firma Santal (židle Pinna). Skořepina z umělé hmoty (obvykle z polypropylenu) podléhá jinému tvarování a tvoří jiný dojem, než dřevěné židle, obvykle se vyznačuje přesně geometrickými tvary, výřezy, výraznějším prostorovým tvarováním a jednolitou barevností. Modelované pouze ve 3D programu bez přiřazení materiálu, prototypované tvary evokovaly právě spíše zpracování v plastu, než ze dřeva. Ani po přidání materiálu subjektivní dojem neopadl, tvarosloví se pohybovalo někde na pomezí plastových židlí do škol nebo zasedacích místností a formou neotřelé postmoderny.



Obrázek 12: prototypy šálku v programu Rhinoceros 7, archiv autora

Oba zmíněné fenomény jsem se rozhodla opustit a shledat tvarovost, která bude jakoby podléhat oběma, zároveň ale rozvíjet klasický tvar původního šálku.

Nejprve jsem zkoušela odejít z "áčkového" tvaru sedáku - tedy postupnému zužování směrem nahoru - a respektovat celkovou pravoúhlost konstrukce při pohledu zepředu. Dále jsem se snažila právě naopak strohosti konstrukce protiřečit a překližku spíše kulatit. Zajímavý detail se objevil v ohybu překližky, kde je po způsobu skandinávského designu navržené projmutí - avšak ne ve velkorysosti židlí Arne Jacobsena. Projmutí v místě ohybu má také mimo estetickou funkci i funkci praktickou, kdy usnadňuje stohování vícero kusů židlí na sebe. Z celkového procesu se zdály nejschůdnější dvě varianty - jedna více kulatá s vysokým projmutím, druhá nižší s menším projmutím a celkově hrubším výrazem díky seříznutí horní hrany opěráku. Právě seříznutí horní hrany je prvek použitý i u židle Pocem. Obě varianty byly zkoušeny ve variantách konstrukce tvořené tyčí průměru 20 mm a 30 mm. Za nejvíce perspektivní variantu byla označena varianta se seříznutím a konstrukcí z tyče průměru 20 mm. Na tomto tvaru bylo dále zkoušeno více variant projmutí sedáku v místě ohybu. Podle seříznutého zakulacení horní hrany bylo navrženo také tvarování sedákové hrany překližky.



Obrázek 13: prototypy šálku v programu Rhinoceros 7, archiv autora

Po vybrání vhodného tvaru projmutí bylo experimentováno s možnostmi opatřit vrchní hranu sedáku detailem, který by usnadnil zavěšení tašky, kabelky či jiných osobních věcí. Z estetického hlediska bylo ale rozhodnuto tento prvek nezařadit. K navržené konstrukci a překližce mohly začít vznikat nové prvky. Jedním z požadavků firmy bylo alespoň zamyšlení se nad možností židli čalounit. Dle postřehů z analýzy jsem si byla vědoma standardní praktiky čalounění celé překližky jakýmsi "obalem" a variantou čalounění tvarem odpovídajících překližek a jejich následné šroubování na základní překližku. Obě tyto varianty mají

nevýhodu značné limitace možného tvarosloví čalounění. V případě polstrování separátní překližky je limit menší, avšak tvar podléhá rozměrům dodávaných překližkových polotovarů. Alternativou tohoto postupu by mohlo být polstrovat namísto překližky tvarovaný karton, který by se následně k sedáku a opěráku lepil. Tento postup jsem konzultovala s paní Ludmilou Antochovou z firmy Čalounictví Antochová. Paní Antochová tento postup nedoporučila, jelikož by měl značně kratší životnost než ostatní části židle a nedosahoval by ani takových estetických kvalit. Proto jsem zvolila zkoumat i variantu, kdy se počítá s překližkovým polotovarem tloušťky cca 3 mm tvarem odpovídající danému polotovaru v celém tvaru tedy i s ohybem. Tato varianta je náročnější z hlediska vyhotovení onoho polotovaru, ale v jiných aspektech se příliš neliší od výše zmíněného postupu. K čalouněné variantě byl volen i tvar překližky bez projmutí v místě ohybu pro dosažení více harmonického celkového dojmu.

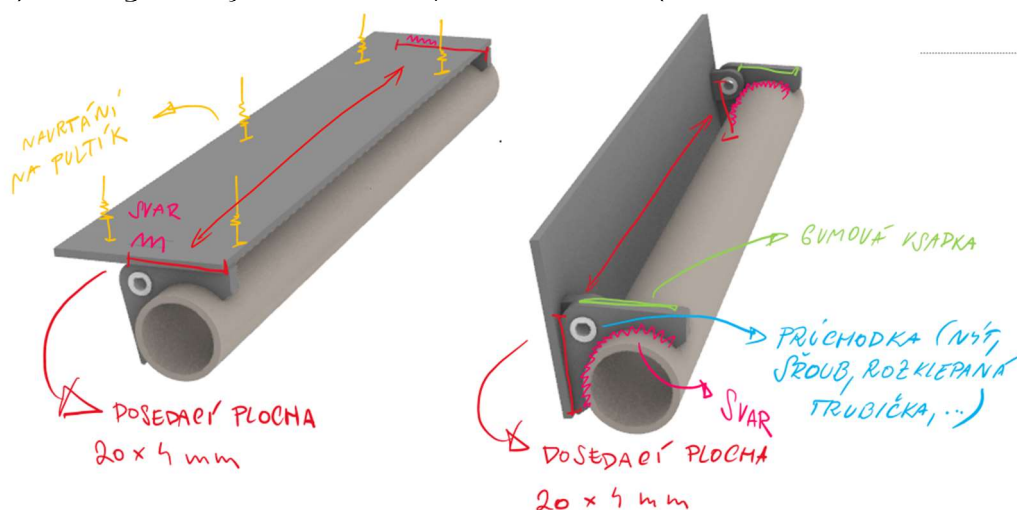


Obrázek 14: prototypy polstrován v programu Rhinoceros 7, archiv autora

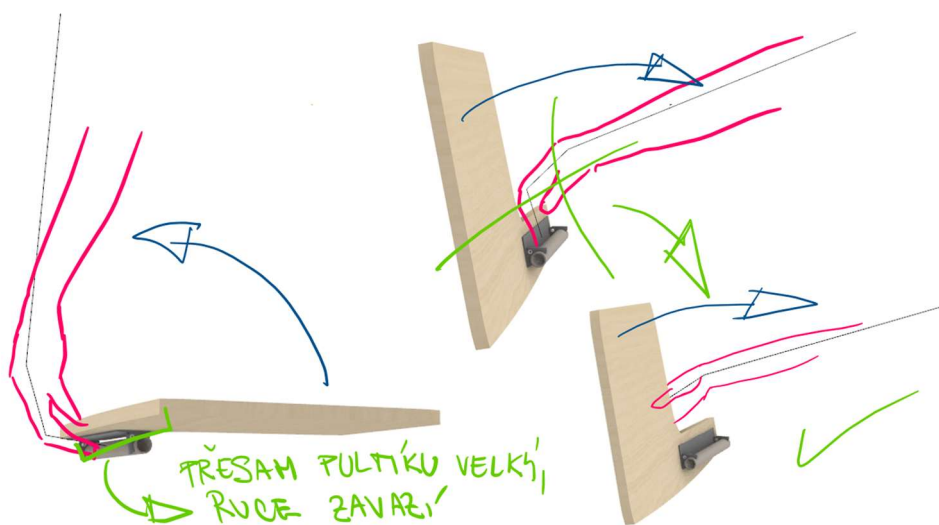
Dalším krokem prototypování byl návrh sklopného pultíku. V komunikaci s firmou bylo dáno, že vhodný směr vývoje sklopného pultíku je varianta, kdy se pultík vyklápí nad područku do úhlu většího než kolmého tak, aby se daly stohovat další židle. Systém by měl být vymyšlený tak, aby většinu nutných součástí bylo možné

vyrobit přímo ve firmě nebo velmi jednoduše vyrobit a dodat externím dodavatelem, stejně tak jako udržet nízkou cenu. Jeden ze záměrů bylo celý mechanismus umístit na separátní trubku, která by se na trubku područky navařila. Rozsah pohybu pultíku by byl limitován tvarem. Po sklopení by pultík ležel na styčné ploše obou trubek a tím nabyl pevnosti.

Další varianta způsobu odklápění pultíku byla prototypovaná pro větší jednoduchoost celého systému a montáže. Byly použity převážně díly laserované z ocelového plechu tloušťky 4 mm. Systém se skládá ze dvou tvarů sloužící jako nosič pantu a "zarážky" vymežující možný pohyb pultíku. Samotný pultík je pak navrtaný na destičce z téhož plechu s navařenými dvěma "očkami", které jsou usazené do "zarážek" pomocí průchodky. Systém je v dosedových plochách opatřen gumovými vsadkami, které tlumí dopad kov na kov.



Obrázek 15: prototypy kloubu v programu Rhinoceros 7, doplněno skicami, archiv autora



Obrázek 16: prototypy pultíku v programu Rhinoceros 7, doplněno skicami, archiv autora

Poslední náležitostí je samotný pultík. Obvyklý deskový materiál používaný ve firmě Multip jsou LTD desky na bázi dřeva 18 mm s ABS nebo 22 mm s PUR hranou. Pro potřeby tohoto produktu jsem se rozhodla, bude-li možné, kalkulovat s čistou překližkou nejlépe hodící se k materiálům židle. Tvar byl určen tak, aby respektoval ergonomii práce a v kombinaci s područkou na opačné straně umožňoval práci i lidem s opačnou dominantní rukou - to ovšem stále v omezené míře. Velikostně je pultík dimenzován tak, aby se na něj vlezl formát A4.

V procesu navrhování bylo uvažováno také o variantě, ve které by byl celý pultík odnímatelný za použití různých způsobů a náročnosti montáže. Od tohoto záměru bylo ale v závěru upuštěno z několika důvodů. Toto řešení bylo posouzeno jako nevhodné do prostorů s dětmi, kdy jakákoliv manipulace s pultíkem představovala určité riziko zranění a nejen ze strany firmy bylo preferováno řešení s co nejméně rizikovými faktory. Negativně bylo řešení také hodnoceno z hlediska nutnosti technické obsluhy a také z pohledu celkové ceny. Nemožnost stohovatelnosti židlí i s připevněným pultíkem hovoří také proti této variantě.



Obrázek 17: prototypy stolku a područek v programu Rhinoceros 7, archiv autora

5.2 v materiálu

Výroba prototypu kovové konstrukce byla firmě svěřena cca v polovině časového okna pro odevzdání této práce. Tvar byl firmě zadán STL souborem zpracovatelným samotným ohýbacím strojem. Oproti původnímu optimismu nebyly první pokusy o vyhotovení zadního ohybu područek příliš zdařilé a

prototypování zabralo více času, než jsem původně předpokládala. První pokusy o tvarování vycházely spíše nepřesně, ale ukázaly se na nich detaily potřebné k úpravě pro zdařilou výrobu prototypu.



Obrázek 18: model, MULTIP s.r.o.



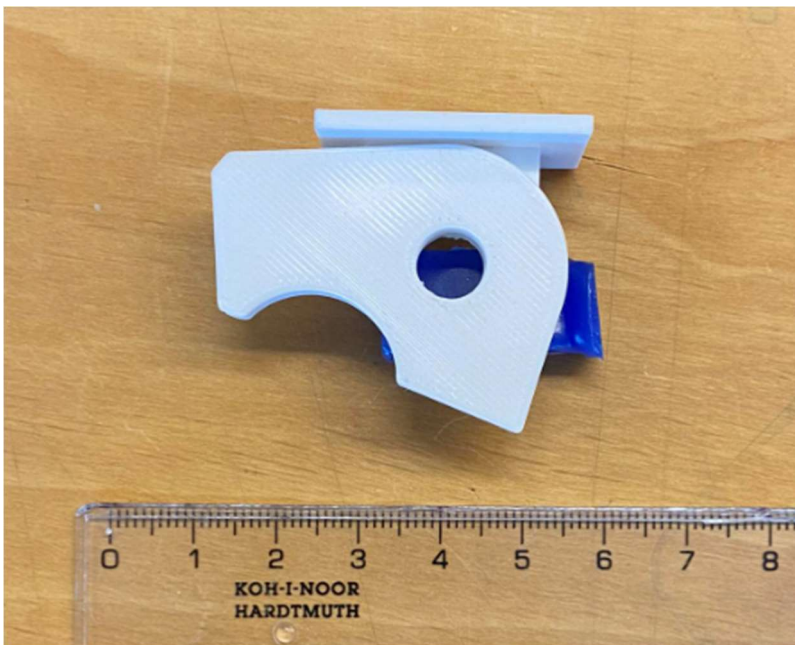
Obrázek 19: model: MULTIP s.r.o.

Dřevěný sedák a opěrák byl vyráběn mnou z ohýbaných tvarů z překližky. Dostupný mi byl tvar překližky 190 od firmy Czech Plywood a také polotovary od externího dodavatele firmy Multip. Tyto polotovary byly zpracovány do přibližného tvaru a dále tvarově laděny do harmonického celku s kovovou konstrukcí.

Kloub ohybu byl prototypován technologií 3D tisku. Zhotovila jsem 3D model připravený na tisk. Tisk samotný proběhl ve firmě Multip v rámci jejich výrobních možností a na Fakultě Architektury ČVUT. Zhotovené výtisky byly zkompletovány a použity pro vizualizaci finálního produktu.



Obrázek 20: prototyp kloubu 1,, archiv autora



Obrázek 21: prototyp kloubu 2, archiv autora

Prototypování samotného pultíku a područek proběhlo pomocí kartonových maket.

6. Výsledný návrh



Obrázek 22: finální návrh

Výsledný návrh židle MAJA je variabilní produkt do portfolia firmy Multip. Návrh je výsledkem procesu navrhování se strukturovaným postupem, který je založen na určitém množství shromážděných dat. Záměr návrhu byl v procesu navrhování dynamický. Byl ovlivňován vnějšími i vnitřními vlivy procesů porovnání, konzultací s odborníky, vyhodnocování a testování.

Cílem práce bylo navrhnout židli zařaditelnou do běžné produkce firmy. Tento aspekt ovlivnil výslednou podobu produktu nejvíce, jelikož značně limitoval možné prostředky, ať materiálové nebo finanční, které by se mohly v produktu projevit. Ústředním motivem návrhu se proto stalo klasické tvarosloví v průmyslu již hojně používáno. Drobnými úpravami tvarování a postupů zařaditelnými do standardní výroby je limitům navzdory dosaženo individuálního dojmu nad rámec běžných polotovarů. Produkt díky nim může vystoupit nad úroveň nejlevnějších široce známých produktů, ale zároveň s nimi může harmonizovat - podporovat je, nikoli s nimi přímo kontrastovat, a zvyšovat tudíž estetiku celého prostoru.

Další aspekt, který značně přispěl k výrazu produktu, je cílové prostředí. Návrh je určen k využití v široké škále prostor, od škol a univerzit přes firemní prostory až k veřejným a společenským místnostem. Různorodé prostory a obvykle velké množství umístěných židlí tedy udává ráz produktu. Hlavním přínosem v tomto ohledu je jakási estetická podružnost židle. Dostatečná atraktivita ale neextravagance, nábytek tvořící "neviditelnou" službu. Jedním z cílů proto bylo

navrhnout židli takovou, která ve vyšším počtu vytváří v místnosti strukturu nebo umírněný grafický prvek, ale individuálně nepředstavuje středový prvek přitahující pozornost. K tomuto slouží právě zadní ohyb mezi područkami, který v pohledu zezadu na řadu židlí tvoří jemně vlnící se linku. Polstrovaná verze, kdy se zadní ohyb propisuje i do přední strany židle v podobě odsazení dvou dílů polstrování, tento jev ještě umocňuje. Ve variantě bez polstrování je možné využívat drobného detailu barevného zvýraznění v rovině řezu projmutí. Židle je funkční v monochromatických variantách - krémová konstrukce a přírodní buková překližka - i ve variantách barevných za užití barevné konstrukce a překližky ošetřené lazurou. Jelikož vlastnosti dřeva jsou u překližkových tvarů zpravidla různé, množství židlí bude mít i po aplikaci lazury stejné barvy mírně rozdílný tón. Tatáž židle vyrobená identickým postupem proto může mít mírně originální vzhled. Takový celek v místnosti může tvořit určitou texturu popírající jednodušnost.

6.1 Konstrukce

Koncept je založen na jednotné konstrukci vyhotovené z ocelových trubek. Konstrukce je navržena tak, aby doplňovala dřevěný šálek židle, dodávala mu vyšší pevnost a tím zvyšovala životnost celého produktu. Konstrukce je tvořena dvěma ohýbanými trubkami, ty jsou spojené třemi trubkami rovnými. První ohýbaná trubka tvoří přední nohy, područky a oporu opěráku, druhá ohýbaná trubka tvoří zadní nohy. V konstrukci je využíváno standardních ohybů, vyjma největšího ohybu jdoucího horizontálně po zadní části opěradla. Tento ohyb je sestaven kombinací tří dílčích ohybů, čímž se i takto rozměrný oblouk dostává do realistické sériové výroby. Konstrukce je navržena tak, aby vizuálně odpovídala křivkám překližkového sedáku a opěráku a doplňovala jej v elegantní celek.

6.2 Šálek

Samotný překližkový opěrák je tvarován na základě tvaru ohýbané překližky o tloušťce cca 11 mm. Respektuje obvyklé svislé zužování "do tvaru A", viditelné například na židli ALFA, je ale změněn drobnými detaily zakulacených a useknutých křivek - výsledkem protnutí kruhu a přímky. Tyto křivky i ve své

subtilnosti dodávají celku dostatečně rozpoznatelný ráz. Tvar tak zůstává v rodině produktů v katalogu firmy Multip a zároveň se jim vymezuje. Tento detail je viditelný na horním hraně opěráku i dolní hraně sedáku. Další detail je projmutí v místě přechodu překližky od sedáku do opěráku. Původní idea o nápadné protvarování v tomto místě ustoupila zájmu o větší plochu sedadla a opěradla a tím zvýšené pohodlí, ale také vymanění se z typického tvarování dle severského stylu v dnešní době replikované nesčetněkrát. Projmutí respektuje tloušťku trubek konstrukce, tedy 20 mm, tvarem koresponduje s estetikou detailů horní a dolní hrany šálku a opakuje motiv protínajících se kruhu a přímky.

6.3 Polstrování

Dvoudílná varianta polstrování pracuje s ohýbanou překližkou tloušťky okolo 3 mm tvarem odpovídající tvaru sedáku židle. Židle je opatřena polstrováním kopírující tvar sedáku s odsazením 20 mm po každém boku. Z tohoto důvodu byl pro polstrování určen sedák bez vytvořeného projmutí v jeho ohybu, aby tento proces nebyl neúčelně komplikovaný a výsledek nebyl esteticky zbytečně zatížen množstvím detailů. Ústředním prvkem polstrované varianty je promítnutí zadního ohybu konstrukce do přední strany židle. Předěl mezi spodní a vrchní částí polstrování je odsazené o 20 mm, čímž zadní ohyb ilustruje. Mimo zvýšené pohodlí židle polstrováním nabývá dalšího estetického výrazu vymezujícího se zajeté normě.

Levnější alternativou tohoto řešení je čalounění celého šálku. Toto je umožněno díky dostatečnému odsazení zadního ohybu od překližky, které dovoluje přidání vrstvy materiálu i ze zadní strany sedadla.

6.4 Kloub

Kloub pultíku je navržen tak, aby operování s pultíkem bylo jednoduché, rychlé a bezpečné, ale především aby bylo možné i stohování židle i ve variantě s pultíkem. Na rozdíl od kloubu vyvíjeného ve firmě Multip (který je popsán v analýze) se jedná o značně jednoduchý pant ohebný v jednom směru. Skládá se z následujících dílů: destička k pultíku, 2 ks díl náležící područkám, 2 ks díl s očkem, 2 ks průchodka.

Všechny díly vyjma průchodky jsou tvořeny z ocelového plechu tloušťky 4 mm, vyrobené na CNC laseru. Díly náležící područkám představují "nosiče" pantu - skrz otvor je k nim průchodkou upevněno očko patřící k destičce nesoucí samotné tělo pultíku. Díly náležící područkám svým tvarem zároveň vymezují rozsah pohybu pultíku a poskytují s destičkou styčné plochy pro dostatečnou stabilitu. Rozsah pohybu je cca 100 stupňů od horizontální polohy nahoru. Právě odklopení o více než 90 stupňů umožňuje židle stohovat bez nutnosti pultík odmontovat nebo s ním jinak manipulovat.

6.5 Pultík

Tvar pultíku vychází rozměrově z formátu papíru A4, což byl jeden z požadavků firmy při zadávání práce. Při navrhování bylo zásadní udržet dostatečnou vzdálenost nejbližší hrany pultíku od plochy opěradla, aby byl zachován dostatečný prostor pro pohodlné usazení. Celý pultík je mírně nakloněný směrem k sedícímu uživateli. Tím je potenciální práce vykonávaná v sedě pohodlnější a méně unavující, zároveň ale dochází k znesnadnění ukládání předmětů na plochu bez toho, aby záhy z pultíku spadly. Určité varianty pultíku jsou proto vybaveny detaily pro snadnější odkládání věcí - například malá drážka vyhloubená do područkové části mírně znesnadňuje používání pultíku k psaní či jiným pracovním činnostem, je však velmi účinná k odkládání tužky či jiné psací pomůcky. Jiný doplněk je například spona na papíry. Volba těchto variant odpovídá přání klienta na zařízení konkrétního prostoru se specifickým využitím.

6.6 Doplnky

Nohy hotové židle jsou zakončeny polyamidovými kluzáky v černé barvě zvolené ze sortimentu dodavatele. Ty byly vybrány ve variantě s kloubem, jelikož úhly nohou neodpovídají zcela přesně standardně vyráběným kluzákům se zkosenou plochou. Tato varianta s kloubem také představuje řešení vhodné pro vysokozátěžové prostředí, kterým školy, univerzity a jiná poloveřejná místa rozhodně jsou. Spojení konstrukce je zajištěno polyamidovými sedlovými podložkami ze sortimentu téhož dodavatele. Ty jsou umístěny ze spodní strany

sedáku a opěráku v místech, kde je dále skrz ně veden šroub upevňující kovovou konstrukci k překližkovému dílu. Ten je pro tento účel opatřen závrtnou maticí do dřeva.

Finálním doplňkem jsou područky tvarované z překližky, které svou formou zohledňují estetiku celého produktu.

6.7 Materiály

Konstrukce je tvořena kruhovými ocelovými trubkami rozměru 20x1.5 mm (KR TR 20x1.5). Jedná se o trubky bezešvé vhodné ke konstrukčnímu užití. Jednotlivé kovové části konstrukce jsou spojeny obvodovým svarem. Kloub pultíku je tvořen laserovanými díly z ocelového plechu tloušťky 4 mm a rovněž náležitě svařenými. Všechny součásti kovové konstrukce jsou opatřeny povrchovou úpravou technologií práškového lakování Komaxit dle dostupného odstínu RAL.

Dřevěné části jsou vyráběny z překližky. Šálek je tvořen do požadovaného tvaru tlakově tvarovanou překližkou o tloušťce cca 11 mm. Ze základního polotovaru je CNC strojem opracován finální tvar, který je následně opatřen povrchovou úpravou (lakování pro přírodní finiš nebo lazura). Pultík a područky jsou tvarovány CNC strojem z ploché překližky tloušťky 10 mm. Do pultíku je či není vyhotoven příslušný doplněk dle návrhu, do područek jsou vyhloubeny drážky pro zapadnutí ke kovové konstrukci. Všechny kusy jsou opatřeny povrchovou úpravou odpovídající šálku židle.

Plastové doplňky jsou vyráběny sériově z polyamidu.

6.8 Technologie výroby

Produkt je navržen tak, aby většinu kovových částí bylo možné zhotovit ve výrobních prostorách firmy Multip v Novém Jičíně a zde byla možná také finální kompletace kusů. Použitý materiál, ohyby a jiné aspekty návrhu byly proto upraveny dle aktuálních výrobních možností.

Pro výrobu kovové konstrukce jsou z ocelových tyčí nařezány potřebně dlouhé kusy. Tento proces probíhá automaticky dle zadaných vstupních parametrů. Takto zpracované kusy jsou poté dle návrhu ohýbány do požadovaných tvarů

automatickou ohýbačkou trubek. Oba tyto procesy jsou díky automatizaci vysoce přesné a po úvodním prototypování a zvládnutí správné úpravy vstupních dat jsou tyto procesy spolehlivé a vhodné k sériové výrobě. Tvarované tyče jsou upevněny na svařovací stůl a ruční technologií svařování tavící elektrodou v aktivním plynu (technologie MAG) spojeny do konečné konstrukce. Svary jsou následně začištěny. Díly kloubu pultíku jsou vyhotoveny technologií CNC laserování do ocelového plechu. Do otvorů v nosné destičce jsou zasazena očka a k destičce z rubové strany navařena. Svary jsou začištěny do roviny. Dva díly sloužící jako nosič kloubu jsou navařeny na příslušná místa na područkách. Konstrukce židle a destička k pultíku jsou opatřeny povrchovou úpravou práškovým lakováním.

Výroba dřevěných částí probíhá mimo výrobní prostředky firmy Multip a je dodávána externími dodavateli v pokročilé fázi připravenosti ke kompletaci. Základem pro výrobu z dodavatelem vyráběných tvarů ohýbané překližky jsou připravená data, dle kterých je kýžený tvar šálku z polotovaru vyříznut a dále opracován. V této fázi je také vybaven potřebnými prohlubněmi k pozdějšímu umístění závrtných matic. Finálně tvarovaný a obroušený výrobek je opatřen povrchovou úpravou lakem či lazurou. Podobně je zpracován i pultík z ploché překližky odpovídající tloušťky. Tyto výrobky jsou doručeny do firmy Multip.

Polstrování je vyhotoveno také v zázemí firmy. Je využita tvarovaná překližka, která je pokrytá vrstvou pěny a potahovou látkou. Takto polstrovaný díl je k šálku lepený chemoprenovým lepidlem.

Kompletace nastává po celkovém zpracování všech dílčích součástí produktu. Překližkový šálek je vybaven závrtnými maticemi a pomocí šroubů a sedlových podložek přišroubován ke kovové konstrukci. Ocelová destička je dle přípravku navrtaná k pultíku a celý kus je osazen na jednu z područek konstrukce. Otevřené konce trubek jsou opatřeny kloubovými kluzáky.

6.9 Vizualizace



Obrázek 23: vizualizace, archiv autora



Obrázek 24: vizualizace, archiv autora



Obrázek 25: vizualizace, archiv autora



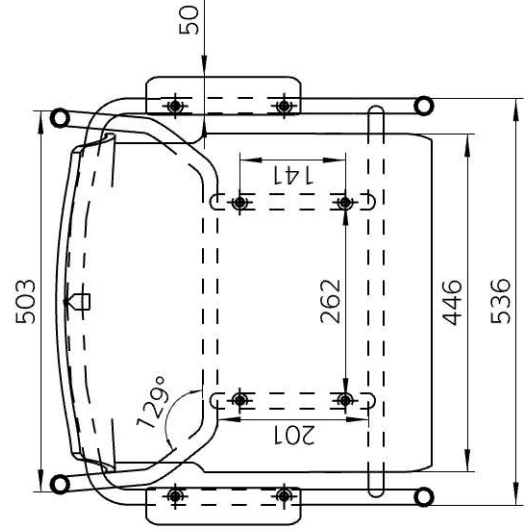
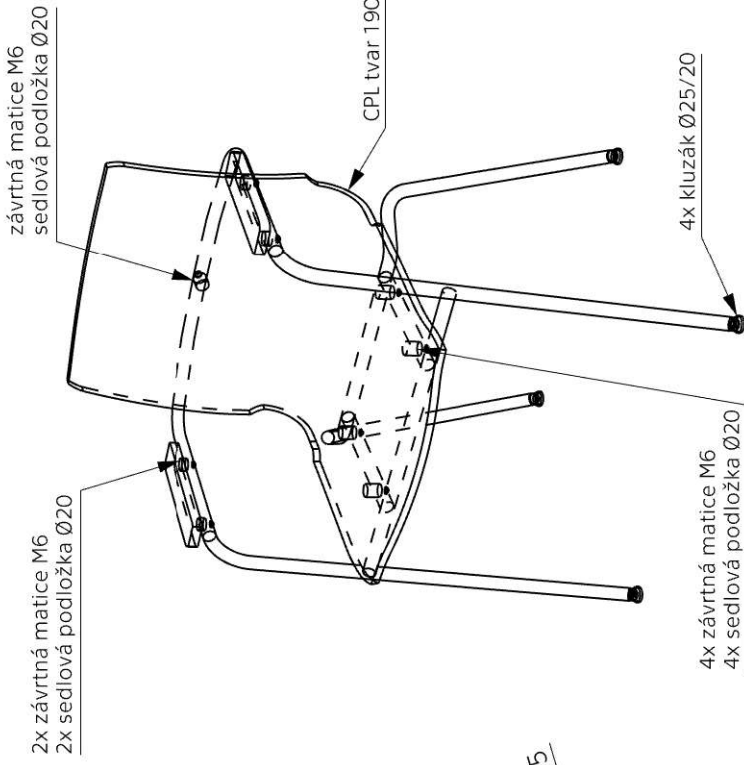
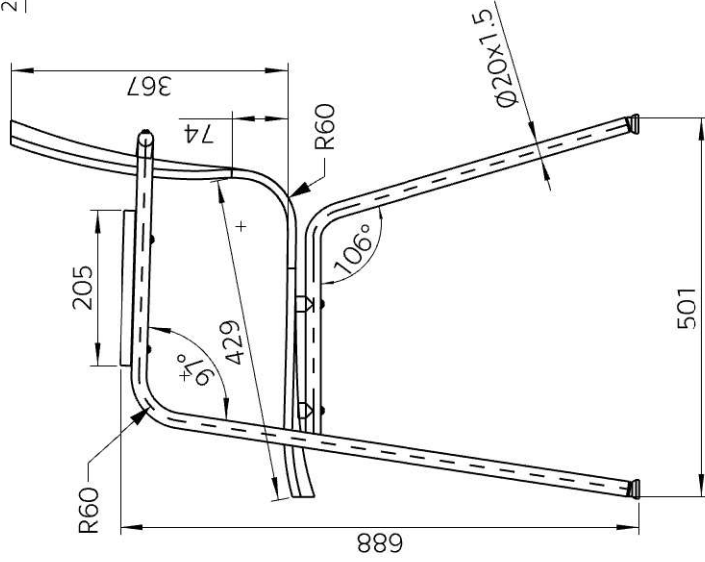
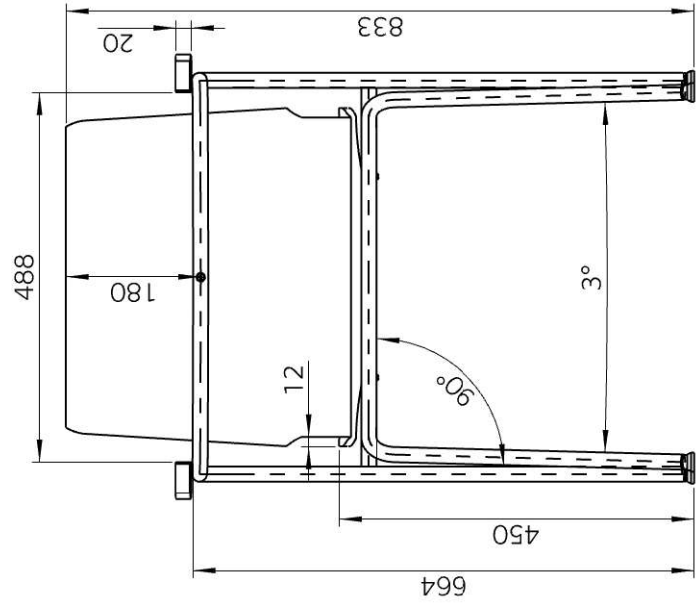
Obrázek 26: vizualizace, archiv autora



Obrázek 27: vizualizace, archiv autora

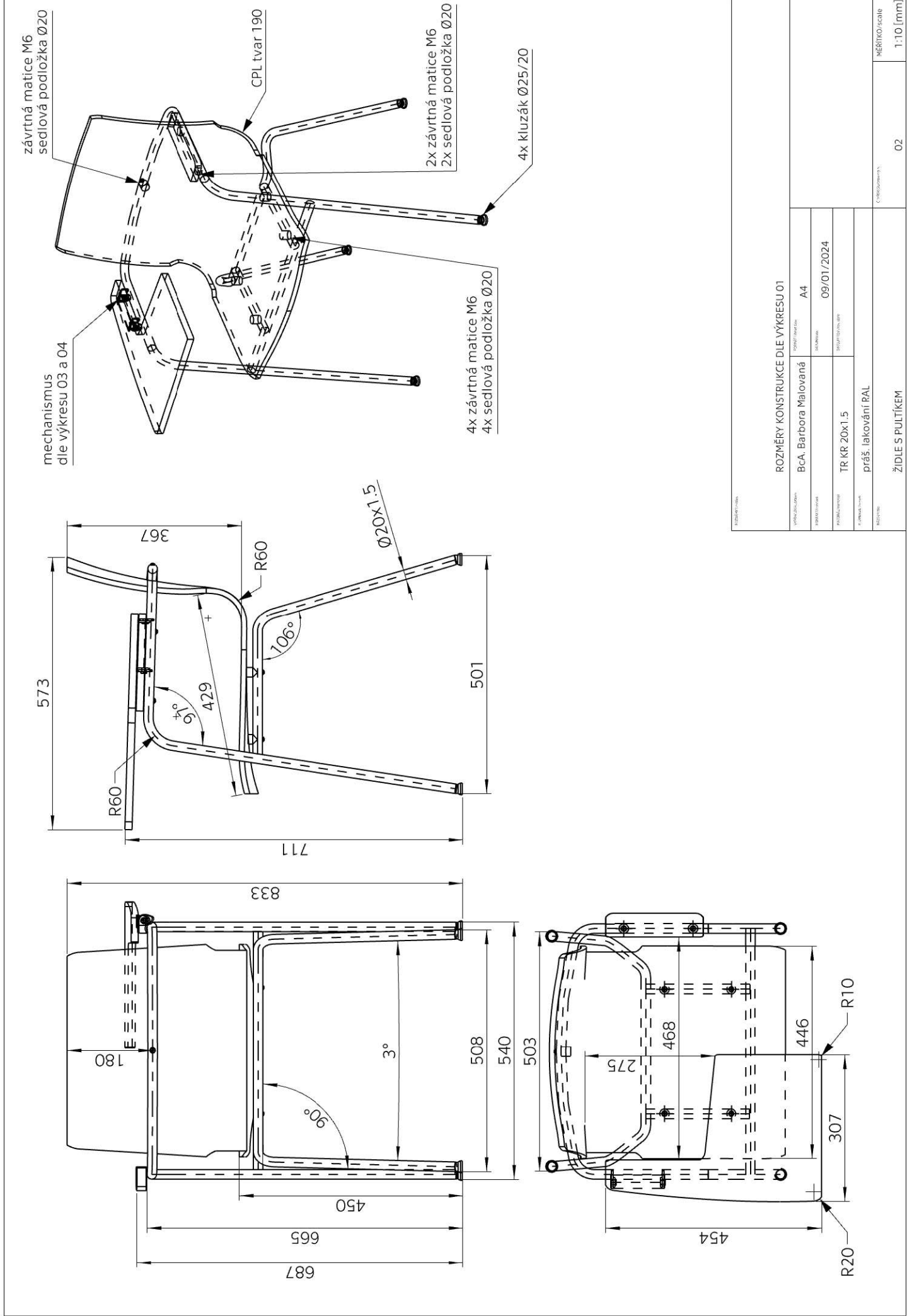
7. Technická dokumentace

Technické výkresy dle návrhu jsou uvedeny na následujících stránkách.

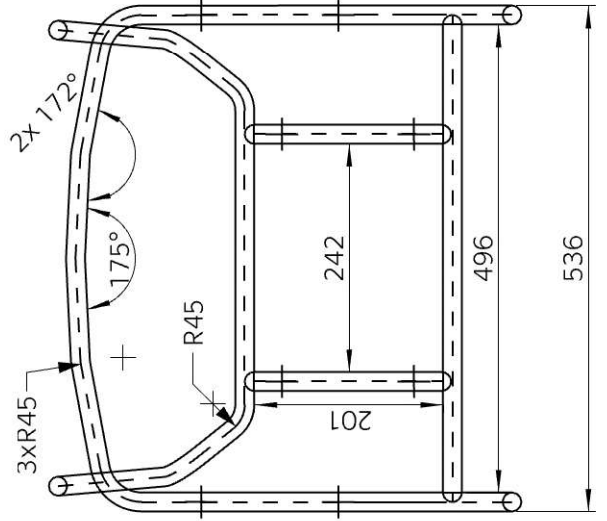
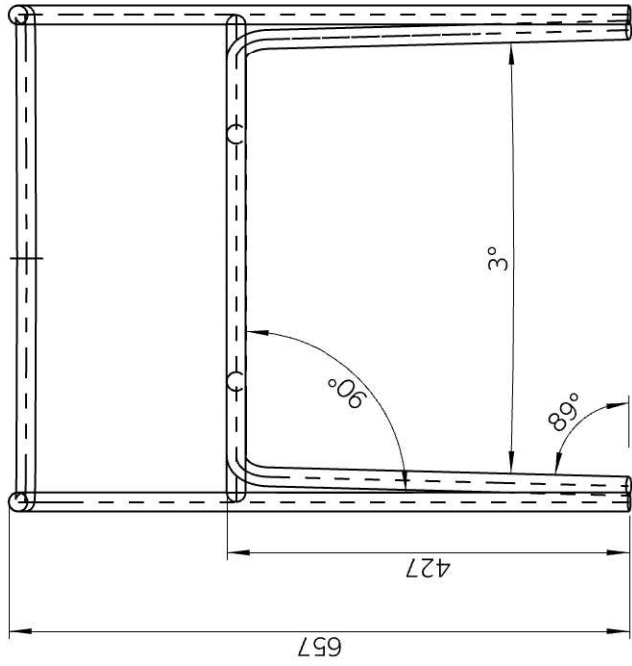
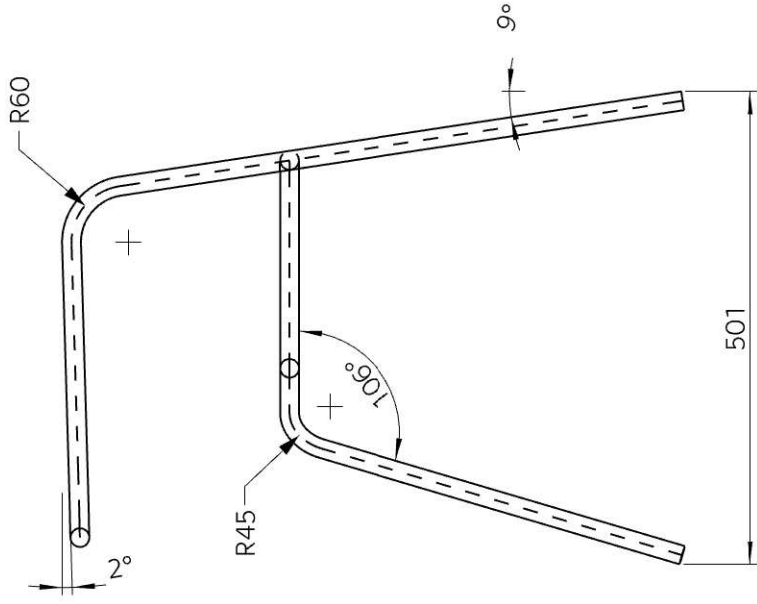


PRŮMYSLOVÝ ÚSTŘEDÍ

| | | | |
|--------------|-----------------------|-----------------|------------|
| OBJEDVAVATEL | BcA. Barbora Malovaná | PROJEKTANT | A4 |
| DATA VYDÁNÍ | | DATA | 09/01/2024 |
| PROJEKTANT | TR KR 20x1.5 | PROJEKTANT | |
| PROJEKTANT | práš. lakování RAL | | |
| PROJEKTANT | ŽIDLE | | |
| | | ČÍSLO VÝKRESU | 01 |
| | | MĚŘÍTKO / scale | 1:10 [mm] |



| | |
|--|--------------------|
| ROZMĚRY KONSTRUKCE DLE VÝKRESU 01 | |
| PROJEKTOVÁTELKA: BcA. Barbora Malovaná | PROJEKT: A4 |
| PROJEKČNÍ ČÍSLO: TR KR 20x1.5 | DATA: 09/01/2024 |
| PROJEKČNÍ ÚROVEŇ: práš. lakování RAL | |
| PROJEKČNÍ NÁZEV: ŽIDLE S PULTÍKEM | |
| ČÍSLO VÝKRESU: 02 | MĚŘÍTKO: 1:10 [mm] |



PROJEKTOVÁKOVANÁ

BCA. Barbora Malovaná

PRŮBĚH PRÁCE

09/01/2024

A4

TR KR 20X1.5

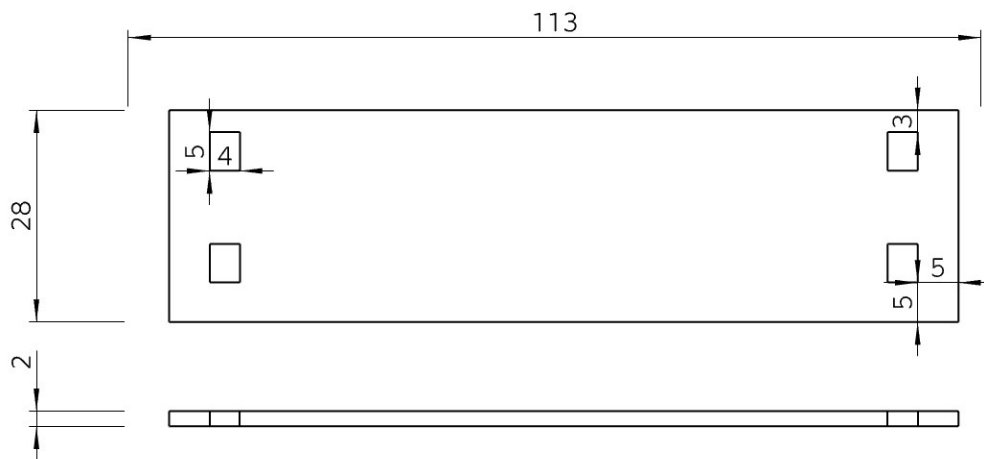
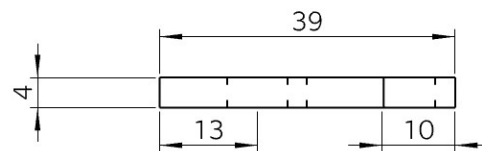
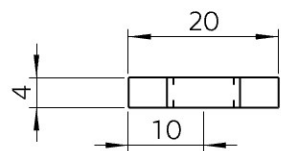
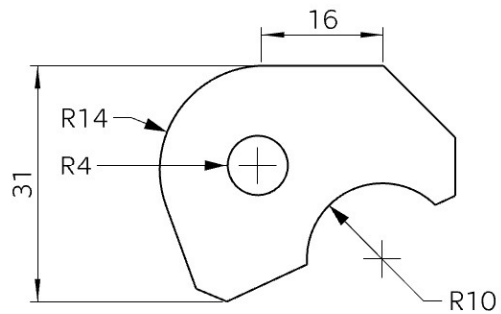
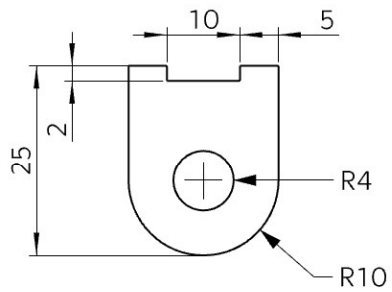
práškové lakování RAL

KONSTRUKCE

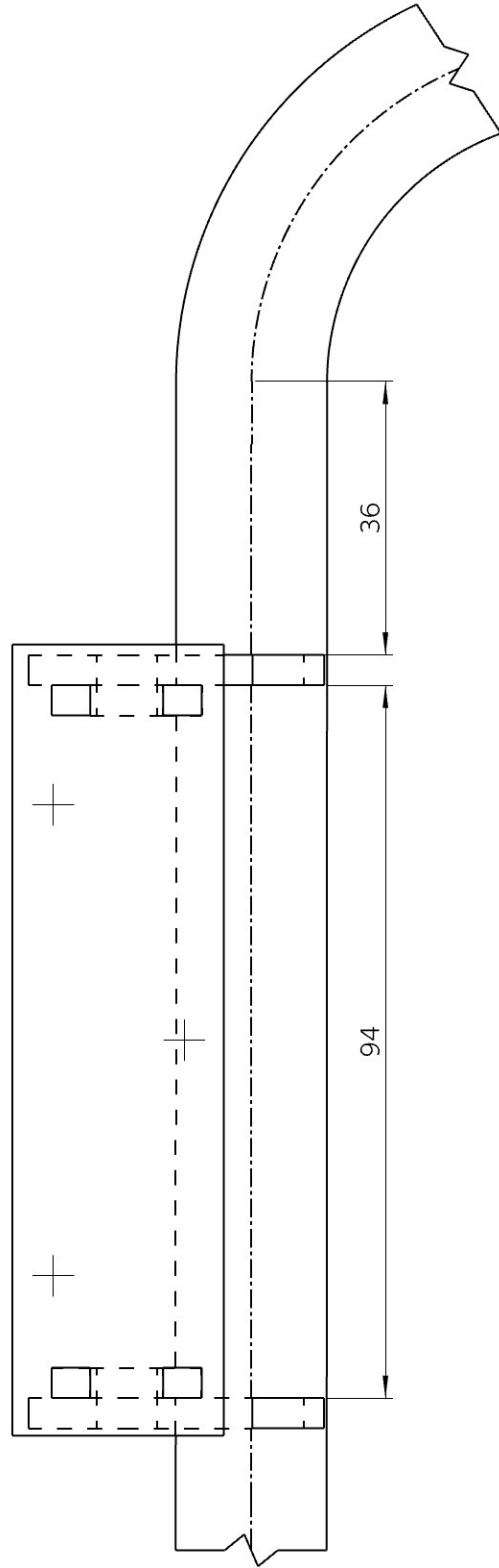
08

MĚŘÍTKO / scale

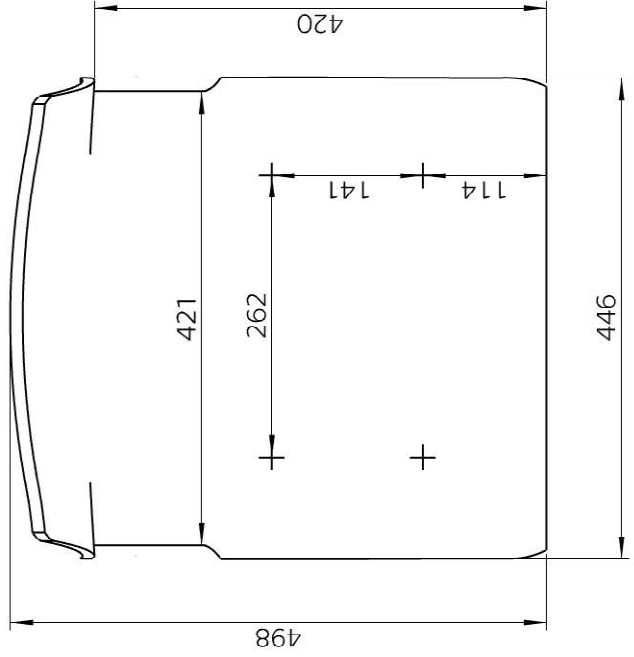
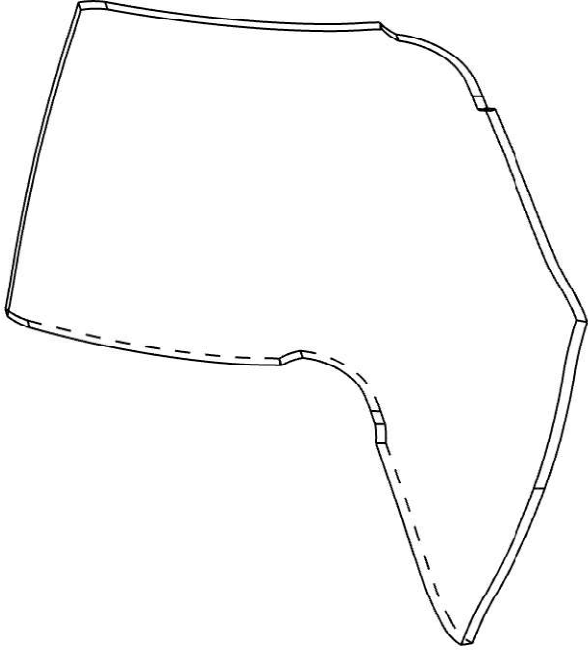
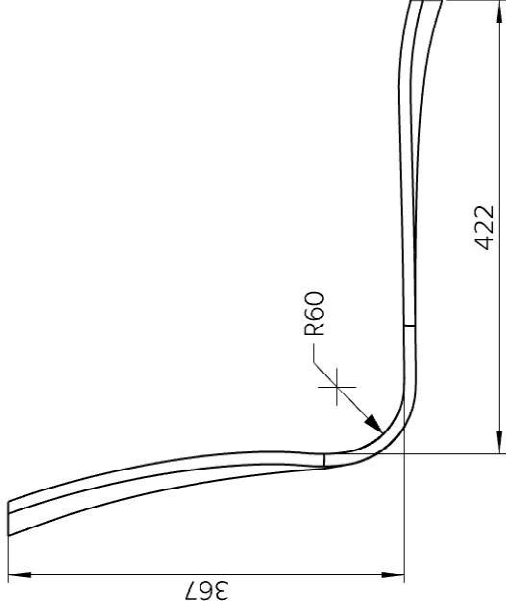
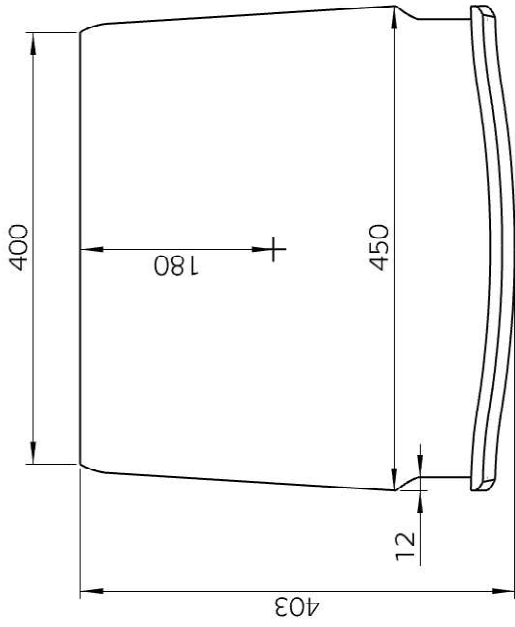
1:8 [mm]



| | | | | | |
|-----------|-----------------------|------------|------------|-----------|----------|
| Vytvářeno | | Vytvořeno | | Vytvořeno | |
| Vytvářeno | BcA. Barbora Malovaná | Vytvořeno | A4 | | |
| Upraveno | | Datum | 09/01/2024 | | |
| Materiál | ocel. plech 2mm/4mm | Zpracováno | | | |
| Úprava | práš. lakování | | | | |
| Název | KLOUB - MECHANISMUS | Číslo | 03 | Měřítko | |
| | | | | | 1:1 [mm] |



| | | | |
|--|--|----------------------------------|--|
| KLOUB - UMÍSTĚNÍ NA PODRUČCE | | | |
| <small>PROJEKTANT</small> BCA, Barbora Malovaná | <small>POŘIZOVATEL</small> A4 | | |
| <small>PROJEKT</small> ocel. plech 2mm/4mm | <small>DATA</small> 09/01/2024 | | |
| <small>OPRAVA</small> práš. lakování | <small>PROJEKT</small> KLOUB - UMÍSTĚNÍ NA PODRUČCE | | |
| <small>PROJEKT</small> KLOUB - UMÍSTĚNÍ NA PODRUČCE | <small>ČÍSLO</small> 04 | <small>ŠKALA</small> 1:1 [mm] | |



Číslo výkresu:

POUŽITÍ TVAR 190 OD CZECH PLYWOOD

BcA, Bar-bore Malovaná

A4

09/01/2024

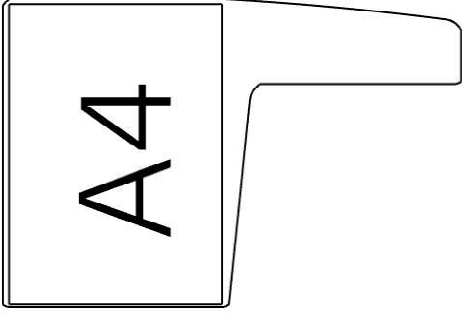
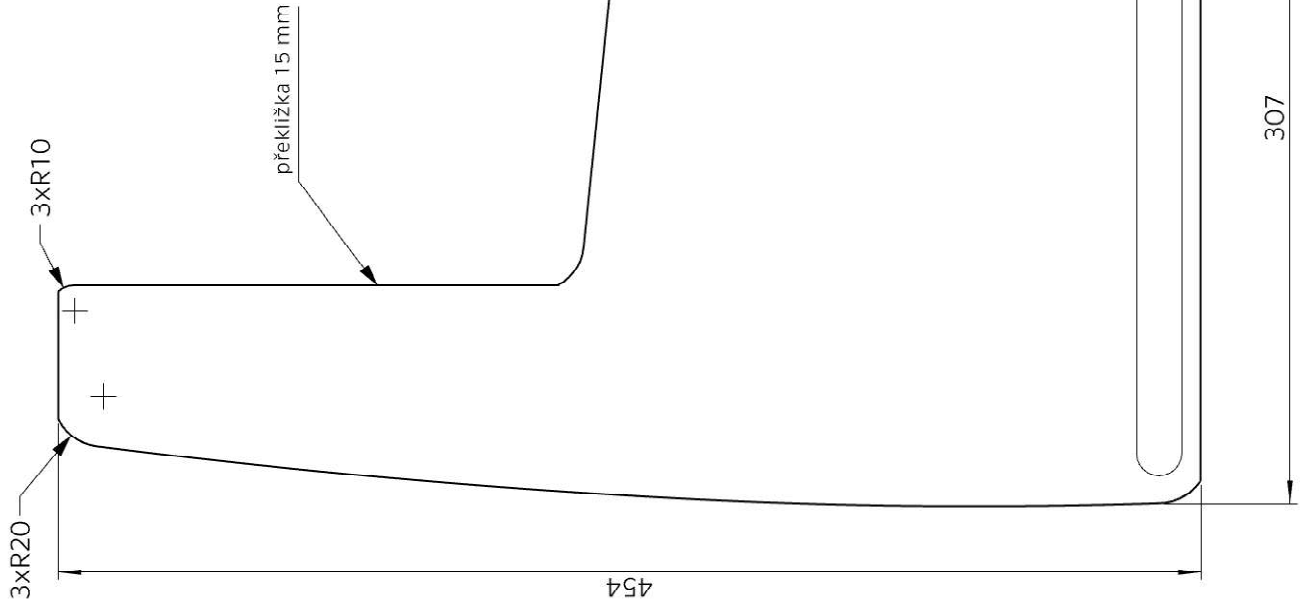
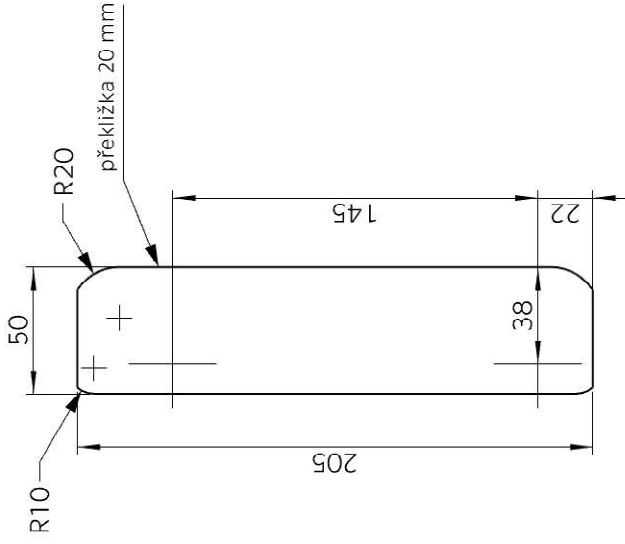
překlížka 11mm

LAK

ŠÁLEK ŽIDLE

05

1:7 [mm]



FORMÁT: A4

DESIGNER: BcA. Barbora Malovaná

OBJEKT: A4

DATA: 09/01/2024

PROJEKT: PULTIK A PODRUČKA

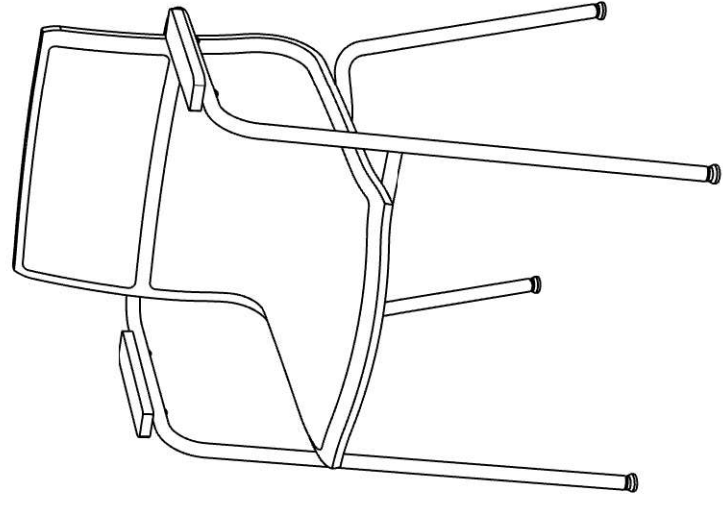
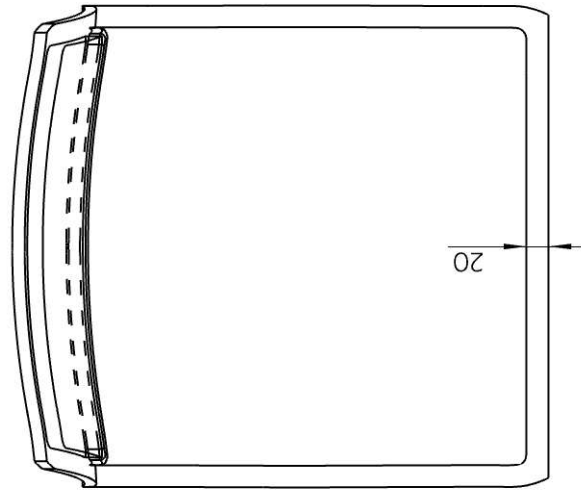
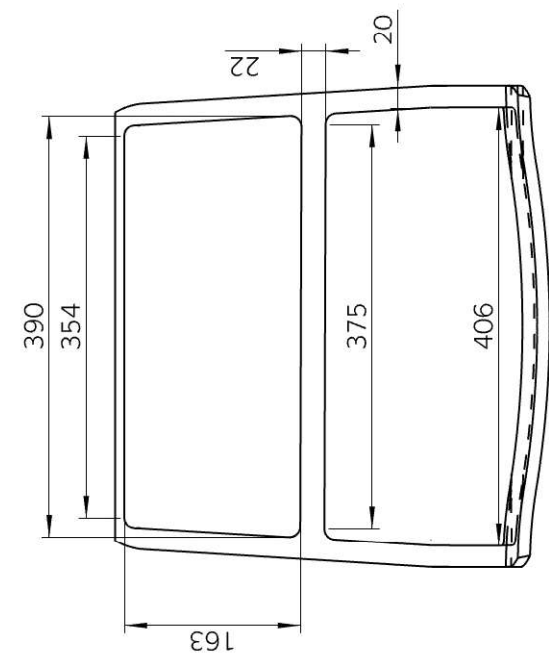
PROJEKT: překližka 15, 20mm

PROJEKT: LAK

PROJEKT: PULTÍK A PODRUČKA

PROJEKT: 06

MĚŘITKO: 1:3 [mm]



PLASTIKOVÁ

PRŮMYSLOVÝ

BcA. Barbora Malovaná

A4

09/01/2024

09/01/2024

překližka 3mm, pěna, látka

POLSTROVÁNÍ

POLSTROVÁNÍ

07

MĚŘÍTKO / scale

1:7 [mm]

8. Závěr

Před zahájením této práce byla zpracována extenzivní analýza. V jejích fázích bylo téma zkoumáno, rozšiřováno a dále zužováno tak, aby bylo tématu porozuměno do nejvyšší možné míry a bylo tak umožněno dělat informovaná rozhodnutí klíčová pro kvalitu finálního návrhu. Teprve po dokončení analýzy byla zahájena práce na vlastním návrhu. Množství nashromážděných informací podložilo následnou argumentaci pro zvolené řešení.

Zvolené téma návrhu se ukázalo být komplexní a obsáhlé. Snaha vyhovět mnoha zainteresovaným stranám (tedy konzervativnímu koncovému uživateli a prostředí ve kterém se nachází, firmě a jejím výrobním plánům a možnostem a v neposlední řadě vlastním ideám o funkčních a estetických vlastnostech finálního produktu) dala projektu výrazné, avšak poněkud klikaté mantinely. Vymezit se v rámci nich obvyklé koncepci školních a jiných židlí do vzdělávacích a veřejných institucí a implementovat do návrhu prvky nápadnějšího designu bez výrazného narušení plánované ceny produktu a také bez nutnosti rozšířit výrobní kapacity firmy se ukázalo jako pracný úkol. Také navrhování samotné židle ve všech jejích variantách, včetně pultíku a sklopného systému pro něj, obsáhlost tématu dále rozšířilo.

Postup práce a návrh v různých fázích rozpracovanosti byly pravidelně konzultovány nejen s vedoucím práce, ale také se zástupci firmy Multip, a to zejména s pracovníky v oddělení konstrukcí a návrhů. Byly vyhledány také konzultace s odborníky mimo firmu. Ze strany firmy Multip byl návrh v různých fázích rozpracovanosti hodnocen velmi pozitivně. Navzdory tomu byly i v pozdějších fázích navrhování implementovány změny, jelikož průběžné fáze prototypování ukázaly nedostatečnost možností výroby a finalizace produktu.

Výsledný návrh i přesto dosáhl komplexního řešení problému v mnoha aspektech položených vizí projektu. Organický, ale přesto strukturovaný proces navrhování dospěl do funkčního výsledného produktu, který odpovídá určeným požadavkům a nadto posouvá očekávanou estetiku.

Produkt byl označen jménem MAJA, přičemž jméno respektuje dosavadní tendence názvů produktů v sortimentu firmy Multip. Název se odkazuje na

principy MAYA, které byly spontánně i záměrně přítomné během celého procesu navrhování.

8.1 Zhodnocení návrhu

Finální návrh dává přesné odpovědi na otázky položené v teoretické části práce. Návrh je výsledkem práce s uplatněním procesu navrhování metodou Double Diamond. Estetická stránka byla posouvána podle zásad MAYA - nejpokrokovější a přesto přijatelné. Výběr postupoval tak, aby byly dodrženy limity výrobních možností a dosaženo široce dobře přijímaného řešení za implementace nápaditých detailů.

Výsledkem procesu je židle MAJA v několika variantách. Základem je jednotná konstrukce z ocelových trubek, která může být dále osazená překližkovým šálkem či překližkovým šálkem s polstrováním, překližkovými područkami či područkou a sklopným pultíkem. Toto řešení obsahuje tolik variability, aby bylo možno dosáhnout nejvyšší úrovně estetických a funkčních kvalit pro žádané vlastnosti produktu. Implementace těchto variant navíc není z hlediska manufaktury nikterak omezující a nevyžaduje přílišné zvláštní postupy výroby, ale spoléhá se převážně na volby při kompletaci. Základní ocelová konstrukce je hlavním prvkem návrhu a výrobou zcela v režii firmy Multip, tvaroslovím proto respektuje výrobní možnosti. Konstrukce může být po výrobě ponechána v základní verzi a pouze opatřena područkami, nebo na ní mohou být navařeny díly potřebné k uchycení pultíku. Dále na ni je upevněna jedna ze dvou možností šálku. Ten vychází v obou variantách z identického tvaru jednoduše vyrobitelném externím dodavatelem z již vyráběné překližkové tvarovky, v čalouněné verzi opouští detail projmutí a nechává tak vyniknout detailům v čalounění.

8.2 Porovnání s původním záměrem

Původní vize popsaná v analytické části práce se postupem procesu navrhování ukázala jako velmi obsáhlá a rozvíjející mnoho různých záměrů. Po prozkoumání původního záměru adaptovat předešlý návrh židle Pocem bylo zřejmé, že tento směr neposkytuje nejlepší možnost dosažení ideálního řešení. Od některých

původně rozvíjených aspektů bylo proto upuštěno, aby i v limitovaném čase určeném k dokončení této práce bylo dosaženo kompletního řešení židle nového tvarosloví. Návrh všech dílčích částí se podřídil s možností implementace do výroby firmou Multip. Oproti původní variantě řešení se návrh více zaměřuje na pultík a područky a s tím spojené ergonomické otázky. Stejně tak byl v řešení časem opuštěn průzkum dalších variant ocelové konstrukce. Naopak zcela naplněn byl záměr vytvoření návrhu variabilní židle s množstvím doplňků a tvaroslovím takovým, který nelimituje produkt k umístění pouze do určitých prostorů.

8.3 Pokračování projektu

Dalšími kroky tohoto projektu je v případě zájmu firmy práce na zdokonalení využití dostupných technologií výroby u tohoto konkrétního návrhu natolik, aby bylo možné jej vyrábět zcela spolehlivě a s nižší náročností, než byla výroba jeho prototypu. Po řádném testování nosnosti a bezpečnosti produktu, například dle normy "ČSN EN 1729-2+A1 (911710) Nábytek - Židle a stoly pro vzdělávací instituce - Část 2: Bezpečnostní požadavky a metody zkoušení" a po odstranění všech zjištěných nedostatků bude úsilí věnováno zdokonalení dodavatelského řetězce nutných součástí od dodavatelů a konečně zavedení nového produktu do produkce a stálé nabídky firmy. Současně bude formulována také identita produktu a v návaznosti na ni zvolen oslovující způsob marketingu produktu.

V průběhu navrhování byly prozatím stranou ponechány další alternativy produktu, které v budoucnu mohou tvořit navazující projekt. Potenciálně lze po vzoru jiných produktů v sortimentu firmy Multip navázat vývojem dalších varianty židle MAJA za implementace alternativní konstrukce - varianta s kolečky, s jinými alternativními tvary pultíku a dalších zatím nezmapovaných variant.

Zdroje

Ergonomie. Online. BRUNECKÝ, Petr. NIS - Nábytkářský informační systém. 2013. Dostupné z: <https://www.n-i-s.cz/cz/ergonomie/page/19/>. [cit. 2024-01-09].

GILBERTOVÁ, Sylva a MATOUŠEK, Oldřich. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada, 2002. ISBN isbn80-247-0226-6.

Technické normy ČSN. *TECHNOR print s.r.o.* [online]. 2020 [cit. 2024-01-09]. Dostupné z: <https://www.technicke-normy-csn.cz/clanky-normalizace/normy-csn-pojem-tvorba/#>

ČSN EN 1729-1 (911710), *Nábytek – Židle a stoly pro vzdělávací instituce – Část 1: Funkční rozměry*, Brno, 2017, 911710

ČSN EN 1729-2 (911710) *Nábytek – Židle a stoly pro vzdělávací instituce – Část 2: Bezpečnostní požadavky a metody zkoušení*, 2023, 911710

NEUFERT, Ernst; NEUFERT, Peter a KISTER, Johannes. *Architects' data*. Fifth edition. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2014. ISBN 9781119284352.

Správný způsob sezení. VÝZKUMNÝ ÚSTAV BEZPEČNOSTI PRÁCE, V. V. I. *Ergonomické stresory* [online]. 2016 [cit. 2024-01-09]. Dostupné z: <http://ergonomie.vubp.cz/book?ch=sezeni>

NORMAN, Don. *THE DESIGN OF EVERYDAY THINGS*. 2013. Basic Books, 2013, s. 211 [cit. 2023-12-28].

The MAYA Principle: Design for the Future, but Balance it with Your Users' Present. INTERACTION DESIGN FOUNDATION. *Ergonomické stresory* [online]. 2016 [cit. 2024-01-09]. Dostupné z: <https://www.interaction-design.org/literature/article/design-for-the-future-but-balance-it-with-your-users-present>

Obrázkové zdroje

Obrázek 1: způsoby sezení, [GILBERTOVÁ, MATOUŠEK, 2002]

GILBERTOVÁ, Sylva a MATOUŠEK, Oldřich. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada, 2002. ISBN isbn80-247-0226-6.

Obrázek 2: figurant pro scénář „Student ve výuce“, archiv autora

Obrázek 3: figurantka pro scénář „Účastník workshopu“, archiv autora

Obrázek 4: figurantka pro scénář „Zaměstnankyně na jednání“, archiv autora

Obrázek 5: figurant pro scénář „Účastník konference“, archiv autora

Obrázek 6: proces navrhování metodou Double Diamond, archiv autora

Obrázek 7: skici, archiv autora

Obrázek 8: prototypy v programu Rhinoceros 7, archiv autora

Obrázek 9: prototypy konstrukce v programu Rhinoceros 7, archiv autora

Obrázek 10: přibližná finální podoba konstrukce, archiv autora

Obrázek 11: prototypy šálku v programu Rhinoceros 7, archiv autora

Obrázek 12: prototypy šálku v programu Rhinoceros 7, archiv autora

Obrázek 13: prototypy šálku v programu Rhinoceros 7, archiv autora

Obrázek 14: prototypy polstrován v programu Rhinoceros 7, archiv autora

Obrázek 15: prototypy kloubu v programu Rhinoceros 7, doplněno skicami, archiv autora

Obrázek 16: prototypy pultíku v programu Rhinoceros 7, doplněno skicami, archiv autora

Obrázek 17: prototypy stolku a područek v programu Rhinoceros 7, archiv autora

Obrázek 18: model, MULTIP s.r.o.

Obrázek 19: model, MULTIP s.r.o.

Obrázek 20: prototyp kloubu 1, archiv autora

Obrázek 21: prototyp kloubu 2, archiv autora

Obrázek 22: finální návrh, archiv autora

Obrázek 23: vizualizace, archiv autora

Obrázek 24: vizualizace, archiv autora

Obrázek 25: vizualizace, archiv autora

Obrázek 26: vizualizace, archiv autora

Obrázek 27: vizualizace, archiv autora

Přílohy

Příloha 1 – model 1:1

Příloha 2 – plakáty