



Bakalářská práce

CHAIR.x – návrh a realizace židle k jídelnímu stolu

CHAIR.x - Design and Implementation - Chair for a Dining
Table

Autor: **Viktorie Taberyová**

Studijní program: Design (B8208)
Studijní obor: Průmyslový design (8206R043)

Vedoucí: prof. Akad. arch. Jan Fišer
M.A. Henrieta Nezpěváková, Ph.D.

Praha, červen 2022

© Viktorie Taberyová

České vysoké učení technické v Praze, 2021

Klíčová slova: překližka, jídelní židle, CHAIR.x, TABLE.x, jídelní set

Key words: plywood, dining chair, CHAIR.x, TABLE.x, dining set



2/ ZADÁNÍ bakalářské práce

jméno a příjmení: VIKTORIE TABERYOVÁ

datum narození: 28.5.1996

akademický rok / semestr: 2021-2022/LS

obor: DESIGN

ústav: ÚSTAV DESIGNU

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

téma bakalářské práce:

viz přihláška na BP CHAIR.X - NÁVRH A REALIZACE ŽIDLE
K SÍDELNÍMU STOLU

zadání bakalářské práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

ZADÁNÍ ZÁVĚREČNÉ PRÁCE, ČESTNÉ DRUHVIŠENÍ, TUTORÁŽ, ANOTACE, ANOTACE V
ANGLIČTINĚ, OBSAH, VLASTNÍ TEXT PRÁCE, ÚVOD, ANALYTICKÁ ČÁST,
VÝSTUP ANALÝZY A FORMULACE VÍZÍ, PROCES NÁVRHOVÁNÍ, PROTOTYPOVÁNÍ A
TESTOVÁNÍ, VÝSLEDNÝ NÁVRH, TECHNICKÁ DOKUMENTACE, ČAIER A REFLEXE,
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY, PŘÍLOHY

2/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítka zpracování

MODEL 1:1 | DĚKAT, KNIHA ZKAM

3/ seznam případných dalších dohodnutých částí BP

Datum a podpis studenta


24.2.2022

Datum a podpis vedoucího DP



registrováno studijním oddělením dne

7.3.22




České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury	
Autor: Viktorie Taberyová.....	
Akademický rok / semestr: 2022 / LS.....	
Ústav číslo / název: Ústav designu / (B212) Design.....	
Téma bakalářské práce – český název: CHAIR.x – návrh a realizace židle k jídelnímu stolu.....	
Téma bakalářské práce – anglický název: CHAIR.x – Design and Implementation - Chair for a Dining Table	
Jazyk práce: český	
Vedoucí práce:	prof. Akad. arch. Jan Fišer.....
Oponent práce:	Akad. arch. Marek Teska
Klíčová slova (česká):	překližka, jídelní židle, CHAIR.x, TABLE.x, jídelní set
Anotace (česká):	<p>Bakalářská práce s názvem „CHAIR.x – návrh a realizace židle k jídelnímu stolu“ se zabývá výzkumem, návrhem a realizací návrhu jídelní židle. Jde o pokračování v projektu již realizovaného návrhu jídelního stolu TABLE.x.</p> <p>Židle CHAIR.x je navržena z truhlářské broušené bukové překližky tloušťky 15 mm. Charakteristickým rysem návrhu je designový centrální kříž tvořený intarzií, který je umístěn ve středu sedáku nad propojením nosných příčniců židle. Název CHAIR.x vychází právě z tohoto detailu, kdy křížení, tedy „x“ je nositelem myšlenky projektu.</p> <p>Cílem návrhu jídelní židle je doplnit jídelní stůl TABLE.x a vytvořit s ním kompatibilní jídelní set. Navržený nábytkový set je vhodný do každé domácnosti a je určený především uživatelům, kteří mají rádi přírodní designový nábytek.</p>
Anotace (anglická):	<p>The bachelor thesis titled "CHAIR.x – Design and Implementation - Chair for a Dining Table " covers the research, design and realization of a dining chair design. It is a continuation of the already realized TABLE.x dining table design project.</p> <p>The CHAIR.x chair is designed using 15 mm thick joinery sanded beech plywood. A characteristic feature of the design is the central cross formed by inlay, which is placed in the centre of the seat above the connection of the chair's supporting crossbars. The name CHAIR.x is based on this detail, with the cross, the "x", being the idea behind the project.</p> <p>The aim of the design is to complement the TABLE.x dining table and create a compatible dining set with it. The proposed furniture set is suitable for any home and is especially intended for users who prefer natural design furniture.</p>

Prohlášení autora

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

V Praze dne 18.5.2022



Podpis autora bakalářské práce

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

Anotace

Bakalářská práce s názvem „CHAIR.x – návrh a realizace židle k jídelnímu stolu“ se zabývá výzkumem, návrhem a realizací návrhu jídelní židle. Jde o pokračování v projektu již realizovaného návrhu jídelního stolu TABLE.x.

Židle CHAIR.x je navržena z truhlářské broušené bukové překližky tloušťky 15 mm. Charakteristickým rysem návrhu je designový centrální kříž tvořený intarzií, který je umístěn ve středu sedáku nad propojením nosných příčnic židle. Název CHAIR.x vychází právě z tohoto detailu, kdy křížení, tedy „x“ je nositelem myšlenky projektu.

Cílem návrhu jídelní židle je doplnit jídelní stůl TABLE.x a vytvořit s ním kompatibilní jídelní set. Navržený nábytkový set je vhodný do každé domácnosti a je určený především uživatelům, kteří mají rádi přírodní designový nábytek.

Annotation

The bachelor thesis titled "CHAIR.x – Design and Implementation – Chair for a Dining Table " covers the research, design and realization of a dining chair design. It is a continuation of the already realized TABLE.x dining table design project.

The CHAIR.x chair is designed using 15 mm thick joinery sanded beech plywood. A characteristic feature of the design is the central cross formed by inlay, which is placed in the centre of the seat above the connection of the chair's supporting crossbars. The name CHAIR.x is based on this detail, with the cross, the "x", being the idea behind the project.

The aim of the design is to complement the TABLE.x dining table and create a compatible dining set with it. The proposed furniture set is suitable for any home and is especially intended for users who prefer natural design furniture.

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu bakalářské práce, panu prof. Akad. arch. Janu Fišerovi, vedoucímu ateliéru, a paní M.A. Henrietě Nezpěvákové, Ph.D., zástupkyni vedoucího Ústavu designu, za jejich rady a čas, který mi věnovali při řešení zadaného úkolu. Vždy mi byli nápomocni a jsem jim za jejich pomoc velmi vděčná. Děkuji také svojí rodině, která mi při realizaci práce byla velkou oporou.

Také bych chtěla poděkovat oponentovi panu Akad. arch. Markovi Teskovi za jeho cenné poznámky k mé práci a za čas, který mi v souvislosti s přípravou práce věnoval.

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Analytická část.....	3
2.1 Ergonomie sezení.....	3
2.1.1 Problematika správného sezení.....	4
2.1.2 Typy sezení.....	5
2.1.3 Polohy sezení.....	6
2.1.4 Parametry sedacího nábytku.....	8
2.2 Rozměry židle.....	12
2.2.1 Vliv prostředí na rozměry sedícího nábytku.....	13
2.3 Materiál.....	13
2.3.1 Překližková deska.....	13
2.3.1.1 Výroba překližek.....	14
2.3.1.2 Ohýbání překližek v domácím prostředí.....	15
2.4 Technologie.....	16
2.4.1 CNC obrábění.....	16
2.5 Rešerše.....	17
3. Výstup analýzy a formulace vize.....	19
3.1 Poznatky z předchozích výzkumů a rešerše.....	19
3.2 Cílová skupina.....	20
3.3 Vize.....	21
3.4 Koncepční východiska a směr projektu.....	21
3.5 Definice budoucích změn a strategie vývoje návrhu.....	22
4. Proces navrhování.....	23
5. Prototypování a testování – ověřování variant.....	30
6. Výsledný návrh.....	32
6.1 Postup výroby.....	34
6.1.1 Sestava židle, jednotlivé fáze.....	35
6.2 Ekonomická rozvaha.....	36
7. Technické výkresy.....	38
8. Závěr a reflexe.....	40
10. Soupis vybraných norem.....	43
11. Seznam literatury.....	44
12. Seznam obrázků.....	45
12.1 Archiv autorky: 2022.....	46
13. Internetové odkazy.....	47
14. Citace.....	47

1. Úvod

V bakalářské práci s názvem „CHAIR.x – návrh a realizace židle k jídelnímu stolu“ se zabývám návrhem a výrobou jídelní židle, která doplňuje již navržený jídelní stůl a tvoří s ním společně jídelní set.

Jídelní stůl s názvem „TABLE.x“ (dále jen „TABLE.x“) jsem navrhovala v druhém ročníku oboru Design Fakulty architektury Českého vysokého učení technického v Praze, v zimním semestru v roce 2020. Stůl TABLE.x byl navržen pro soutěž s názvem „Andreu World International Design Contest 2020“. Jako konstrukční materiál jsem použila výhradně bukovou překližku. Hlavním znakem, symbolem či logem projektu je graficky výrazný středový kříž v desce spolu, místo setkání nosných konstrukčních prvků. Dalšími znaky projektu jsou také body průniků vrstvených hran konstrukčních ploch, viditelné na různých částech objektu.

Bakalářská práce s názvem „CHAIR.x – návrh a realizace židle k jídelnímu stolu“ (dále jen „CHAIR.x“) vychází především z analytické části, která je východiskem pro základní principy práce, významné pro návrh jídelní židle. V této části se zabývám ergonomií, ze které vycházejí rozměrové parametry návrhu.

V práci se věnuji také hlavnímu materiálu, kterým je překližková deska (dále jen překližka). Pro návrh jsem překližku využila jako hlavní a vlastně jediný konstrukční materiál, ze kterého jsou vytvořeny nosné konstrukce, sedák i zádová opěra.

V kapitole 2. „Analytická část“ se zabývám i využitou významnou výrobní technologií, kterou je CNC obrábění. Vyzkoušela jsem sama při výrobě TABLE.x, že tato technologie je pro překližkové desky velmi vhodná, precizní a její použití zrychluje výrobu.

V rešeršní části práce jsem se zaměřila především na produkty jídelních židlí z překližkových desek. Vybírala jsem židle, které mi připadaly nejvíce příbuzné mému designovému řešení, a to i proto, že jsem při návrhu jídelní židle vycházela ze svého návrhu jídelního stolu TABLE.x.

V kapitole 3 „Výstup analýzy a formulace vize“ shrnuji poznatky z předchozích výzkumů a rešerší, kdy popisuji, jakým způsobem je pro můj návrh důležitá ergonomie sezení a rozměry židlí, popisuji konstrukční materiál (bukovou překližku) a jeho technologické zpracování. Následně se zabývám vybranými typy židlí z rešerší.

Dále specifikuji cílovou skupinu uživatelů, pro které je můj návrh vhodný, zabývám se základní vizí a hlavní myšlenkou projektu. Poté popisuji koncepční východiska projektu a zabývám se strategií vývoje návrhu. Také se v této kapitole věnuji definici budoucích možných změn, které vidím například ve větším využití překližky.

V kapitole 4. „Proces navrhování“ uvádím vývoj myšlenek a variant návrhu od začátku navrhování mé bakalářské práce až po finální návrh. Vysvětlím mé rozhodování a jednání v určitých typech a na příkladech.

V kapitole 5. „Prototypování a testování“ se zabývám modely, které v rámci prokazování možností jsem vytvořila v měřítku z kancelářské lepenky. Popíšu hlavní myšlenky a detaily těchto prototypů a vysvětlím z jakých důvodů jsem se rozhodla pro finální verzi.

Dále v kapitole 6. „Výsledný návrh“ prezentuji mou bakalářskou práci. Odůvodňuji myšlenky celého projektu. Popisuji hmotu, konstrukci, linky, materiál atd. Rozepisuji technologii výroby v jednotlivých krocích, fázích a vysvětluji celý postup výroby. Také je zde vytvořen i hrubý cenový návrh projektu.

V kapitole 7. „Technické výkresy“ jsou vloženy dva výkresy. U technického výkresu číslo 1 jsou okomentované konstrukční prvky. Technický výkres číslo 2 je doplněn o rozměry.

V kapitole 8. „Závěr a reflexe“ jsem se snažila vysvětlit, jak pro mě byla tato bakalářská práce přínosná a zda jsem s jejím zpracováním i vyzněním spokojená. Uvádím i utopickou variantu „kdyby byl ještě jeden semestr“ a zamýšlím se nad tím, zda bych například k jídelnímu setu nemohla navrhnout další doplňující nábytek, například dětskou židli nebo sklápěcí stůl.

V závěrečné části práce jsem uvedla soupis vybraných norem, seznam vybrané literatury, seznam obrázků, internetových odkazů a použitých citací.

Motivací pro náplň mé bakalářské práce bylo a je doplnění již navrženého jídelního stolu TABLE.x, který jsem navrhla a zhotovila v měřítku 1:1.

Chtěla jsem na tomto projektu dále pracovat a přidat k stolu jídelní židli tak, abych mohla na rozšiřování tohoto nábytkového setu pokračovat i v budoucnosti.

2. Analytická část

V této části práce se budu zabývat převážně aspekty, které jsou nezbytné pro návrh jídelní židle, jako je ergonomie sezení, rešerše existujících řešení, popis vybraného materiálu, použité technologie a ekologické aspekty, jako je použití lokálního materiálu s minimalizovaným využitím ropných produktů a možná recyklace výrobku.

2.1 Ergonomie sezení

Ergonomie je mezioborový vědní obor, který zkoumá vztahy mezi lidským chováním a technikou nebo předměty, které člověk při takovém chování používá. Cílem ergonomie je zjednodušit lidské činnosti a omezit únavu při práci nebo chování člověka, zamezit chybám a pracovním úrazům a v konečném důsledku zlepšit zdraví a pohodu člověka.

Slovo ergonomie má základ v řečtině a vzniklo složením slova ergose (εργασε – práce) a nomos (νομός – zákon).

Závěry ergonomie jsou východiskem pro zdárné navrhování systémů a prostředků, které jsou v interakci s člověkem a pro řešení designu předmětů a prostředí.

Pro ergonomicky správný návrh jakéhokoliv nábytku, předmětu, nástroje nebo stroje obecně jsou důležité jak proporce lidského těla, tak předpokládané rozměry navrhovaného předmětu a také rozměry prostoru, ve kterém bude navrhovaná věc používána.

Záměrem bakalářské práce je navrhnout k již dříve vytvořenému jídelnímu stolu v projektu TABLE.x židli s názvem CHAIR.x. Z tohoto důvodu se v další části práce zaměřím zejména na problematiku ergonomie sezení a návrhu jídelní židle.

2.1.1 Problematika správného sezení

V průběhu historického vývoje pracovních činností až do dnešní doby neustále přibývá pracovních činností a celých profesí s převážně sedavým charakterem práce. Proti pracovním činnostem, vykonávaným ve stoje má práce vsedě řadu výhod, jako jsou např.:

- menší zatížení oběhového systému,
- menší energetická náročnost
- menší únavnost
- výrazné snížení zatížení dolních končetin.

Podle magazínu Českého statistického úřadu „Statistika & My“ z března 2019 čtyři z deseti pracujících v EU trávili v roce 2017 převážnou část pracovní doby vsedě. A ve vyspělých zemích má dokonce více než polovina osob sedavé zaměstnání, např. v Nizozemsku 55 %, Německu 54 % a v Lucembursku 52 % pracujících.

To s sebou přináší celou řadu zdravotních potíží s výraznými dopady do tvorby hrubého národního produktu. Mezi nejvýraznější onemocnění patří:

- onemocnění horních končetin,
- bolesti zad,
- degenerativní onemocnění páteře,
- různá onemocnění z nedostatku pohybu (obezita, vysoký krevní tlak, hypokineze, hemoroidy),
- cévní onemocnění dolních končetin
- degenerativní změny držení těla.

Negativní čísla k bolesti zad statisticky dokládá i Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, podle kterého se s chronickou bolestí zádového aparátu potýká u nás až 300 tisíc lidí v produktivním věku, nejčastěji kolem 45. věku života. Podle Zdravotnické ročenky České republiky 2019 (vydal Ústav zdravotnických

informací a statistiky ČR v listopadu 2020) bylo hospitalizováno s onemocněním meziobratlových plotének (u tohoto onemocnění bývá hlavní příčinou sedavé zaměstnání a nedostatek pohybu) v ČR v roce 2019 celkem asi 12 570 občanů s celkovou dobou pracovní neschopnosti asi 95 650 pracovních dnů. Na základě podobných dat se vláda České republiky rozhodla usnesením ze 13.12.2021, že chronické potíže s bederní páteří budou od roku 2023 patřit mezi nemoci z povolání. To s sebou ponese i důsledky do odpovědnosti zaměstnavatelů za vybavení pracovních míst ergonomicky správně navrženým sedacím nábytkem.

2.1.2 Typy sezení

Typy sezení lze podle zaměření činností rozdělit na:

- aktivní sezení
- relaxační sezení
- dynamické sezení

Při aktivním sezení je prováděna požadovaná pracovní činnost, nebo další činnosti (domácí práce, schůzky apod.). Snažíme se dodržovat zásady správného sezení, udržovat vzpřímená záda, zakřivení páteře v bederní oblasti. Nevysunujeme a neskláníme hlavu dopředu.

Při relaxačním sezení nevykonáváme pracovní nebo jiné aktivní činnosti. Postavením zad a páteře se u tohoto typu sezení zbavujeme bolestí zádoových svalů, krční a bederní páteře. Nižší výška sedací plochy (38 až 39 cm nad podlahou) a větší hloubka sedací plochy (nesmí ale přesahovat podkolenní oblast) podporují uvolnění v dolní části páteře. Tvar zádové opěry by měl podporovat přirozenou křivku páteře, zejména prohnutí v oblasti beder. U tohoto typu sezení jsou přínosné opěrky předloktí, uvolňují napětí v oblasti ramenního pletence.

Při dlouhodobém sezení, ať aktivním nebo i relaxačním, dochází stejně k únavě a bolestem zad. Proto je vhodné střídat pravidelně aktivní a relaxační typ sedu. Relaxační typ sedu uvolní aktivním sedem ustrnulé svalstvo, odstraní napětí ve svalových úponech a pomůže odbourat stres a únavu. Sezení, při kterém

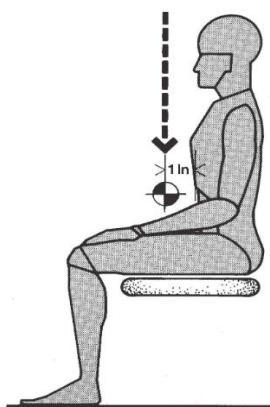
oba typy sezení střídáme a provádíme při tom některá relaxační cvičení, bývá označováno jako sezení dynamické.

2.1.3 Polohy sezení

Podle toho, jaké činnosti při sedu vykonáváme a v jaké poloze na sedačce sedíme, rozeznáváme tři základní polohy sezení:

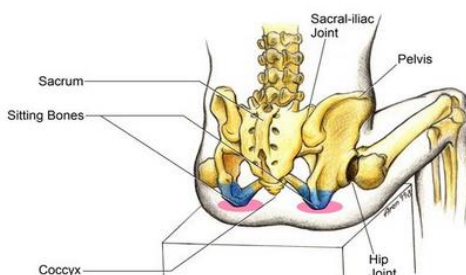
- přední sezení
- střední sezení
- zadní sezení

Při vzpřímeném sedu je těžiště sedící postavy umístěno přibližně v prostředku výšky sedící postavy, asi 2,5 cm před dolním okrajem hrudního koše.



Obr. 01: Human Dimension & Interior Space, Whitney Library Of Design, New York, 1979, str 104

Pro vzpřímený trup je nejvýhodnější sed na sedací kosti (ischiální tuberosity), které jsou umístěny pod pánví. To podpoří neutrálnější orientaci pánve, která zase podporuje normální zakřivení (lordózu) bederní páteře a snižuje tlak z bederních disků.



Obr. 02: Dr. Jesse J. Suess, DC, Suess Family Chiropractic, L.L.C , New Jersey

Přední sezení využívá jak většina pracovních činností s vyššími nároky na pohybovou koordinaci (např. opraváři, šičky, hodináři apod.), tak i většina kancelářských prací. Při předním sezení je tělo nakloněné dopředu a zatížení trupu na sedací plochu se přenáší dopředu přes hrboly sedacích kostí a na zadní stranu stehen. Taková poloha trupu podporuje vzpřímené držení těla mírným překlopením pánve dopředu. Nevýhodou předního sezení je, že sedíme-li v této poloze dlouhodobě bez opory zad, dochází k zvýšenému statickému zatížení zádového svalstva. Odlehčením zátěže a následnou úlevou je možnost přesunout zátěž na horní končetiny opřením předloktí o stůl nebo opěrky židle.

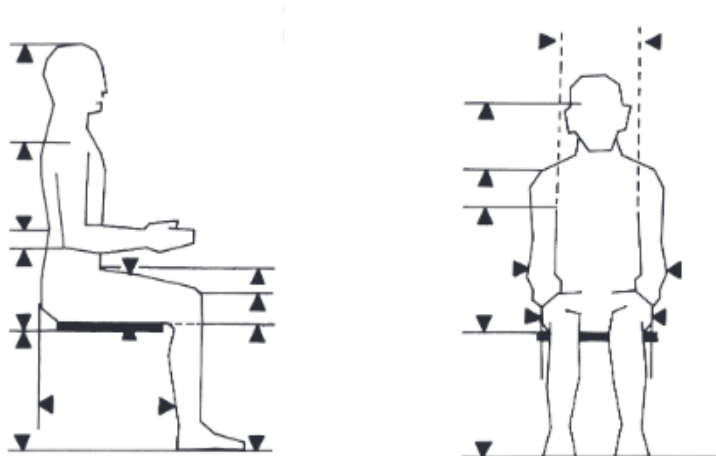
Využíváme-li střední typ sezení, opírá se trup na sedací ploše prostřednictvím čtverce opěrných bodů, tvořených hrboly sedacích kostí a zadní plochou stehen. Nejvyšší zatížení sedací plochy je potom obvykle v oblasti hrbolů sedacích kostí. Držíme-li záda vzpřímeně bez správné opory, dochází ke zvýšené statické zátěži zádového svalstva a únavě. Tuto polohu nelze využít při řadě pracovních činností, s ohledem na přibližně horizontální zorný úhel. To nás mnohdy nutí do předsunutí hlavy nebo předklonění krční páteře. Tím tyto části páteře neúměrně přetěžujeme.

Pokud je trup skloněn dozadu v úhlu větším než 95° od vertikální osy, hovoříme o tzv. zadním sezení. Zadní sezení se považuje za odpočinkovou polohu s nejnižším tlakem na meziobratlové ploténky bederní páteře. Opřením zad o opěradlo se snižuje se stlačení břišních orgánů a úhel v kyčelních kloubech je u tohoto typu sezení vyšší. Je nutné dát pozor na správné podepření pánve, jinak dochází oploštění bederní lordózy (označení pro vyklenutí bederní páteře směrem dopředu), způsobené překlopením pánve dozadu. Zadní sezení se doporučuje jako pracovní jen v omezeném rozsahu (např. při sledování monitoru, poslechu přednášky, telefonování apod.). Důvodem je, že při výkonu pracovní činnosti při zadním sezení se omezuje pohyblivost hlavy a paží a podporuje se nežádané předsunuté držení krční páteře.

2.1.4 Parametry sedacího nábytku

Při návrhu sedacího nábytku (židle) je velice důležité dbát na uplatnění běžných antropometrických rozměrů, a přitom uvážit i možné mezní rozpětí rozměrových parametrů tak, aby židli mohla použít v zásadě každá osoba.

Antropometrické údaje, nutné pro návrh správného sezení:



Obr. 03: Introduction to ergonomics, Taylor & Francis Group, 2003

Sedací plocha

Na místo styku sedací plochy s hýžděmi, což je odhadem asi 600 cm², působíme přibližně 75 % své tělesné hmotnosti.

Ke snížení tlaku na spodní část stehen má být přední hrana sedadla zaoblená. To umožní zaujmout při sedu pohodlnější polohu a občas změnit úhel sklonu stehen.

Aby došlo při sedu k podpoře vzpřímeného držení, vycházející z oblasti hrbolů sedacích kostí, je vhodnější, ale nikoliv nutný mírně miskovitý tvar sedací plochy. Obecně se doporučuje navrhnut nejhlubší místo prohnutí asi 12 cm od přední plochy zádové opěry.

Pro kvalitní a ergonomicky správný sed není vhodné, aby tlak byl lokalizovaný jen na hrboly sedacích kostí nebo na prostor za nimi. To by mohlo vést k útlaku a negativnímu působení na kostrč.

Špatně navržený tvar sedací plochy může vést k nepohodě v oblasti hýždí a kostrče, a to zejména u osob, jejichž hýždě mají nižší vrstvu podkožního tuku.

Pro komfortní sed je také důležitá správná výška sedací plochy. Obecně se doporučuje, aby horní plocha sedací plochy byla o 3 až 5 cm níže, než je podkolenní rýha na zadní straně nohy. Přitom by se obě chodidla měla celou plochou opírat o podlahu a lýtková část nohy se stehenní částí by měla svírat optimálně úhel 90°.

Pokud by plocha byla příliš vysoko, tlačila by na spodní části stehen. Pokud by byla příliš nízko, mohlo by takové sezení vést k zakulacení zad vznikem tzv. kyfotického sedu. Takto deformovaná záda vedou k útlaku vnitřních orgánů a k řadě zdravotních obtíží.

Pro pevné sedadlo se obecně doporučuje výška cca 43 cm nad podlahou. Při návrhu pracovního místa je správné v prvním kroku navrhnout a upravit výšku sedací plochy (podle podkolenní rýhy) a v druhém kroku přizpůsobit výšku pracovní plochy tak, aby rozdíl mezi výškou pracovní a sedací plochy byl přibližně 27–29 cm.

Literatura uvádí, že *„vyšší sedadlo lépe umožňuje zachování bederní lordózy (přirozené prohnutí) při menším úhlu flexe v kyčelních kloubech, avšak může vést ke zvýšenému diskomfortu dolních končetin.“*¹

Šířku sedací plochy určuje typ sezení s tím, že sedací plocha by měla přesahovat na každé straně minimálně o 3 cm šíři stehen a boků. Přitom při uvažované delší době sezení je širší sedák pohodlnější. Pro standardní židli se doporučuje uvažovat o šířce nejméně 38 až 42 cm.

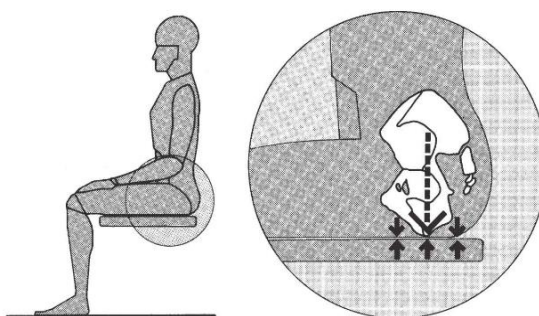
Důležitá je i hloubka sedadla, aby sed byl stabilní, sedák netlačil do podkolenní oblasti a byla správně využita zádová opěra. Sedadlo má podepírat kromě hýždí také přibližně 2/3 délky stehen s tím, že mezera mezi ohybem kolena a hranou

¹ GILBERTOVÁ, S. a O. MATOUŠEK. Ergonomie, optimalizace lidské činnosti. Praha: Grada Publishing, 2002. ISBN 80–24702266, str.130

sedadla má být široká asi 5–10 cm. Pro pevné sedadlo se doporučuje uvažovat hloubku 42 cm.

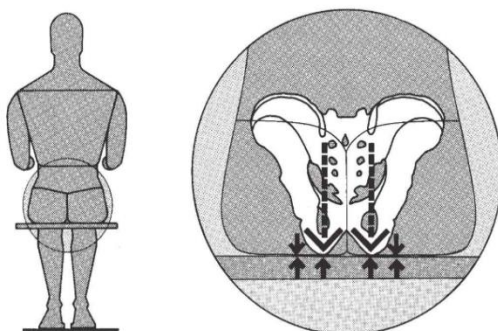
Podle typu sedu, výšky pracovní plochy a prováděných pracovních činností se upravuje i sklon sedací plochy, který se doporučuje udržovat v rozmezí 3 až 5° směrem k zádové opěře.

Pohled na sedící postavu znázorňující sedací kosti („ischiální tuberosity“) v dotyku se sedákem:



Obr. 04: Human Dimension & Interior Space, Whitney Library Of Design, New York, 1979, str. 102

Zvětšený zadní pohled na sedací kosti („ischiální tuberosity“) v dotyku se sedákem:



Obr. 05: Human Dimension & Interior Space, Whitney Library Of Design, New York, 1979, str.102

Zádová opěra

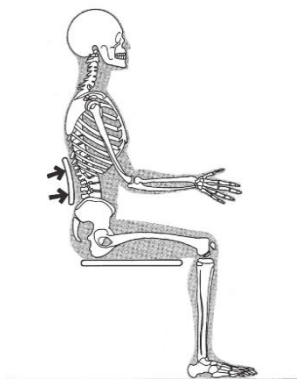
Zádová opěra je důležitou součástí sedacího nábytku, která působí na ergonomicky správné držení trupu a podporuje rozložení tíhy trupu na meziobratlové bederní ploténky.

Podle typu sezení a prováděné pracovní činnosti se navrhuje také sklon zádové opěry. Činnosti kancelářského charakteru (psaní, práce s počítačem apod.)

vyžadují vzpřímené sezení, činnosti odpočinkové mohou využít větší sklon opěry a tím i příznivě rozložit tlak tíhy trupu na meziobratlové ploténky.

Obecně se úhel sklonu opěry navrhuje v rozmezí 100° až 105°. Vrchní část zádové opěry může mít sklon až v rozmezí 115° až 125°.

Primární funkcí opěradla je poskytnout podporu bederní oblasti nebo malé části zad. Měla by být také přijata opatření pro vyčnívání oblasti hýždí:



Obr. 06: Human Dimension & Interior Space, WHITNEY LIBRARY OF DESIGN, New York, 1979, str. 114

Protože výška opěry nemá bránit volnému pohybu horních končetin, doporučuje se uvažovat jako minimální výšku opěry 35 cm. Velice důležitou je bederní část zádové opěry, která má být ve výšce asi 18 až 20 cm nad sedadlem tak aby podporovala oblast páteře mezi 3. a 5. bederním obratlem.

Šířka zádové opěry má také vliv na volný pohyb horních končetin. Při návrhu je obecně doporučováno uvažovat s šířkou zádové opěry v rozmezí 36 až 40 cm.

Loketní opěrky

Loketní opěrky mají důležitou úlohu při správném držení trupu. Při sedu by ruce měly být v tzv. neutrální poloze, kdy ruka při položení na pracovní plochu v lokti svírá pravý úhel. Opěrky také ulehčují vstávání a usedání uživatele a zmenšují zatížení ramen a krční páteře při výkonu pracovních činností.

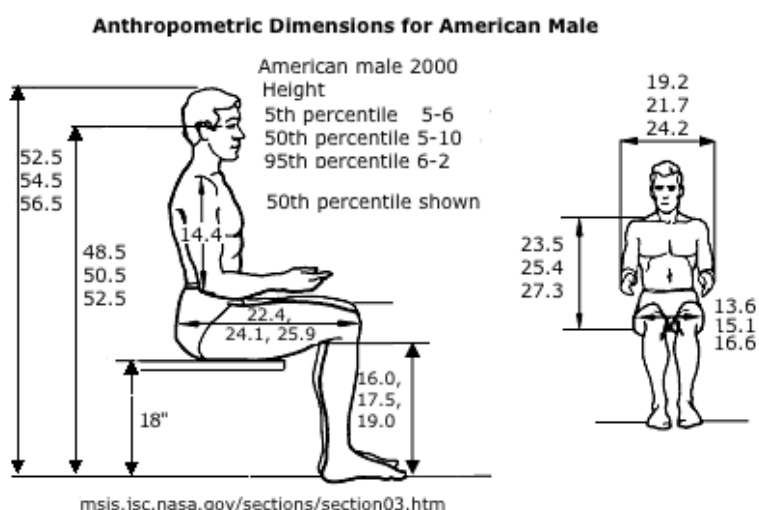
Doporučuje se loketní opěrky navrhnout tak, aby horní plocha opěrky byla umístěna 19 až 25 cm nad sedací plochou, což by mělo odpovídat výšce lokte v sedu + 3 cm. Šířka opěrek se navrhuje 4 až 6 cm s tím, že širší opěrka umožní lépe uvolnit paži. Délka loketních opěrek by měla být v relaci s délkou sedáku,

navrhuje se asi o 10 cm kratší než přední hrana sedáku. Důležité je také rozpětí opěrek, které nemá být větší než 52 cm, přitom za optimální rozpětí se považuje šířka 45 cm. (doporučované hodnoty uvádí např. literatura – GILBERTOVÁ, S. a O. MATOUŠEK. Ergonomie, optimalizace lidské činnosti. Praha: Grada Publishing, 2002. ISBN 80-24702266, str.134)

2.2 Rozměry židle

Při návrhu židle jsem se rozhodovala o využití takových rozměrových a úhlových parametrů, které by zaručili uživateli maximální pohodlí při sedu.

Konstatuji, že používané parametry a jejich variantní odchylky jsou stanovené historicky na dospělého jedince o průměrné výšce cca 177,5 cm.



Obr. 07: National Aeronautics and Space Administration (NASA), Man-systems Integration Standards, Volume I, Section 3

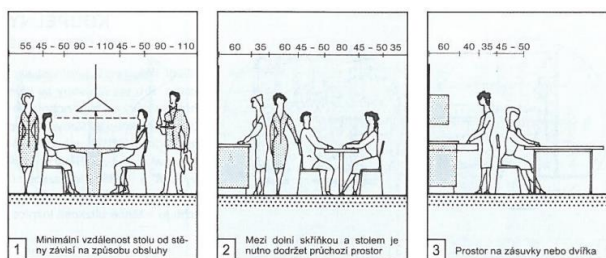
Antropometrická měření, prováděná NASA v roce 2000, pro sedícího muže

Průměrná výška mužů v USA uvedená v NASA je 5 stop a 10,8 palce, tj. 179,83 cm

Výškové parametry jedinců se ale podle různých zdrojů v průběhu času mění. Zajímavá je ta skutečnost, že ani Český statistický úřad a ani Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR nedisponují veřejně přístupnými daty, ze kterých by se daly odvodit výškové, rozměrové a váhové parametry obyvatelstva České republiky.

2.2.1 Vliv prostředí na rozměry sedícího nábytku

„Jedna osoba potřebuje při činnostech u jídelního stolu plochu širokou 60 cm a hlubokou 40 cm. Tak se dosáhne i dostatečného odstupu od souseda. Uprostřed stolu je na nádobí potřebný pás široký 20 cm. Celková šířka jídelního stolu je nejlépe 80 až 85 cm. Pro více osob jsou nejlepším řešením stoly kulaté, osmiúhelníkové, šestiúhelníkové apod. o průměru 90 až 120 cm a více.“²



Obr. 08: Dobrý projekt správná stavba 2005 (Bratislava), dům byt zahrada, 2.roz.vydání, Peter Neufert, str 85

2.3 Materiál

Pro nábytkářský průmysl velice významným a rozšířeným materiálem jsou překližkové desky. Pro návrh CHAIR.x jsem ho použila z důvodů, vysvětlených v úvodu práce proto, aby návrh jídelní židle navazoval na již realizovaný návrh jídelního stolu TABLE.x.

2.3.1 Překližková deska

Překližkové desky (dále jen překližka) se řadí mezi kompozitní materiály na bázi dřeva. Překližky jsou jedním z nejrozšířenějších konstrukčních materiálů ve stavebnictví a celé řadě dalších průmyslových odvětví, zejména v truhlářství, v automobilovém průmyslu, strojírenství a nábytkářství.

Překližky se v těchto odvětvích využívají na celou řadu výrobků, jako jsou např. velkoplošné dřevěné stavební konstrukce, základní nábytkářský konstrukční materiál, jako doplňkový konstrukční nebo obalový materiál apod.

² NEUFERT, Peter a Ludwig NEFF. Dobrý projekt správná stavba: dům byt zahrada, 2.roz.vydání. 1997. Bratislava: Jaga group, s.r.o, 2005. ISBN 80-8076-022-5.str. 85

Základní výhodou překližkových desek proti klasickému dřevu – masivu je rovnoměrnější struktura a rozměrová i tvarová stálost, snadná výroba a tvarovatelnost. Překližkové desky umožňují i následnou recyklaci.

Překližky se skládají z jednotlivých krájených nebo loupaných dýh, které jsou vzájemně slepeny močovino-formaldehydovým lepidlem tak, že se každá vrstva podkládá křížem na vrstvu spodní, tj. každé dvě dýhy této kompozitní desky mají navzájem kolmo směřovaná dřevní vlákna. Tato technologie omezuje nepříznivý vliv různého rozměrového sesychání dýh ve směru délky a zvyšuje pevnost výsledného kompozitu.

Jednotlivé vrstvy překližky jsou tzv. uzavřené, tato technologie omezuje vliv anizotropního charakteru dřeva.

Prostřední vrstva dýh někdy bývá silnější než vnější, tím se posiluje větší tvarová stabilita desek.

2.3.1.1 Výroba překližek

Při vlastní výrobě překližek je velice důležité dbát na výběr kvalitních dýh bez vad dřeva, pod vnější vrstvou se totiž tyto vady mohou promítnout na povrchu překližky. Na vrstvy dýh se nejdříve nanese lepidlo ve válcové nanášedce, dýhy se poté slepí křížem na sebe, předlisují se za studena a v dalším technologickém kroku se v lisu při vysoké teplotě definitivně slisují. Pro vyrovnání vlhkosti převzaté z lepidla s vlhkostí okolí a po odstranění vnitřního napětí se překližky vloží do speciálních sušáren. Tento postup se označuje jako klimatizace. Po klimatizaci se desky kontrolují, ořezávají a případně brousí.

Překližky se skládají z lichého počtu dýh, tedy minimálně ze 3, 5, 7, 9, 11 a více vrstev. Počet dýh se také zobrazuje v názvu překližek. Rozlišujeme je dále na překližky třívrstvé, pětivrstvé atd.

*„Překližky mají vyšší pevnost, zachovávají rozměry a tvar stabilizují lépe než masivní dřevo“.*³ Lze je bez problémů opracovávat běžnými dřevoobráběcími

³ NUTSCH, Wolfgang. *Konstrukce nábytku: Nábytek a zabudované skříně*. Dotisk 2020. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4244-1. str. 14

nástroji a stroji, polepovat a lepit fóliemi, dýhovat a povrchově upravovat nátěrovými hmotami.

2.3.1.2 Ohýbání překližek v domácím prostředí

Překližku lze ohýbat dvěma způsoby a to:

- Ohýbání překližkových vrstev při lepení
- Ohýbání překližky v zaschnutém stavu

Ohýbání překližovaných vrstev při lepení se používá spíše ve výrobě, ovšem lze ho provést při správném postupu i v domácím prostředí. Pro dýhu překližky jsou připraveny formy, které se před vsazením dýhy předehtívají parou, nebo elektrickým proudem. Po zahřátí formy se přiloží lepená překližka s hladinou vlhkosti menší než 20 %. Překližka se napevno zafixuje ve formě do té doby, než je lepidlo suché. Pro tento postup ohýbání překližky se používají tenké dýhy.

Při domácím lepení je důležité, aby dýhy byly lepeny lepidlem na dřevo. Listy dýh se ohýbají do požadované polohy, ve které se umístí podél okrajů epoxidová malta, poté se čeká na vyschnutí překližky.

Ohýbání překližky v zaschnutém stavu se provádí s předběžnou přípravou navlhčením, které dodá překližce pružnost a jedině tak lze překližku dodatatečně ohnout. Ve výrobě se používají parní stroje, v domácím prostředí lze použít parní generátor či rychlovarnou konvici. Po předběžné přípravě se překližka v hrubě opracovaném konečném tvaru vloží do šablony modelu, tento postup musí být proveden přesně. Pro výrobu modelů se používají ocelové pásy, které se ohýbají do požadovaného tvaru. Překližka se po uschnutí prořízne několikrát v místě ohybu, tyto mezery se poté zalepí lepidlem pro hladší povrch.

Překližka se řadí mezi materiály finančně dostupné, dá se skvělým způsobem opracovávat, lepit, řezat, brousit, ohýbat. Její hrany, které dají vyniknout vrstveným dýhám jsou zajímavé a pro výrobky dodávají osobitý efekt, který je pro moji práci jeden z hlavních aspektů.

Pro domácí ohýbání překližky lze v literatuře nebo na internetu nalézt celou řadu návodů, jako např:

2.4 Technologie

Při realizaci návrhu TABLE.x i CHAIR.x jsem využila technologii CNC obrábění (Computer Numeric Control). Tato technologie je velice rychlá a pro překližované desky vhodná. Při navrhování jsem také používala software Rhinoceros3D, který je kompatibilní se systémy CNC. Pro výrobu jsem zvolila Vyšší odbornou školu uměleckoprůmyslovou a Střední uměleckoprůmyslovou školu, kde mají studenti přístup do dílen školy, kde tento stroj mají k dispozici.

2.4.1 CNC obrábění

CNC obráběcí stroje jsou stroje řízené počítačem se specializovaným počítačovým systémem (CNC řídicí systém). Stroje jsou určeny k obrábění daného výrobku. Na základě číselných údajů a příkazů z počítačového systému, který předem definuje rychlost a pohyb nástroje CNC v dané trajektorii v rovině a také v prostoru, dochází k obrábění výrobku. Řídicí informace určují rozměr výrobku, různé funkce nástroje (otáčky, posuny atd.), pomocné informace (zapínání chladicí kapaliny atd.), řezné podmínky a řeznou rychlost apod. Na řezné podmínky má vliv řezaný materiál, jeho druh, tvrdost, tloušťka, povrch atd. Tyto parametry vyžadují, aby obsluhovatel CNC stroje a technolog měli značné zkušenosti. Řezné podmínky se i tak velice těžko stanovují, proto jsou k CNC stroji přiloženy tabulky a materiálové katalogy, které pomáhají s řešením případných problematických postupů. Při nastavování řezné rychlosti hrozí neekonomické využití CNC stroje i poškození obráběného materiálu. Otáčky se při běhu stroje nedají měnit, pro ekonomické používání se otáčky musí stroj zastavit a parametry změnit ručně, a to v programu nebo přímo na stroji.

„CNC obráběcí stroj je tedy obráběcí stroj, který je numericky řízen a konstrukčně uzpůsoben tak, aby měl automatickou výměnu nástrojů. Číslíkově řízené obráběcí stroje starších generací užívaly NC řídicí systémy, zatímco dnes jsou výhradně využívány CNC řídicí systémy. Číslíkovým řízením (NC – Numerical

Control) rozumíme automatické řízení procesu prostřednictvím zařízení, které využívá zavedená číselná data, zatímco činnost pokračuje.⁴

CNC stroje se řadí k rozšířeným technologickým alternativám nábytkové výroby, jejichž vývoj neustále pokračuje dopředu. Jsou již dnes využívány v řadě truhláren, nábytkářských firem, modeláren atd.

2.5 Rešerše

Při sběru podkladů pro práci jsem se zaměřila převážně na výzkum současného trendu překližkových jídelních židlí. Domnívám se, že se mi podařilo vybrat několik zajímavých řešení návrhů jídelních židlí a vysvětlím, jakým způsobem mě inspirovaly.

Při rešerších i vlastním návrhu jsem se zaměřila na jídelní židle z překližky, které jsou spojeny jednoduchými konstrukčními spoji. Hrany překližek nejsou překryté jiným materiálem, jsou tvořeny zajímavým prvkem slepených dýh, který můžeme vidět na hraně desky. Vybrala jsem typy židlí, které se podle mého názoru vyznačují jednodušší výrobní technologií. U obrázku 09,10,11 je židle, vyrobená technologií vyříznutí na CNC stroji, která se stala hlavní technologií i pro můj návrh.



Obr. 09: Chairs, Elo Silo



Obr. 10: Wedge Chair



Obr. 11: StratFlex, Furniture

⁴ MAREK, Jiří a KOL. Konstrukce CNC obráběcích strojů. 2.vyd. Praha: MM publishing, 2010. 420 str. ISBN 978-80-254-7980-3.str. 420

Při zkoumání jídelních židlí na trhu jsem narazila na jídelní židle se zajímavými konstrukčními spoji (viz. obr. 12,13,14). Jednotlivé konstrukční prvky těchto jídelních židlí jsou spojeny velice jednoduše, desky jsou do sebe navzájem vloženy, a přitom tvoří pevný spoj, který nese velkou pevnost v tahu, v ohybu a v tlaku. Na obrázku 13 je spoj desek viditelný a dodává jídelní židli osobitý detail, který je na pohled velice zajímavý.



Obr. 12: Douglas Fir plywood chair,
Michael Boyd



Obr. 13: Kinkeliane

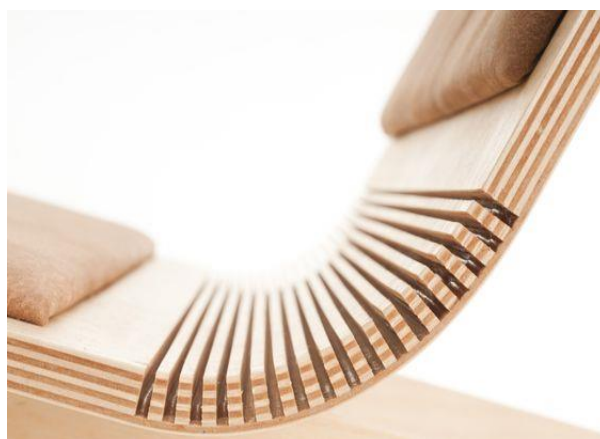


Obr. 14: Židle z překližky

Pokud jde o ohyb a spojení opěradla se sedákem, zvolila jsem jako další inspiraci židle, které jsou v místě ohybu vyfrézovány menšími otvory až k posledním dvěma dýhám překližky (viz. obr 15,16). Překližka se potom snadněji ohýbá a tvoří celistvé spojení sedáku s opěradlem. Při sezení dodává židli pružnost a uživatel se cítí pohodlně.



Obr. 15: Agnieszka Kowal, Dango



Obr. 16: Ohýbaná překližková židle

U tohoto příkladu (viz obr. 17) mě zaujalo výrazné grafické pojetí a udržení souvislé nepřerušované plochy na boku židle, které spojuje horizontální části její

konstrukce (sedák, opěradlo). Jídelní židle působí na uživatele celistvě a přitom novátorsky.



Obr. 17: Plunar, playwood stool

3. Výstup analýzy a formulace vize

V této kapitole shrnu poznatky z předchozích výzkumů a rešerší, definuji cílovou skupinu a popíšu hlavní vizi bakalářské práce.

3.1 Poznatky z předchozích výzkumů a rešerše

V analytické části jsem se zaměřila převážně na hlavní body, které jsou významné pro celkový návrh jídelní židle, tedy na ergonomii sezení pro návrh jídelní židle a rozměry židlí, které odpovídají lidskému tělu. Při výzkumu jsem narazila na nesrovnalosti týkající se rozměrů pro sezení. Prameny mají mnohdy napsané jiné hlavní rozměry, měnící se podle roku vydání publikací, autorů, místa atd. Domnívám se, že některé datové sady jsou již dnes zastaralé a bylo by vhodné je aktualizovat kvůli měnícím se rozměrovým i váhovým parametrům obyvatelstva. Podle mého názoru by takový výzkum a stanovení rozměrových parametrů populace přineslo nemalý prospěch jak nábytkářskému průmyslu, tak i celému národnímu hospodářství.

V podkapitole o hlavním materiálu jsem se zaměřila na překližkové desky, které jsou, co se týče využívání, podle mého názoru i při porovnání nabídky výrobků na trhu v současnosti na vzestupu. Patří mezi jedny z nejrozšířenějších konstrukčních materiálů a mají skvělé mechanické a fyzikální vlastnosti, které nabízí pro návrh produktů až nekonečnou řadu možností.

V kapitole ohýbání překližky v domácím prostředí jsem získala informace také o ohýbání překližek v zaschnutém stavu, kdy se překližka musí v místě ohybu proříznout, vzniklé mezery se poté zalepí lepidlem. Tento princip je zajímavý, složitý na realizaci, ale nezbytný pro samotné ohnutí překližky.

Překližkové desky jsou podle mého názoru pro řešení interiérů skvělý a houževnatý materiál, který se bez problému skvěle obrábí, lepí, řeže, brousí, ohýbá atd., což je přesně ten aspekt, který byl pro mě velice inspirativní.

Při zvažování realizační technologie jsem se přiklonila k technologii CNC obrábění, která je vhodná také pro konstrukční kompozitní desky na bázi dřeva. Pro výrobu předmětů i nábytku z překližkových desek ji lze zařadit mezi rychlé technologie, které jsou zejména pro kusovou zakázkovou výrobu a výrobu modelů velice žádané.

Rešerše, které byly poslední částí mého přípravného výzkumu, jsou náhledem do užšího výběru mých inspiračních podnětů. Zhodnotila jsem, že přesně tento výběr produktů mě nasměroval k pokračování práce. Při nahlédnutí do této problematiky jsem usoudila, že na trhu je k dispozici mnoho podobných projektů, ale nenarazila jsem zatím na židle, které by měly stejné uchycení konstrukčních prvků, použitých v mém návrhu, tj. do kříže.

Myslím, že tento hlavní detail mého návrhu je možná tou originální inovací.

3.2 Cílová skupina

Navrhovala jsem jídelní židli CHAIR.x především pro všechny, kteří se nechtějí spokojit pouze s klasickým řešením jídelní židle. Domnívám se, že by návrh mohl nalézt porozumění zejména mezi uživateli, kteří dávají přednost designovému nábytku za dostupnou cenu a zároveň je pro ně důležitá ekologie, recyklovatelnost a šetrnost k životnímu prostředí.

3.3 Vize

Jsem přesvědčená, že cílem nábytkářského průmyslu i designových studií by v blízké budoucnosti měla být výroba nábytku, vyráběného zejména z lokálních, přírodních i recyklovatelných materiálů, a to za omezení dopravy na dlouhé vzdálenosti i nadměrného využívání výrobků z ropných produktů. Vlastní výroba by měla využívat nejnovější výrobní technologie, jako je například CNC obrábění atd., zrychlující výrobní cyklus a výrazně omezující odpad z obráběného materiálu. Výroba i kusového nábytku by měla být co nejjednodušší a bez zásahu lidské ruky, podíl lidské práce by se přeměroval z hrubé výrobní práce do práce finalizační.

Podle mého názoru by překližka mohla nahradit jak drahé masivní dřevo, tak nábytkářské materiály na bázi ropných látek. Takto vyrobený nábytek určitě najde širokou skupinu kupujících, a to zejména mezi ekologicky citícími spotřebiteli. To by mělo dopad i na lepší hospodaření se dřevní hmotou a na novou výsadbu potřebných dřevin. Ve svém důsledku by větší využití překližek mělo i globálně pozitivní dopady do životního prostředí, jako jsou snížení spotřeby ropy, omezení transportů zboží apod.

3.4 Konceptní východiska a směr projektu

Při tvorbě bakalářské práce vycházím z podkladů práce z druhého ročníku, z projektu jídelního stolu TABLE x., který tvoří společně s předkládaným návrhem CHAIR.x celistvý set. Tímto projektem chci dokončit svůj počáteční záměr a zatím završit nápad vytvořit nábytek z přírodního materiálu, z překližkových desek spojených jednoduchými konstrukčními spoji. TABLE.x a CHAIR.x jsou návrhy, charakteristické jak středovým křížem, který je místem setkání konstrukčních prvků, tak body průniků vrstvených hran konstrukčních ploch, viditelnými na různých částech objektu (viz. obr. 18,19 str.22).

Cílem bakalářské práce je spojení projektů TABLE.x s CHAIR.x v kompletní jídelní set, který bude nést stejné či podobné znaky, bude ze stejného materiálu a konstrukčně podobný.



Obr. 18: TABLE. x, fotka autorky, detail



Obr. 19: TABLE. x, fotka autorky

3.5 Definice budoucích změn a strategie vývoje návrhu

V budoucnosti by podobně navržený nábytek mohl pomoci při problémech využití lokálních zdrojů, lokální výroby a recyklace výrobků a nastavit myšlenku většího využití obnovitelných zdrojů. V dnešní náročné době, kdy se zemní plyn a ropa stávají drahým a cenným materiálem, se využití výroby ve vzdálených lokacích (např. v Číně, Pákistánu apod.) a za využití ropných produktů ať již pro výrobu nebo pro dopravu, stává cenově neúnosným luxusem. Proto by se designéři měli zabývat nahrazováním těchto látek, které jsou nezbytnými surovinami pro celou řadu dalších používaných materiálů a rozvíjet myšlenku výroby nábytku například právě ze dřeva, nebo z materiálů na bázi dřeva.

V budoucnosti by se překližky mohly začít spojovat také jinými lepidly, vyrobenými z recyklovaných materiálů nebo na bázi nanomateriálů, což by mohlo vést k novým technologickým postupům a inovacím a také ke zlepšení životního prostředí.

4. Proces navrhování

V počátku jsem se zaměřila na využití myšlenky křížového spojení s viditelným propsáním do svrchní desky navrženého nábytku. Toto spojení bylo hlavní inspirací pro písmeno „x“ v názvech obou návrhů a je i jedním z hlavních znaků stolu TABLE.x. Přemýšlela jsem nad variantami konstrukce nohou jídelní židle, kdy jsem dospěla nakonec ke dvěma variantám:

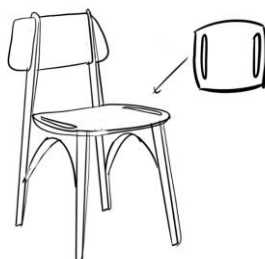
A. Konstrukce nohou židle by byly řešeny ve dvou rovinách společně i s konstrukcí pro opěradlo (viz. obr. 21).

B. Konstrukce nohou židle by byly řešeny do kříže a spojeny ve středu sedáku (viz. obr. 20,22).

Po zvážení jsem přistoupila k variantě s křížem, tedy k variantě B., která je pro jídelní set typickým znakem.



Obr. 20: Skica židle 1, autorka



Obr. 21: Skica židle 2, autorka



Obr. 22: Skica židle 3, autorka

Při navrhování jsem kombinovala varianty se sedákem a ve spojení sedáku s opěradlem, nebo bez spojení sedáku a opěradly. Při posouzení variant a výzkumu z analytické části jsem se rozhodla pro návrh, ve kterém je sedák oddělený od opěradla. Došla jsem k názoru, že při použití varianty sedáku spojeného ohybem s opěradlem by mohlo dojít k pro uživatele až nepohodlnému sedu, při kterém by mohl sklouzávat ze židle. Drážky, vytvořené pro ohyb překližky by mohly při sedu zase vadit a mohly by způsobovat poškození oblečení uživatele.

Zaměřila jsem se tedy na dodržení jednotného stylu, daného návrhem TABLE.x. Soustředila jsem se při řešení především na ukotvení sedací plochy na nohy židle. Chtěla jsem, stejně jako v projektu stolu, vytvořit zajímavý detail středového kříže, s promítnutím řešení spoje s hranami překližek do viditelné plochy sedáku židle.

Opěradlo, které je v každé skice jiné, jsem pečlivě zvažoval. Při opření uživatele by konstrukční a uchopovací prvky opěradla neměly příliš přesahovat plochu zad a měly by být buď za opěradlem či promítnuty do objemu opěradla. Zároveň jsem ale zvažovala i zarovnání takových prvků s plochou opěradla. Můj záměr byl, aby vznikl pohodlný a konformní sed. I proto jsem vybrala typy (viz. obr. 23,24).

Dále jsem postupovala od konstrukčních nosných částí židle i, tedy od nohou židle, k sedací ploše. Vytvořila jsem si v programu Rhinoceros3D model, se který jsem poté realizovala v měřítku 1:5 z knihařské lepenky.

Při návrhu nohou židle jsem zpracovávala variantně řešení, při kterém by nohy jídelní židle byly ukotveny v pravém úhlu (viz. obr.23) po celé délce, nebo by se nepatrně rozevíraly do prostoru (viz. obr. 24). Tyto varianty jsem poté zkombinovala.

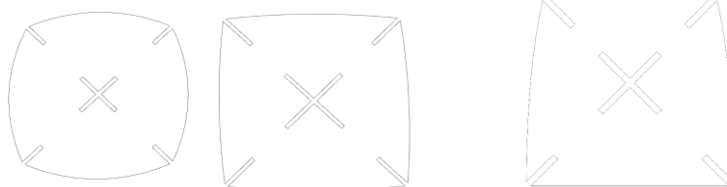


Obr. 23: Varianta 1, model 3D, autorka



Obr. 24: Varianta 2, model 3D, autorka

Při návrhu sedáku jsem přemýšlela nad vedením hlavní linky, zda mám vycházet přesně z návrhu TABLE.x a promítnout tak linku stolu na sedák jídelní židle či nikoliv (viz. obr. 25). Při výstupu z analýzy jsem usoudila, že nejlepší variantou by mohla být ustupující linka, která by se na v zadní části úchopu s opěradlem zužovala a vytvářela by zajímavou křivku (viz. obr. 26).



Obr. 25: Varianty desky, autorka Obr. 26: Varianta desky, autorka

Při vlastním návrhu sedáku jsem v závěru spojila linii desky s linií „zaoblenou“ a „hranatou.“ Vytvořila jsem linku, která ustupuje do zadní části sedáku. Sedák zužuje a vytváří podle mého názoru zajímavý detail, který umocní pocit, že židle nepůsobí mohutně. Linka pocitově odlehčí celou konstrukci i samotnou jídelní židli, a to i přes to, že není stejná, jako u stolu, i když vytváří s projektem TABLE.x významnou podobnost.

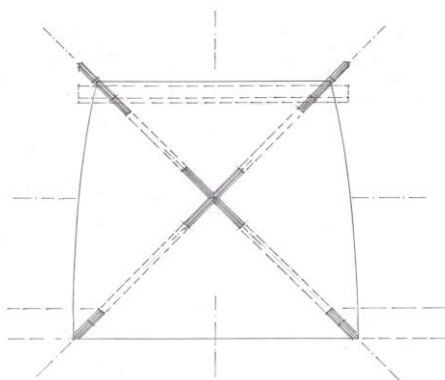
Paralelně s návrhem desky jsem uvažovala o napojení konstrukce opěradla a zadní nohy, kdy jsem předpokládala, že konstrukci navrhnu ze dvou částí. Spoj bude doplněný o spojení na vlastní pero, kdy vrchní konstrukce pro opěradlo bude vložena do připraveného otvoru zadní nohy (viz. obr. 27).



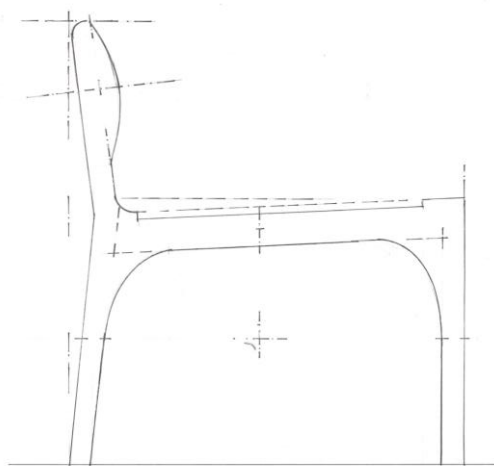
Obr. 27: Skica židle 4, autorka

Celá konstrukce nohy a konstrukce pro držení opěradla jsem nakonec řešena z jednoho kusu desky. Při rozdělení konstrukce na část tvořící nohu a část konstrukce pro uchycení opěradla by mohlo vzniknout nepříliš staticky únosné spojení. Proto je podle mého názoru daleko vhodnější, a to i pro technologii CNC, navrhnout nosnou konstrukci v celku tak, aby byla celkově pevnější a odolnější.

Při návrhu jsem se především zabývala rozměry, které jsou pro jídelní židli zásadní. Z pohledů v měřítku 1:5 jsem promítla hlavní linky a následně vytvořila půdorys jídelní židle (viz. obr. 28) a bokorys konstrukce nohy viz. obr. 29. Vrchní hranu nohy, na kterou je položena sedací plocha, jsem o 3° od vodorovné osy sklonila tak, aby v důsledku tento sklon umožnil pohodlný sed.



Obr. 28: Půdorys, výkres 1:5, autorka



Obr. 29: Bokorys, výkres 1:5, autorka

Po vynesení hlavních rozměrů židle jsem variantně řešila vedení a zjemňování linek konstrukce tak, aby celá židle působila ladným dojmem.

Po celou dobu jsem řešila i grafické a konstrukční využití středového kříže jako hlavního znaku celého projektu. Nohy u stolu jsou rozděleny na čtyři části, které jsou promítnuty na ploše desky stolu a jejich spojením je vytvořen kříž ze hran překližky. Kdybych ale u návrhu jídelní židle ponechala rozdělení nohou na 4 části, židle by mohla být konstrukčně nestabilní, zřejmě by užíváním neudržela tvar a mohla by se ve středu konstrukce i prolomit. Proto jsem přistoupila k variantě

konstrukce přední a křížem zadní nohy z jednoho kusu desky a propsání tvaru kříže formou intarzie ve středu sedáku.

Při jedné z končených fází, kde jsem uvažovala nad základními linkami, jsem přemýšlela nad možnostmi opěradla. Vytvořila jsem několik variant (viz obr. 30,31,32,33).



Obr. 30: Varianta opěradla 1, autorka



Obr. 31: Varianta opěradla 2, autorka



Obr. 32: Varianta opěradla 3, autorka



Obr. 33: Varianta opěradla 4, autorka

U varianty (obr. 30) jsem se přesvědčila, že toto uchycení by sice konstrukčně splňovalo požadavky a nebylo by těžké tuto variantu s opěradlem vytvořit, ale přesahující hrany by nebyly praktické. Při tomto uchycení vzniká malá mezera v oblasti opěradla a konstrukce židle. Pro uživatele by mezera mohla mít zdravotní následky a nebyla by ergonomicky přijatelná. Celková linie opěradla také nepůsobí jednotně. Narušuje celkový návrh dynamickou hmotou, která působí na uživatele monotónně a mohutně.

Varianta (viz. obr. 31) se třemi vodorovnými opěrami se mi jevila jedna z těch lepších. Latě by podporovaly lordózu v oblasti bederní páteře a také dobře odvdzušňovaly oblast zad. Po důkladném zvážení jsem usoudila, že by použití takových opěr narušovalo celkovou celistvost židle a tyto dělené opěry by mohly uživateli způsobovat nepohodlí. Ve variantě jsem pracovala s uchopením opěradla na šikmou hranu desky nohy pro jemný přechod mezi spojením s konstrukcí.

Židle s opěradlem s křížem (viz obr. 32) byla vytvořena za účelem zdůraznění kříže. Ve variantách jsem zkoušela použít opěradlo v této formě i z jiného materiálu, než je právě překližka. Takový návrh jsem ale opustila zejména proto, že by použití jiného materiálu popíralo hlavní myšlenku projektu.

Návrh je především postavený na použití překližkových desek a využití jejich předností, i proto jsem usoudila, že vložení jiného materiálu do návrhu není vhodné.

Při zvažování různých variant řešení křížového spoje jsem přemýšlela o vhodnosti tohoto provedení pro vlastní návrh a o správnosti jeho konstrukčního využití. Navrhované profily by ovšem při zvažovaných rozměrových a materiálových parametrech nemusely vydržet tíhu sedící osoby a mohly by prasknout. Při variantním skicování rozměrově větších latí návrh působil příliš mohutně a nepůsobil ladně. Proto jsem se později rozhodla, že od tohoto řešení upustím.

V průběhu navrhování varianty opěradla (viz obr. 33) jsem získala dojem, že se vytváří jemná a pro oko příjemná hrana mezi konstrukcí nohou a opěradla. Horní hmota konstrukce je celistvá a plocha opěradla přechází bez přerušení v konstrukci. Narazila jsem při této variantě na nutnost řešit problém ukončení konstrukce na vrchu židle. Tento detail nepůsobil příjemně a zdál se mi být až neohrabaný.

Proto jsem se v další variantě (viz obr. 34) zaměřila na ukončení výstupků konstrukce u vrchní hrany opěradla. Opěradlo jsem zúžila a ponechala větší mezeru pro bedra. Tato varianta se mi zdála být nejvhodnější. Po konzultaci jsem usoudila, že právě tato varianta bude finální pro mou bakalářskou práci.

V dalším řešení návrhu jsem se zaměřila na některé důležité detaily židle. Zpracovával jsem například detail většího zaoblení konstrukce u vrchní plochy sedáku, kde se tyto části spojují i společně s opěradlem. Tuto linku jsem později zvětšila, abych zvýraznila větší kompatibilitu se spodní linkou nohy.



Obr. 34: Varianta opěradla 5, autorka

Návrh vlastní tloušťky desky sedací plochy vycházel z mého přesvědčení, že deska překližky musí být sice pevná, ovšem ne příliš hmotná. Židle by potom mohla být příliš těžká a nesnadně by se s ní manipulovalo. V prvotním návrhu jsem zvažovala tloušťku desky 8 mm, ale dospěla jsem k názoru, že 8 mm silná překližka by mohla nevhodně pružit. Dále jsem tedy ve variantách pracovala s tloušťkami 12,15 a 18 mm. Výsledný návrh jsem potom zpracovala ve variantě s deskou sedací i opěrné plochy o tloušťce 15 mm.

Tuto tloušťku překližkové desky považuji za dostatečně pevnou, a přitom sedací plocha ani opěradlo nebudou působit mohutně.

5. Prototypování a testování – ověřování variant

Při vytvoření prototypů jsem se rozhodla pro realizaci z knihařské lepenky tloušťky 3 mm. Tento materiál se dá skvěle využít pro modely a v měřítku 1:5 odpovídá konstrukční překližkové desce v návrhu. Při prototypování židle jsem neměla výrobní možnost vytvořit model jídelní židle z překližky či možnost udělat prototyp 1:1. Proto bylo zhotovení modelů z knihařské lepenky tou vhodnou alternativou, která mi pomohla ujasnit si několik konstrukčních řešení, variant designování a potvrdit si vyznění celkové myšlenky návrhu.

Při vlastní realizaci modelů jsem vytvořila výkres 1:5 na kancelářský papír. Tento výkres je na obr. č. 28 a 29 v kapitole „4 Proces navrhování“.

Naskenované a vytištěné výkresy jsem nalepila na lepenku, vyřízla a začistila vzniklé hrany.

Po složení částí dohromady jsem přilepila opěradlo, tvořené ve dvou variantách, podle řešení, uvedeného v předcházející kapitole práce s názvem „4 Proces navrhování“.

Výsledné nejlepší dva modely měly shodnou spodní část a lišily se pouze v použitém typu opěradle (viz. obr. 35,36). Měla jsem možnost zkoumat, zda i v takovém měřítku jsou prototypy zařizované, nekrouťí se a jsou dostatečně pevné. Při zkoušení nosnosti modelu jsem zjistila, že konstrukční prvky jsou fixní, a to bez jakéhokoliv lepení či kování. Lepení jsem používala jen na lepení desky či lamel na opěradlo.

Při posuzování, zda by mohly tyto varianty být finálními, jsem si všimla nehezke linky, která probíhala ze zadní části konstrukce nohou do konstrukce opěradel. Linka se zdála být příliš ostrá. Usoudila jsem, že by bylo potřeba přetvořit hranu a tím vytvořit plynulé napojení rozdílných částí, aby nevznikla pomyslná hranice, která by jídelní židli mohla vizuálně i pocitově uškodit.

Po prohlédnutí modelů jsem ještě nepatrně překreslila hlavní linku nohou a vytvořila jsem jemnější napojení pro styk s nohou a konstrukcí pod deskou. Linie se mi totiž zdála opět mohutná a monotónní, chtěla jsem přidat organický pohyb, který by židli pohledově oživil. Držela jsem se stylu nohy z projektu TABLE.x,

ale po zvážení jsem se rozhodla s ohledem na zešíkmení plochy sedáku vytvořit zadní linku odlišnou od linky v přední části konstrukce.

Při prototypování jsem zkoumala fixaci středové konstrukce a styk se sedací deskou. Konstrukce pod deskou, kde se nohy zasouvají do sebe, je pevná. Ovšem, aby se střed desky nevyboulil a držel, je potřeba nějakým způsobem ukotvit střed sedáku a zamezit tak případnému pnutí. U TABLE.x jsou nohy zobrazeny i ve středu plochy desky, ovšem u CHAIR.x by to nebylo možné, a střed musí být zafixován. Proto je potřeba při použití intarzie a vyjmutí vrchních dých u kříže spojit kování konstrukci nohou s deskou sedáku. Tím vznikne neviditelný pevný spoj.

Detail napojení konstrukce opěradla a nohy k sedací desce jsem později ještě znovu překreslila. Detail podle mého názoru skoro až zanikal, a tak jsem pro zvýraznění tohoto detailu zvolila podle prototypu větší průměr ohnutí. Ovšem jen v takové míře, aby se uživatel stále cítil pohodlně.



Obr. 35: Prototyp 1:5, č.1, autorka



Obr. 36: Prototyp 1:5, č.2, autorka

Zkoumala jsem, která z variant je tou pravou pro realizaci návrhu ve skutečné velikosti. Pokud jde spodní konstrukční část židle, rozhodla jsem se pro zpracování několika změn, ale také o ponechání návrh dolní části v co největší podobnosti s modelem. Při vyhotovení modelů jsem nebyla spokojena s navrženými variantami opěradel. Ty jsem později ještě několikrát změnila a překreslila.

6. Výsledný návrh

Po ukončení procesu navrhování a realizaci prototypování a testování na modelech jsem vytvořila finální návrh jídelní židle CHAIR.x (viz obr.37-39).

CHAIR.x je jídelní židle, navržená z broušené bukové překližka tloušťky 15 mm. Charakteristickým rysem návrhu je centrální kříž, který je umístěn ve středu sedáku nad propojením nosných příčnic židle a je vytvořen intarzií. Název CHAIR.x vychází z tohoto detailu, kdy právě „x“ je nositelem celkové myšlenky projektu. Cílem návrhu jídelní židle bylo doplnit jídelní stůl TABLE.x a vytvořit s ním kompatibilní jídelní set. Navržený nábytkový set je vhodný do každé domácnosti a je určený především uživatelům, kteří mají rádi přírodní designový nábytek.

Konstrukce nohou a opěradla je tvořena vždy ze dvou desek s tím, že přední noha židle je spolu se zadní křížem protilehlou nohou, přecházející do opěry opěradla, vyříznuta z jedné desky. Tyto dva konstrukční díly jsou do sebe ve středu pod sedací deskou kolmo nasazeny a vytvářejí spodní nosný kříž, na který je položena sedací plocha. Hrany konstrukce i desek sedáku a opěradla jsou na vnějších hranách zabroušeny. U sedu uživatele je hrana zabroušena i ve spodní části, aby vznikla plynulá zaoblená plocha, která bude pro uživatele zdravotně nezávadná.

Graficky jsou hrany nohy z deskové překližky pomítnuty i na ploše sedáku s kterým se protínají a vytvářejí typický detail pro jídelní set. Jsou zafixovány v sedáku a vytvářejí pevný spoj.

Na vrchní ploše sedáku je vytvořený kříž, a to ve formě prosté intarzie, který opakuje hlavní detail TABLE.x a naznačuje vzájemnou propojenost prvků jídelního setu. Sedák se postupně zužuje od přední hrany po hranu zadní. Vytváří se linie,

kteřá naznačuje podobné zahnutí plochy, jako u desky TABLE.x. Zúžení zajiřtuje pocitové odlehčení řidle.

Sedák je upevněn k nohám řidle řtyřmi vruty 3x50mm pod intarzií kříže a na místech, kde se setkává hrana nohy s deskou. (vysvětlení je uvedeno v technické dokumentaci).

Opěradlo jídelní řidle je připevněno z každé strany řtyřmi vruty 3x50mm ke konstrukci jídelní řidle. Pro větší pevnost je spoj lepen lepidlem na dřevo.

Vruty jsou zapuřtěny do konstrukce a zakryty intarzií hrany překličky.

Hrana překličky na straně upevnění k opěradla je zbroušená tak, aby vznikla kolmá hra na pro spojení s vruty.



Obr. 37: Finální verze řidle, pohled 1, autorka



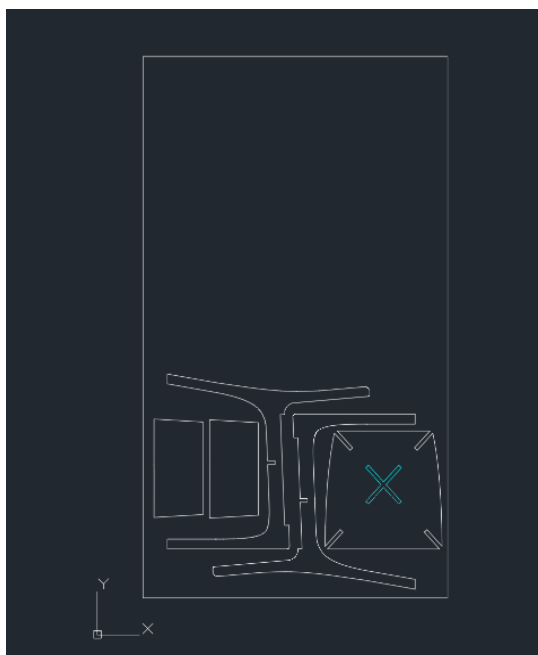
Obr. 38: Finální návrh řidle, pohled 2, autorka



Obr. 39: Finální návrh řidle, pohled na jídelní set, autorka

6.1 Postup výroby

Při navrhování bakalářské práce jsem nejdříve navrhla v programu Rhinoceros 3D linky pro vyřiznutí částí židle. Z programu Rhinoceros jsem poté linky exportovala do programu AutoCAD. Soubor jsem poslala ve formátu dwg. technologovi k vyřiznutí (viz. obr.40). Buková deska má rozměry 2500x1250x15mm.



Obr. 40: AutoCAD pohled, deska s linkami pro řezání



Obr. 41: AutoCAD pohled, deska s linkami pro řezání čtyř židlí

Při výrobě celého setu židlí vychází výroba pro 2 překližkové bukové desky s rozměry 2500x1250x15mm (viz. obr. 41).

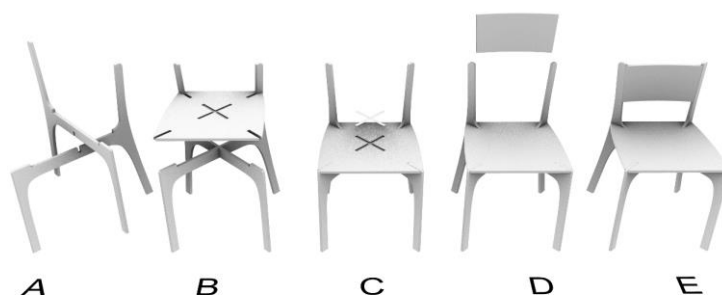
Po odeslání souboru do CNC se připravená deska ořízne na formát plochy CNC. Deska se poté podlejí papírovou lepenkou pro větší stabilitu řezacího nástroje a přesnější výřez a vloží se na pracovní plochu stroje. Technolog již má připravenou trajektorii nástroje a zašle pokyn stroji. Doba výřezu zabere asi jednu hodinu práce stroje, poté se části musí řezákem přesněji doříznout. Na závěr práce stroje se části židle opatrně odeberou, aby případně nedošlo k zatření vláken překližky.

Deska sedáku je přiložena k laserovému řezáku, kde proběhne výřez dýhy do hloubky 3 mm ve středu desky ve tvaru kříže. Vzniklé „x“ je na závěr opatrně odebráno.

Jednotlivé díly židle se dále musí obrousit, zejména je broušení důležité na vnějších hranách částí židle. Po této přípravě se na konstrukci nohou židle připraví otvory pro spojovací kolíky a pro vruty.

V dalším kroku se připravuje mírně prohnuté opěradlo. Vyříznutá překližková deska se ohne ve vlhkém stavu na připraveném kopytě. Překližka se navlhčí v lázni horké vody, do které se na asi 15–24 hodin ponoří. Po vyjmutí z horké lázně se překližka připevní svorkami na tvarově odpovídající kopyto a nechá se vyschnout. Ve variantě je také možné použít šablonu s vloženými ocelovými pásy, které navlhčenou překližku pomohou vytvarovat.

6.1.1 Sestava židle, jednotlivé fáze



Obr. 42: Postup sestavy židle od fáze A–E, autorka

Při vysvětlení fází sestavy jídelní židle budu odkazovat na obr. 42.

Fáze A je první fáze celé sestavy židle. Dvě části konstrukce nohy jsou do sebe vloženy a tím vzniká pevný spoj. Do hran konstrukce jsou připevněny kolíky a naznačí se osy děr pro spojení noh židle s deskou a opěradlem vruty.

Při fázi B se konstrukce zafixuje a přidá se hlavní deska sedáku, která se na připravené nohy židle nasune. Deska se musí v místě pro kolíky předvrtat, aby kolíky na konstrukci seděly přímo. Po spojení na kolíky se deska sedáku spojí s konstrukcí v místě budoucí intarzie v kříži čtyřmi vruty.

Vložení intarzie doprovází fázi C. Intarzie je předem připravená ze třech milimetrových odřezků hrany z odpadu desky. Po zašroubování vrtu do míst, kde je odstraněna jedna vrstva dýhy, se nalepí na vruty připravená intarzie. Tím vzniká neviditelný spoj desky s konstrukcí.

Zádová opěra se vkládá mezi konstrukcí nohou v zadní části ve fázi D. Nejdříve se z každé boční stěny konstrukce předvrtají otvory pro upevnění opěradla. Vyschlá ohnutá překližka, tvořící zádovou opěru, se zabrousí. Na hrany opěradla se nanese lepidlo a vloží se do prostoru konstrukce. Po zaschnutí lepidla se celý spoj zpevní vruty. Z odřezků a odpadu z CNC vyříznutí se připraví kolečka z hran překližky a přilepí se na zapuštěné šrouby.

U dokončovací fáze E se židle brousí, napustí se olejem na dřevo a tvaruje se do finální podoby.

6.2 Ekonomická rozvaha

Truhlářská překližková buková deska o rozměru 2200x1250x15 mm se pohybuje cenově v rozmezí 1 950,- Kč až 2 900,- Kč včetně DPH. Pro výrobu v rámci této bakalářské práce byla deska pořízena za cenu ve výši 2 200,- Kč včetně DPH.

CNC obrábění je odhadnuto podle strojového času v ceně přibližně 1 200,- Kč až 1 500,- Kč včetně DPH.

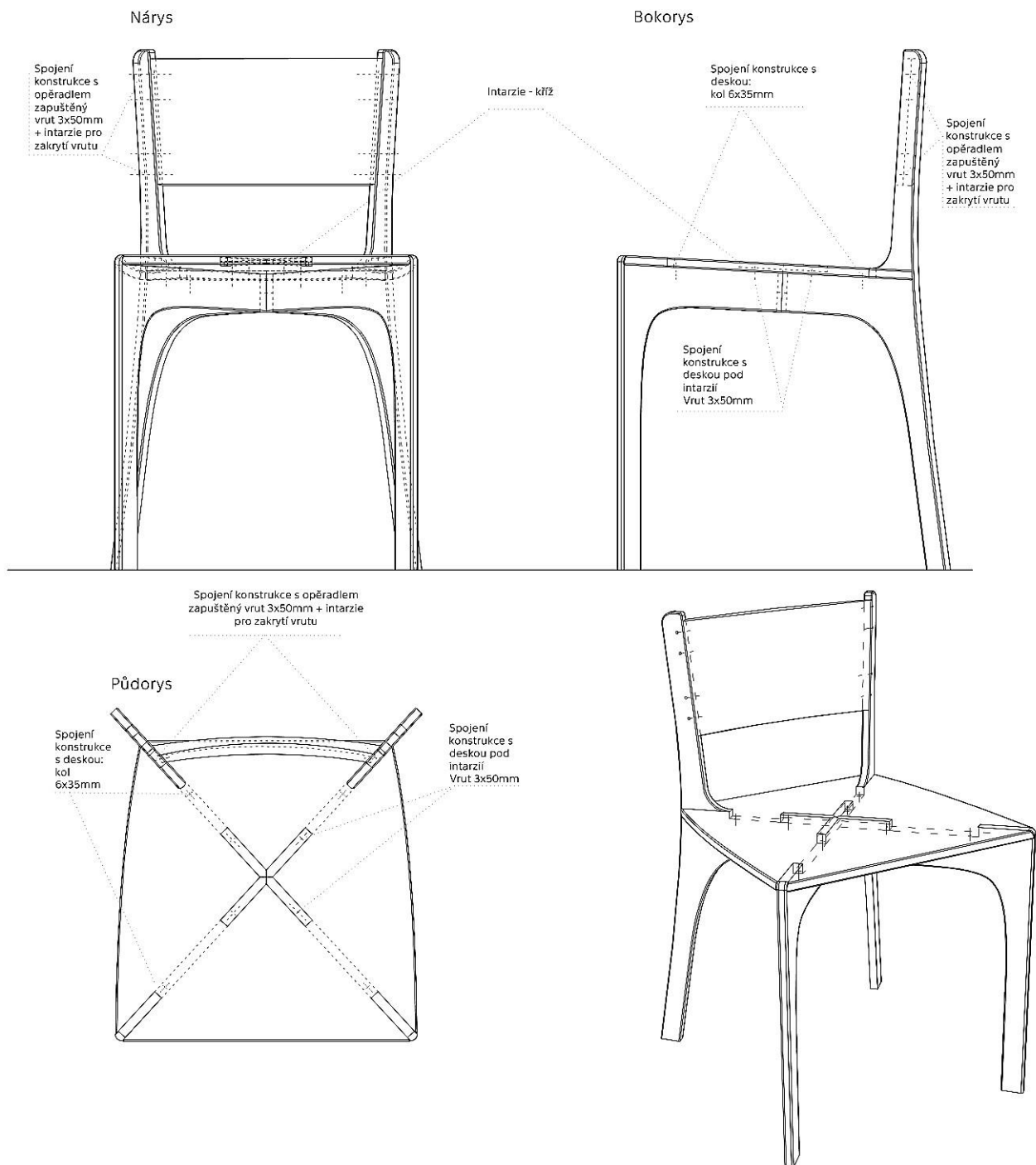
Další práce na výrobě modelu v měřítku 1:1 budou účtovány podle skutečně potřebného pracovního času a použití strojů a nástrojů. Odhad byl učiněn

po konzultaci s truhlářem a práce stanoveny na cca 2 500,- Kč až 3 500,- Kč včetně DPH.

Hrubý odhad výroby modelu se tak pohybuje v rozmezí mezi cca 5 900,- Kč až 7 000,- Kč včetně DPH.

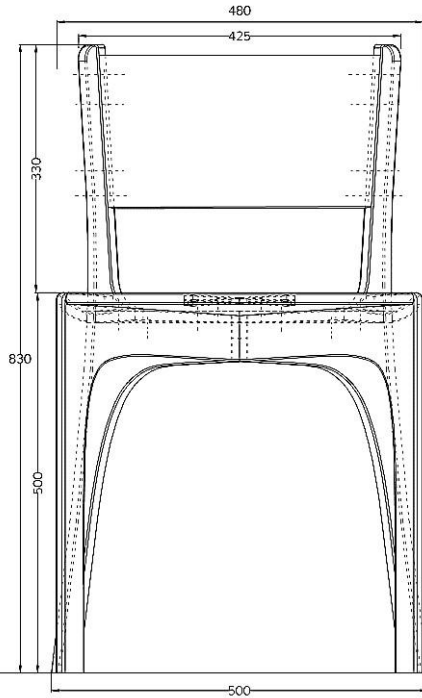
Při sériové výrobě by se cena mohla snížit, a to jak při CNC obrábění, kde vzniká velký netknutý prostor cca 600x1200 mm, do kterého by se mohly vložit další linie desek. Snížení ceny by mohlo nastat v automatizaci některých u modelu ručně zpracovávaných kroků (např. předvrtání otvorů, strojové broušení apod). Tím by se mohla výrazně snížit potřebná pracovní doba i vznikající odpad z desek. Výsledná cena výrobku by se tak mohla i výrazně snížit.

7. Technické výkresy

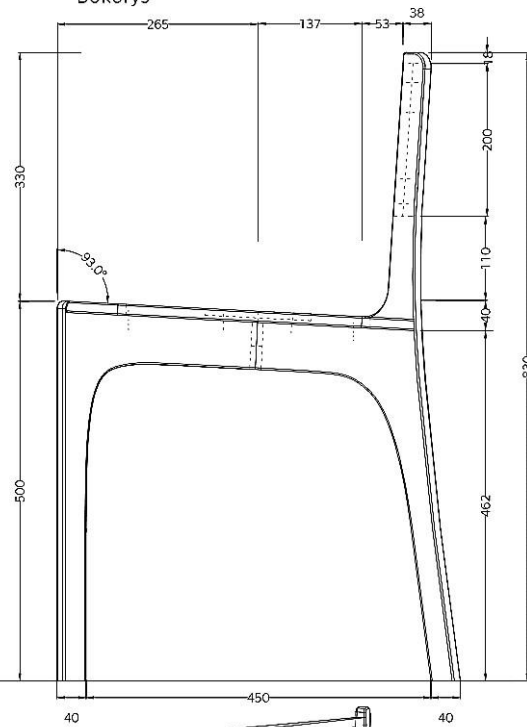


Soupiska	Kus	mm	OBOR	KATERDA	JMÉNO STUDENTA	
Vrut pro spojení konstrukce s deskou	4	3x50	DESIGN	ÚSTAV DESIGNU	VIKTORIE TABERYOVÁ	
Vrut pro spojení konstrukce s opěradlem	8	3x50	ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ		
Kolky pro spojení konstrukce s deskou	4	6x35	3. LS	prof. Akad. arch. Jan Fišer		
Lepidlo na dřevo pro lepení opěradla a intarzie	1		AKCE:	Bakalářská práce		
			CHAIR. x - návrh a realizace židle k jídelnímu stolu		FORMÁT	A4
					MĚŘÍTKO	1:10
					DATUM	18.5.2022
					Č. VÝKRESU	1
			OBSAH:	Komentáře k technickému výkresu jídelní židle		

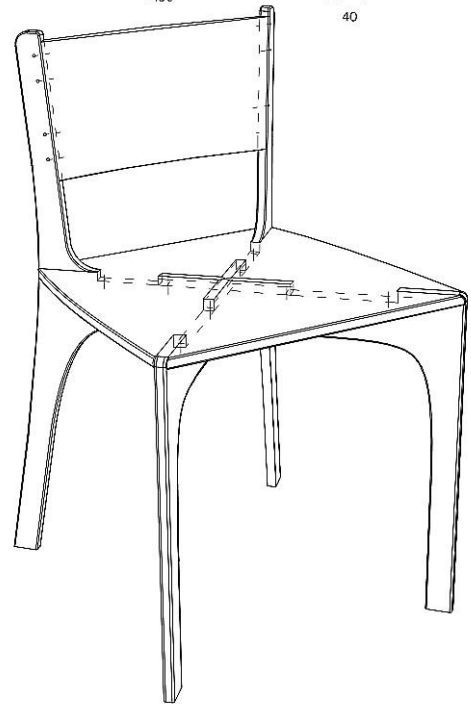
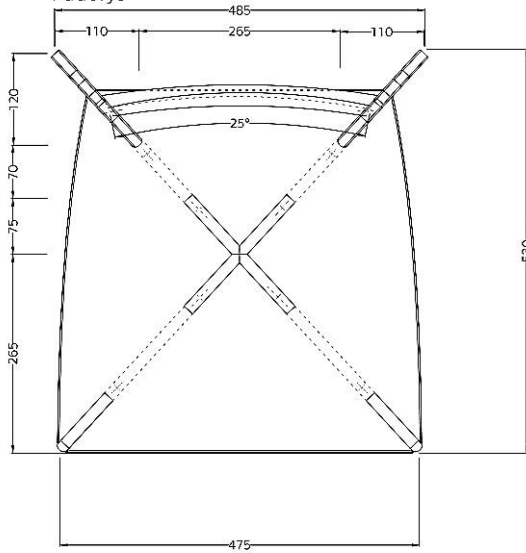
Nárys




Bokorys



Půdorys



OBOR	KÁTERDA	JMÉNO STUDENTA		
DESIGN	ÚSTAV DESIGNU	VIKTORIE TABEROVÁ		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
3. LS	prof. Akad. arch. Jan Fišer			
AKCE:			FORMÁT	A4
Bakalářská práce			MĚŘÍTKO	1:10
CHAIR, x - návrh a realizace židle k jídelnímu stolu			DÁTUM	18.5.2022
OBSAH:			Č. VÝKRESU	2
Technický výkres jídelní židle				

8. Závěr a reflexe

V průběhu zpracování jednotlivých částí bakalářské práce jsem se přesvědčila, že navrhnout židli tak, aby odpovídala potřebě správného sezení i představě návrháře není vůbec jednoduché. Velice mě zaujala nutnost při návrhu přesně a mnohokrát kombinovat požadavky ergonomie, materiálových možností, možností výroby i představy o tvaru, detailu a barvě výrobku. Při navrhování bakalářské práce se vyskytlo několik problémů, pro které bylo potřeba včas nalézt správné řešení.

Při rýsování technického výkresu a jeho přípravy jako podkladu pro CNC obrábění jsem řešila problém správného vynesení židle tak, aby nedošlo k deformaci linek při vlastním obrábění. Jídelní židle má konstrukci noh do písmene x a z nárysu a bokorysu nebyla jasná linie. Musela jsem proto vycházet z prototypů a z ze připraveného vymodelovaného návrhu z programu Rhinoceros, abych si stanovila křivky a neviditelné hrany jídelní židle.

Dále jsem řešila problém únosností konstrukce židle při využití systému konstrukce původního projektu TABLE.x. Při vstupním řešení návrhu jsem chtěla využít podobnou variantu konstrukce nohou, jako je navržena u TABLE.x, tedy kdy nosná konstrukce jídelní desky, nohy jídelního stolu, jsou ze čtyř kusů, nasazených a lepeny k desce stolu. Při vycházení z návrhu TABLE.x jsem také opustila myšlenku překližkových desek slepených k sobě, jak tomu je u jídelního stolu, kdy nohy stolu jsou ze 3 kusů překližek, slepených pod tlakem. Prostřední nosná deska má totiž vytvořené ozuby, které jsou zapuštěné v desce stolu a na horní ploše jsou viditelné, dvě další boční desky nohy nesou na horních plochách desku stolu. Při návrhu židle jsem ale usoudila, že takto pojaté nohy židle mohly způsobit nestabilitu konstrukce, židle by se mohla tíhou uživatele i rozlomit. Proto jsem přistoupila k variantě lubu a nasazení dvou částí konstrukce nohou do sebe.

Při navrhování opěradla židle a konstrukce nohou jsem nejdříve přemýšlela nad variantou neviditelného konstrukčního spoje, ovšem po konzultacích s odborníky jsem se rozhodla opěradlo s opěrami hlavního konstrukčního prvku raději spojit vruty, které by opěradlo spolu s lepením dostatečně zafixovaly. Slepění spoje má

zabránit následnému vylomení spoje a narušení překližky. Konstrukční spoj jsem tak „přiznala“ a zvýraznila jsem zapuštěný vrut intarzií z hrany bukové překližky jako záslepkou vrutu.

Při ohýbání překližky jsem musela vyříznout dvě části opěradel. Při prvním jsem si mohla vyzkoušet ohnutí překližky nanečisto a druhá část opěradla se proto povedla více.

Zvažovala jsem dlouho možnosti výroby v podniku, ve kterém by šel návrh vyříznout na CNC stroji. Pro výrobu jsem nakonec zvolila výrobní dílnu Vyšší odborné školy uměleckoprůmyslové a Střední uměleckoprůmyslové školy na Žižkově náměstí v Praze 3, kde jsem v předchozích letech studovala. Dokončovací práce jsem prováděla v domácí dílně, kde mám k dispozici dostatečné vybavení i odpovídající prostor. Cena výroby prototypu se proto snížila.

Při další výrobě vzniká problém obroušení a dokončování hran, kdy v domácích podmínkách broušení a zarovnávání hran je velice náročné.

Během nákupu konstrukčního materiálu, truhlářské broušené bukové překližky, jsem byla postavena před nečekaný problém tuto desku zajistit a koupit v Praze nebo v okolí Prahy. Prodejci nabízeli buď desky z jiného dřeva, nebo v jiné tloušťce. Nakonec byla deska v tloušťce 15 mm k dispozici v malém truhlářství u Benešova, kde se nacházely poslední dva kusy v rozměru 2200x1250x15mm.

Byla jsem také informována, že v souvislosti se současnou ekonomickou i zahraničně-politickou situací některé deskové materiály, jejichž výroba byla globalizací přesunuta do východní Evropy, není možné zajistit.

To mě vedlo k získání osobní zkušenosti, že i při zvažování designového řešení kusového nábytku je nutné vycházet z možností dodávky materiálu pro jeho výrobu.

Jak jsem se při rešerších, analýze, navrhování i realizaci modelu v rámci projektu CHAIR.x přesvědčila, návrh kvalitní a ergonomicky správně rozměrově připravené židle je v kontextu narůstajícího objemu sedavých zaměstnání velice zajímavým a potřebným segmentem v navrhování nábytku pro klientsky příznivé a přijatelné

interiéry. Pochopila jsem, že při navrhování nábytku existuje veliký prostor pro rozvoj tvůrčího potenciálu zejména ve vzájemném kombinování odpovídajících rozměrových, materiálových a umělecky výrazových parametrů návrhu, který poskytuje dosud netušené možnosti každému, kdo se o tento obor chce zajímat.

Při práci na realizaci mé bakalářské práce jsem dospěla k závěru, že i já sama bych se později chtěla věnovat zejména designu interiérového nábytku.

10. Soupis vybraných norem

1. ČSN EN ISO 10075 - Ergonomické zásady ve vztahu k mentální pracovní zátěži,
2. ČSN EN ISO 9241 - Ergonomie systémových interakcí člověka, ergonomické požadavky na kancelářské práce se zobrazovacími terminály,
3. ČSN EN ISO 7250 - Základní rozměry lidského těla pro technologické projektování,
4. ČSN EN ISO 20685 - Metody trojrozměrného snímání pro mezinárodně srovnatelné antropometrické databáze,
5. ČSN EN ISO 15536 - Ergonomie – Počítačové modely lidského těla a tělesné šablony,
6. ČSN EN ISO 14738 - Bezpečnost strojních zařízení – Antropometrické požadavky na uspořádání pracovního místa u strojního zařízení,
7. ČSN EN ISO 6385 - Ergonomické zásady navrhování pracovních systémů,
8. ČSN třídy 83 - Ochrana životního prostředí, pracovní a osobní ochrana, bezpečnost strojních zařízení a ergonomie,
9. ČSN EN 1022 - Nábytek bytový – sedací nábytek – hodnocení stability,
10. ČSN EN 547-3 (83 3502) - Bezpečnost strojních zařízení – Tělesné rozměry – Část 3: Antropometrické údaje,
11. EN 979 - Základní seznam definovaných tělesných rozměrů pro technické projektování,
12. ČSN 91 0630 - Pracovní sedadla (rozměry),
13. ČSN 91 0601 Židle a pracovní sedadla (technické požadavky)
14. ČSN 91 0620 - Židle (funkční rozměry a způsob měření),
15. ČSN 91 0221 Zkoušení židlí a pracovních sedadel
16. ČSN 36 0450 - Umělé osvětlení vnitřních prostorů,
17. ČSN 73 0580 - Denní osvětlení budov,
18. ISO 7317 - Ergonomics: Standards Guidelines for Designers,
19. ISO 18529 - Ergonomics – Ergonomics of Human – System Interaction – Human – Centred Lifecycle Process Description,
20. ISO 13407 - Human – Centred Design Process for interactive Systems,
21. ISO 1128-1-3 - Ergonomics – Manual Handling Parts 1 to 3,
22. ISO 11226 - Ergonomics – Evaluation of Static Work Postures,
23. ISO 13340-1 - Protective Equipment in General,
24. ISO 9241 - Ergonomic Requirements for Office Work with visual Display Terminals – Part 1-9,,
25. ISO 11064-1 - Ergonomic Design of Control Centres. Control Room Layout 32,
26. ISO 8996 - Ergonomics – Determination of Metabolic Heat Production,
27. ISO 9355 - Ergonomics Principles for the Design of Signals,
28. ISO 13731 - Ergonomics of the Thermal Environment – Principles and Application of Relevant International Standards,
29. ISO 9116-1 - Lighting in General,
30. ISO 91160-10 - Interior Lighting,
31. ISO 8995 - Principles of Visual Ergonomics – The Lighting of Indoor Work Systems,
32. ISO 9921-1 - Ergonomic Assessment of Speech Communication.
33. Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců
34. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
35. Zákon č.262/2006 Sb., zákoník práce, v platném znění

11. Seznam literatury

1. BRADFORD, P. a B. PRETE. *Chair* [online]. 1979. New York: Crowell, 1979 [cit. 2022-05-19]. ISBN 0-690-01783-9. Dostupné z: <https://adoc.pub/queue/1-uvod-11-definice-ergonomie.html>
2. BRIDGER, R. S. *Introduction to ergonomics, str. 64: Includes bibliography*. 2006 (2). 2.nd. ed. Rutledge London and New York: Taylor & Francis Group, 2003. ISBN 0-415-27378-1.
3. CRANZ, Galen. *The Chair: Rethinking Culture, Body, and Design*. 2000. New York: W. W. Norton & Company, 2002. ISBN 978-0393319552.
4. GALLAGHER-MUNDY, Chrissie. *Exercise Ball at Home*. 2004. United Kingdom: Octopus Publishing Group, 2004. ISBN 1903258766.
5. GILBERTOVÁ, S. a O. MATOUŠEK. *Ergonomie, optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada Publishing, 2002. ISBN ISBN 80–24702266.
6. PANTERO, Julius a Martin ZELNIK. *Human Dimension and Interior Space. Human Dimension and Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards*. 1979. New York: Watson-Guption Publications, 1979, s. 320. ISBN 978-0-8230-7271-2.
7. DREYFUSS, Henry a Alvin R. TILLEY. *The Measure of Man and Woman: Human Factors in Design*. 2.vyd. 2002. USA: Revised edition, 1993. ISBN 978-0471099550.
8. DIFFRIENT, N., A.R. TILLEY a J. BARDAGJY. *HUMANSCALE 7/8/9 Book and Access Edition: Project of Henry Dreyfuss Associates*. 2.vyd. 2003. Stamford: Griffin Books, 1982. ISBN 0262040611.
9. NUTSCH, Wolfgang. *Konstrukce nábytku: Nábytek a zabudované skříně*. Dotisk 2020. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4244-1.
10. NUTSCH, Wolfgang a KOLEKTIV. *Příručka pro truhláře*. 16.vyd 2014. Německo: Europa Lehrmittel, 1999. ISBN 978-3-8085-4012-1.
11. MAREK, Jiří a KOL. *Konstrukce CNC obráběcích strojů*. 2.vyd. Praha: MM publishing, 2010. 420 str. ISBN 978-80-254-7980-3.
12. NEUFERT, Peter a Ludwig NEFF. *Dobrý projekt správná stavba: dům byt zahrada*, 2.roz.vydání. 1997. Bratislava: Jaga group, s.r.o, 2005. str. 85. ISBN 80-8076-022-5.

12. Seznam obrázků

- Obr. 01: PANTERO, Julius a Martin ZELNIK. *Human Dimension and Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards*. 1979. New York: Watson-Guptill Publications, 1979, str. 104. ISBN 978-0-8230-7271-2.
- Obr. 02: J. SUESS, DC, Dr. Jesse. Suess Family Chiropractic, L.L.C. In: *The fix* [online]. New Jersey: Waldwick Family Chiropractic, 2017. Dostupné z: <https://waldwickchiropractic.com/our-health-blog/2017/7/7/seated-posture>
- Obr. 03: BRIDGER, R. S. *Introduction to ergonomics, str. 64: Includes bibliography*. 2006 (2). 2.nd. ed. Rutledge London and New York: Taylor & Francis Group, 2003. str.34, ISBN 0-415-27378-1.
- Obr. 04: PANTERO, Julius a Martin ZELNIK. *Human Dimension and Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards*. 1979. New York: Watson-Guptill Publications, 1979, str. 102. ISBN 978-0-8230-7271-2.
- Obr. 05: PANTERO, Julius a Martin ZELNIK. *Human Dimension and Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards*. 1979. New York: Watson-Guptill Publications, 1979, str. 102. ISBN 978-0-8230-7271-2.
- Obr. 06: PANTERO, Julius a Martin ZELNIK. *Human Dimension and Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards*. 1979. New York: Watson-Guptill Publications, 1979, str. 114. ISBN 978-0-8230-7271-2.
- Obr. 07: JOHNSON SPACE CENTER, NASA. Man-systems Integration Standards, Volume I, Section 3. *National Aeronautics and Space Administration* [online]. Houston: NASA, update 2020 [cit. 2022-05-19]. Dostupné z: <https://msis.jsc.nasa.gov/sections/section03.htm>
- Obr. 08: NEUFERT, Peter a Ludwig NEFF. *Dobry projekt správná stavba: dům byt zahrada*, 2.roz.vydání. 1997. Bratislava: Jaga group, s.r.o, 2005. str. 85. ISBN 80-8076-022-5.
- Obr. 09: SILO, Elo. *Chairs*. In: *Pinterest* [online]. Sydney: behance.net, 2014 [cit. 2022-05-19]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/pin/8092474318185285/>
- Obr. 10: PLUDRA, Robert. *Wedge Chair*. *Pinterest* [online]. Warszawa: Industrial Design Studio, 2010 [cit. 2022-05-19]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/pin/73042825194400921/>
- Obr. 11: *Strat Flex, Furniture*. In: *Pinterest* [online]. London: wintecinnovation.co.za, 2017 [cit. 2022-05-19]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/pin/457889487117460701/>
- Obr. 12: *Michael Boyd Wedge Series Arrowhead*. In: *Pinterest* [online]. San Francisco, CA: 1stdibs.com, 1991 [cit. 2022-05-19]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/pin/480829697726573587/>
- Obr. 13: *Kinkeline: mobili e arredo per bambini minimal*. In: *Pinterest* [online]. Itálie: amisuradibimbo.com. 2013 [cit. 2022-05-19]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/pin/25192079157853205/>

- Obr. 14: Etsy: This item is unavailable. In: *Pinterest* [online]. Dublin: etsy.com, 2022 [cit. 2022-05-19]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/pin/127789708167865797/>
- Obr. 15: Dango. In: *Pinterest* [online]. Paris: blog-espritdesign.com, 2022 [cit. 2022-05-19]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/pin/5207355803002118/>
- Obr. 16: How To Bend Playwood: An Pverview - The Basic Woodworking. In: *Pinterest* [online]. USA: thebasicwoodworking.com, 2021 [cit. 2022-05-19]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/pin/420312577720819531/>
- Obr. 17: Punar playwood stool. In: *Pinterest* [online]. Russia: Behance, 2013 [cit. 2022-05-19]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/pin/43628690114881495/>

12.1 Archiv autorky: 2022

- Obr.18: TABLE.x, archiv autorky, detail
- Obr. 19: TABLE.x, archiv autorky
- Obr. 20: Skica židle 1, archiv autorky
- Obr. 21: Skica židle 2, archiv autorky
- Obr. 22: Skica židle 3, archiv autorky
- Obr. 23: Varianta 1, model 3D, archiv autorky
- Obr. 24: Varianta 2, model 3D, archiv autorky
- Obr. 25: Varianty desky, archiv autorky
- Obr. 26: Varianta desky, archiv autorky
- Obr. 27: Skica židle 4, archiv autorky
- Obr. 28: Půdorys, výkres 1:5, archiv autorky
- Obr. 29: Bokorys, výkres 1:5, archiv autorky
- Obr. 30: Varianta opěradla 1, archiv autorky
- Obr. 31: Varianta opěradla 2, archiv autorky
- Obr. 32: Varianta opěradla 3, archiv autorky
- Obr. 33: Varianta opěradla 4, archiv autorky
- Obr. 34: Varianta opěradla 5, archiv autorky
- Obr. 35: Prototyp 1:5, č.1, archiv autorky
- Obr. 36: Prototyp 1:5, č.2, archiv autorky
- Obr. 37: Finální verze židle, pohled 1, archiv autorky
- Obr. 38: Finální návrh židle, pohled 2, archiv autorky
- Obr. 39: Finální návrh židle, pohled na jídelní set, archiv autorky
- Obr. 40: AutoCAD pohled, deska s linkami pro řezání, archiv autorky
- Obr. 41: AutoCAD pohled, deska s linkami pro řezání čtyř židlí, archiv autorky
- Obr. 42: Postup sestavy židle od fáze A–E, archiv autorky

13. Internetové odkazy

1. Human height. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2022-05-19]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Human_height
2. Oprava práce. In: *Xtarh.com* [online]. ČR: Oprava práce, 2019 [cit. 2022-05-19]. Dostupné z: <http://xtarh.com/jak-ohnout-list-preklizky-doma-v-kruhu-oblouku/>
3. BLAŽEK, Martin. *CNC Technologie obrábění* [online]. Brno, 2014 [cit. 2022-05-19]. Dostupné z: https://www.vut.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=87803 Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně.
4. J. SUESS, DC, Dr. Jesse. Suess Family Chiropractic, L.L.C. In: *The fix* [online]. New Jersey: Waldwick Family Chiropractic, 2017. Dostupné z: <https://waldwickchiropractic.com/our-health-blog/2017/7/7/seated-posture>
5. JOHNSON SPACE CENTER, NASA. Man-systems Integration Standards, Volume I, Section 3. *National Aeronautics and Space Administration* [online]. Houston: NASA, update 2020 [cit. 2022-05-19]. Dostupné z: <https://msis.jsc.nasa.gov/sections/section03.htm>

14. Citace

1. GILBERTOVÁ, S. a O. MATOUŠEK. *Ergonomie, optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada Publishing, 2002. ISBN 80-24702266, str.130
2. NEUFERT, Peter a Ludwig NEFF. *Dobrý projekt správná stavba: dům byt zahrada*, 2.roz.vydání. 1997. Bratislava: Jaga group, s.r.o, 2005. str. 85. ISBN 80-8076-022-5.str. 85
3. NUTSCH, Wolfgang. *Konstrukce nábytku: Nábytek a zabudované skříně*. Dotisk 2020. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4244-1.str. 14
4. MAREK, Jiří a a KOL. *Konstrukce CNC obráběcích strojů*. 2.vyd. Praha: MM publishing, 2010. 420 str. ISBN 978-80-254-7980-3.str. 420